Кыргыз Республикасынын
Курулуш, архитектура жана турак
жай-коммуналдык чарба министрлиги

Министерство строительства,
архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства Кыргызской Республики

БУЙРУК
ПРИКАЗ

Бишкек шаары
2025-жылдын 29-апрели № 167

КР КЭ 50-103:2025 «Жер курулмалары, негиздери жана пайдубалдары» Кыргыз Республикасынын курулуш эрежелерин бекитүү жөнүндө

Курулуштагы ченемдик базаны жакшыртуу, жер курулмаларын, негиздерди жана пайдубалдарды тургузууга талаптарды белгилөө, алардын ишенимдүүлүгүн жана көпкө чыдамдуулугун камсыз кылуу, деформацияларды жана бузулууларды алдын алуу, ошондой эле кыртыш жумуштарынын сапатына ченемдик талаптарды сактоо максатында, Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2021-жылдын 25-июнундагы № 44 токтому менен бекитилген «Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетине караштуу Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттиги жөнүндө» (мындан ары – Мамкурулуш) жобону жетекчиликке алуу менен, **буйрук кылам:**

1. Тиркелген КР КЭ 50-103:2025 «Жер курулмалары, негиздери жана пайдубалдары» Кыргыз Республикасынын курулуш эрежелери бекитилсин.
2. Басма сөз катчы бул буйрукту Кыргыз Республикасынын Курулуш, архитектура жана турак жай-коммуналдык чарба министрлигинин веб-сайтында жарыялоону камсыз кылсын.
3. Бул буйрук күчүнө кирген күндөн тартып Кыргыз Республикасынын аймагында КЧжЭ 3.02.01-87 «Жер курулмалары, негиздер жана пайдубалдар» колдонулушу жокко чыгарылсын.
4. Бул буйрук расмий жарыяланган күндөн тартып 15 күн өткөндөн кийин күчүнө кирет.
5. Бул буйруктун аткарылышын контролдоо Мамкурулуштун директорунун орун басары Иманакун уулу Талантбекке жүктөлсүн.

Министр **Н.К. Орунтаев**

УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ
ИНН 02704201210211

Кыргыз Республикасынын
Курулуш, архитектура жана турак
жай-коммуналдык чарба министрлиги

Министерство строительства,
архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства Кыргызской Республики

БУЙРУК
ПРИКАЗ

Бишкек шаары
2025-жылдын 29-апрели № 167

Об утверждении строительных правил Кыргызской Республики СП КР 50-103:2025 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»

В целях совершенствования нормативной базы в строительстве, установления требований к возведению земляных сооружений, оснований и фундаментов, обеспечения их надежности и долговечности, предотвращения деформаций и разрушений, а также соблюдения нормативных требований к качеству грунтовых работ, руководствуясь положением «О Государственном агентстве архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете Министров Кыргызской Республики» (далее – Госстрой), утвержденного постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 25 июня 2021 года № 44, **приказываю:**

1. Утвердить прилагаемые строительные правила Кыргызской Республики СП КР 50-103:2025 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
2. Пресс-секретарю обеспечить опубликование настоящего приказа на веб-сайте Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики.
3. Отменить действие на территории Кыргызской Республики СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» со дня вступления в силу настоящего приказа.
4. Настоящий приказ вступает в силу по истечении 15 дней со дня официального опубликования.
5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя директора Госстроя Иманакун уулу Талантбека.

Министр **Н.К. Орунтаев**

УПРАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ
ИНН 02704201210211

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ

Система нормативных документов в строительстве

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ЖЕР КУРУЛМАЛАРЫ, НЕГИЗДЕРИ ЖАНА ПАЙДУБАЛДАРЫ

КР КЭ 50-103:2025

ЗЕМЛЯНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

СП КР 50-103:2025

Расмий басылма

Издание официальное

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ, АРХИТЕКТУРА
ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА МИНИСТРЛИГИ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

БИШКЕК 2025

Сөз башы

1 Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетине караштуу Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттигинин (Мамкурулуш) алдындагы Жер титирөөгө туруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо мамлекеттик институту тарабынан ЖАҢЫРТЫЛДЫ

2 Мамкурулуштун Архитектура, контролдоо жана техникалык ченемдөө башкармалыгы тарабынан КИРГИЗИЛДИ

3 Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2021-жылдын 25-июнундагы № 44 токтому менен бекитилген Мамкурулуш жөнүндө жобонун негизинде Кыргыз Республикасынын Курулуш, архитектура жана турак жай-коммуналдык чарба министрлигинин 2025-жылдын 29-апрелинин № 167 буйругу менен БЕКИТИЛИП, 2025-жылдын 16-майынан тартып ИШКЕ КИРГИЗИЛДИ

4 КЧжЭ 3.02.01-87 «Жер курулмалары, негиздери жана пайдубалдары»нын ОРДУНА

Мамкурулуштун уруксатысыз ушул курулуш эрежелерин расмий басылма катары толугу менен же жарым-жартылай көчүрмөсүн жасоого, аларды тираждоого жана таратууга болбойт

© Мамкурулуш, 2025

Ушул курулуш эрежелеринин жоболору кайра каралган (алмаштырылган) же жокко чыгарылган учурда, тиешелүү билдирме белгиленген тартипте жарыяланат. Тийиштүү маалымат, билдирмелер жана тексттер жалпы колдонгон маалыматтык тутумдарда – иштеп чыгуучунун расмий сайтында жайгаштырылат

Мазмуну

1 Колдонуу чөйрөсү 1
2 Ченемдик шилтемелер 1
3 Терминдер жана аныктамалар 4
4 Жалпы жоболор 8
5 Суунун деңгээлин түшүрүү, жер үстүндөгү агындыларды уюштуруу, суу бургуч жана дренаж 9
6 Вертикалдуу пландоо, чуңкурду иштеп чыгуу, гидрочайкоону куруу үчүн аймакты даярдоо 18
6.1 Вертикалдуу пландоо, чуңкурду иштеп чыгуу 18
6.2 Жер курулмаларын, штабелдерди жана төгүндүлөрдү орнотуу боюнча гидромеханизацияланган иштер, гидрочайкоону куруу үчүн аймакты даярдоо 30
6.2.1 Гидромеханизация ыкмасы менен топуракты иштетүү 30
6.2.2 Жер курулмаларын, штабелдерди жана үйүндүлөрдү чайкоо 33
6.2.3 Гидрочайкама менен куруу үчүн аймакты даярдоо 44
7 Үймөктөр жана кайра толтуруулар 49
8 Өзгөчө топурак шарттарындагы жер жумуштары 58
9 Топурактагы жардыруу иштери 62
10 Жер жумуштарын жүргүзүүгө экологиялык талаптар 65
11 Майда жайгаштырылуучу пайдубалдар 66
12 Жер түркүк пайдубалдар, кыржылга тосмолор, анкерлер, аштооч мыктар 74
12.1 Кысып чыгаруучу жер түркүктөр, жер түркүк-кабыкча, заводдо жасалган шпунт жана шыкалган кысып чыгаруучу жер түркүктөр 74
12.2 Бургулоо жана бургулоочу-толтуруучу жер түркүктөр 78
12.3 Бургулоочу инъекциялык жер түркүктөр 82
12.4 Үзгүлтүксүз көңдөй шилегич менен орнотулуучу жер түркүктөр 83
12.5 Бургулоочу түшүрүлмө жер түркүктөр жана сырткы жубасталынышы менен монолиттүү бургулоочу жер түтүктөр 84
12.6 Көп жылдык тоңгон топурактардагы жер түркүктөр 85
12.7 Ростверктер жана ростверксиз жер түркүктүк пайдубалдар 87
12.8 Жер түркүктүк пайдубалдарды кабыл алуу жана даярдоо сапатын контролдоо 88
12.9 Топуруктуу инъекциялык анкерлер 99
12.10 Аштооч мыктар 108
13 Түшүрүлмө кудуктар жана кессондор 111
14 «Топуруктагы дубал» ыкмасы менен тургузулган курулмалар 117
14.1 Жалпы талаптар 117
14.2 Бургуланган жер түркүктөрдөн «жердеги дубал» түзүлүшү 128

14.3 Траншеялык «жердеги дубалдын» түзүлүшү 129
14.4 Чыпкалоого каршы бөгөттү орнотуу 132
15 Гидроизоляциялык иштер 134
16 Топуракты бекемдөө 138
16.1 Жалпы жоболор 138
16.2 Топурактарды химиялык бекемдөө 139
16.3 Топурактарды цементтөө 142
16.4 Гидро жардыруу режиминде куюу жолу менен топуракты бекемдөө 149
16.5 Чачма технологиясы боюнча топурактарды цементтөө 154
16.6 Бургулоо чабыштыруу технологиясы (терең аралаштыруу) боюнча топурактарды цементтөө 162
16.7 Топурактарды термикалык бекитүү 163
17 Топурактарды тыгыздоо, топурак жаздыктарын орнотуу жана начар сууга каныккан топурактарды курулуштун алдындагы тыгыздоо 165
17.1 Топурактарды тыгыздоо, топурак жаздыктарын орнотуу 165
17.2 Начар сууга каныккан топурактарды курулуштун алдындагы тыгыздоо 171
18 Топурактарды арматуралоо 177
18.1 Жалпы жоболор 177
18.2 Топуракты геотекстиль менен арматуралоо 178
18.3 Массивдерди бекитилген топурактын элементтери, агымдуу цементтөөнүн жана топурактарды терең аралаштыруунун аткарылган усулдары менен арматуралоо 182
19 Топуракты жасалма тоңдуруу 184
А тиркемеси Сапатты контролдоонун түрлөрү, терминдер жана аныктамалар 188
Б тиркемеси Жер иштерин, негиздерди жана пайдубалдарды өндүрүүдөгү жашыруун иштердин болжолдуу тизмеси 190
В тиркемеси Бир тектүү тоңгон топурактарда убактылуу казуулардын эңкейиштеринин тиктигин аныктоо 192
Г тиркемеси Табигый төшөлгөн топурактарды жана жер жаздыктарын тажрыйбалуу тыгыздоо 198
Д тиркемеси Жер түркүктү жана шпунту кагып киргизүү үчүн балканын тибин тандоо 201
Е тиркемеси Жер түркүк элементтерди батыру үчүн вибробатыргычтын тибин тандоо 207
Ж тиркемеси Жерди тыгыздоочу машиналардын жана жабдуулардын негизги типтери 212

И тиркемеси Котлованды жер астындагы суулардан коргоо боюнча иштерди жүргүзүүдө техникалык талаптар 214
К тиркемеси Жер курулмаларын, штабелдерди жана төгүндүлөрдү орнотуу боюнча гидромеханизацияланган иштердин өндүрүшүнүн өзгөчөлүктөрү боюнча көрсөтмөлөр 216
Л тиркемеси Начар сууга каныккан топурактардын калыңдыгын курулушка чейинки тыгыздоо боюнча жумуштарды жүргүзүүнүн өзгөчөлүктөрү боюнча көрсөтмөлөр 220
М тиркемеси Үймөктөр жана кайра көмүүдөгү техникалык талаптар 221
Н тиркемеси Топурактарды тыгыздоодо техникалык талаптар 227
П тиркемеси Топурактарды бекемдөөдөгү техникалык талаптар 231
Р тиркемеси Жер түркүктөрдү пресстөө үчүн инъекторлордун жайгашуу схемасы 236
С тиркемеси Бургулоочу жана бургулоочу жер түркүтөрдү орнотуу боюнча жумуштарды өндүрүүгө талаптар 238
Т тиркемеси Кумдуу бекемдөө үчүн микроцементти тандоо ыкмасы 247
У тиркемеси Кумдуу бекитүүнүн эсептик радиусун камсыз кылуу үчүн зарыл болгон цемент эритмесинин көлөмүн аныктоо 249
Ф тиркемеси Чачып цементтөө жана терең аралаштыруу технологиясы боюнча аткарылган топурак-цемент элементтерин орнотууда цементтин эсептик санын тандоо методикасы 251
Ц тиркемеси Топуракты оор трамбовкалоо менен тыгыздоо (же көрсөтмөлөр, сунуштар же керектөө боюнча техникалык талаптар) 255
Ш тиркемеси Топурактагы дубалда иш бөлүктү күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысынын формасы (баретталар) 259
Щ тиркемеси Форма текшерүү актысы 260
Э тиркемеси Бургулоочу жер түркүктөрдү аткарууда милдеттүү контролго алынуучу технологиялык операциялардын тизмеси 262
Ю тиркемеси Жер түркүктүн скважинасын күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысынын формасы 265
Я тиркемеси Жер түркүктү күбөлөндүрүү жана өткөрүп алуу актысынын формасы 266
І тиркемеси Иштерди өндүрүү процессинде чопо эритмесинин сапатын контролдоо журналынын формасы 267

Киришүү

Кыргыз Республикасынын курулуш эрежелери КР КЭ 50-103:2025 «Жер курулмалары, негиздери жана пайдубалдары» Кыргыз Республикасынын аймагындагы жер курулмаларын, негиздерди жана пайдубалдарды долбоорлоо, куруу жана пайдалануу боюнча талаптарды белгилейт. Курулуш эрежелери жер иштерин аткаруунун негизги этаптарын, пайдубалдарды долбоорлоону, геотехникалык изилдөөлөрдү камтыйт жана курулуш конструкцияларынын ишенимдүүлүгүн, туруктуулугун жана көпкө чыдамдуулугун камсыздоого багытталган эсептөө ыкмаларын, инженердик изилдөөлөрдү жана курулуш технологияларын жөнгө салат.

Бул курулуш эрежелерин иштеп чыгуу мурунку эскирген ченемдик документтерди актуалдаштыруу жана талаптарды заманбап илимий-техникалык жетишкендиктерге, ошондой эле курулуш тармагындагы алдыңкы тажрыйбага шайкеш келтирүү зарылдыгынан улам жүргүзүлгөн. КР КЭ 50-103:2025 КЧжЭ 3.02.01-87 «Жер курулмалары, негиздер жана пайдубалдар» ордуна иштелип чыкты.

Документ Кыргыз Республикасынын Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба мамлекеттик агенттигинин 2018-жылдын 11-июнундагы № 13-нпа буйругу менен бекитилген Курулуштагы ченемдик документтер системасы жөнүндө жобого ылайык даярдалды жана негиздер менен пайдубалдарды долбоорлоо, куруу жана пайдалануу маселелерин жөнгө салган 50-комплекске кирет.

КР КЭ 50-103:2025 Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин Архитектура, курулуш жана турак жай-коммуналдык чарба боюнча мамлекеттик агенттигинин алдындагы Жер титирөөгө туруктуу курулуш жана инженердик долбоорлоо мамлекеттик институту тарабынан актуалдаштырылды.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕСИ

Курулуштагы ченемдик документтердин тутуму

ЖЕР КУРУЛМАЛАРЫ, НЕГИЗДЕРИ ЖАНА ПАЙДУБАЛДАРЫ

Земляные сооружения, основания и фундаменты

Earthworks, foundations and foundations

КчжЭ 3.02.01-87
жаңыртылган редакциясы

Киргизүү датасы – 2025.05.16

1 Колдонуу чөйрөсү

1.1 Бул курулуш эрежелери: жер иштерин, жаңы имараттарды жана курулуштарды куруу, калыбына келтирүү учурунда негиздери жана пайдубалын орнотууну өндүрүү жана кабыл алуу үчүн колдонулат.

Э с к е р т үү – Мындан ары «имараттар жана курулмалар» терминин ордуна «курулмалар» термини колдонулат, алардын катарына жер астындагы курулуштар да кирет.

1.2 Бул курулуш эрежелери жер курулмаларын, негиздерди жана фундаменттерди орнотууда, жумуштарды аткаруунун долбоорлорун (ЖАД) түзүүдө жана курулушту уюштурууда (КУД) сакталууга тийиш.

Жер иштерин жүргүзүүдө, гидротехникалык курулмалардын, суу транспортунун курулмаларынын, мелиорациялык тутумдардын, магистралдык өткөргүч түтүктөрдүн, автомобиль жана темир жолдорунун жана аэродромдордун, байланыш жана электр берүү линияларынын, ошондой эле башка арналыштагы кабелдик линиялардын негиздерин жана фундаменттерин орнотууда, ушул курулуш эрежелеринин талаптарынан тышкары, бул курулмаларды курууну өзгөчөлүгүн эске алган тиешелүү курулуш эрежелеринин талаптарын аткаруу керек.

2 Ченемдик шилтемелер

Ушул курулуш эрежелеринде төмөнкү документтерге ченемдик шилтемелер колдонулду:

Кыргыз Республикасынын Суу кодекси;

КР КЧ 12-02:2018 Курулуш өндүрүшүн уюштуруу;

КР КЧ 52-02:2024 Бетон жана темир-бетон конструкциялары. Негизги жоболор

КР КЧ 53-01:2024 Болот конструкциялары. Долбоорлоо ченемдери;

КР КЧ 22-104:2024 Курулуш конструкцияларын жана курулмаларын коррозиядан коргоо;

КР КЭ 65-101 Обочолонтуу жана жасалгалоо жабуулары;

КР КЧжЭ 11-01-98 Курулуштун ар кандай түрлөрү үчүн инженердик изилдөөлөр;

КР КЧжЭ 52-01:2009 Көтөрүүчү жана тосмолоочу конструкциялар;

КР КЧжЭ 32-01:2004 Автомобиль жолдорун долбоорлоо;

КЧжЭ 2.02.01-83* Имараттардын жана курулмалардын негиздери;

КЧжЭ 2.02.03-85 Түркүктүк пайдубал;

КЧжЭ 2.06.05-84* Топурак материалдардан плотина;

КЧжЭ 3.05.04-85* Суу менен камсыздоонун жана канализациянын тышкы тармактары жана курулмалары;

КЧжЭ 3.05.05-84 Технологиялык жабдуулар жана технологиялык өткөргүч түтүктөр;

КЧжЭ 3.07.02-87 Гидротехникалык деңиз жана дарыя транспорттук курулмалары;

КЧжЭ 3.07.03-85* Мелиоративдик тутумдар жана курулмалар;

КЧжЭ III-42-80* Магистралдык өткөргүч түтүктөр;

ВКЧ 43-71* Сайроон жер курулмаларын куруунун сапатын контролдоо боюнча нускама;

МАМСТ 5180-2015 Топуректар. Физикалык мүнөздөмөлөрдү лабораториялык аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 5686-2020 Топуректар. Түркүктүк талаа сыноо ыкмалары;

МАМСТ 7473-2010 Бетон аралашмасы. Техникалык шарттар;

МАМСТ 10060-2012 Бетондор. Суукка туруктуулукту аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 10180-2012 Бетондор. Контролдук үлгүлөрдөн бышыктыгын аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 10181-2014 Бетон аралашмасы. Сыноо ыкмалары;

МАМСТ 10922-90 Темир жана бетон конструкцияларынын темир жана бетон конструкцияларынын ширетилген арматуралары жана куйма буюмдары. Жалпы техникалык шарттар;

МАМСТ 12071-2014 Топуректар. Үлгүлөрдү алуу, таңгактоо, ташуу жана сактоо;

МАМСТ 12248-2010 Топуратар. Бышыктык жана деформациянын мүнөздөмөлөрүн лабораториялык аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 12536-2014 Топуратар. Гранулометриялык (дандык) жана микроагрегаттык курамды лабораториялык аныктоонун ыкмалары;

МАМСТ 12730.5-2018 Бетондор. Сууга туруктуулукту аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 14098-2014 Ширетилген арматуралар жана темир-бетон конструкцияларынын камтылган буюмдары. Типтери, конструкциялары жана өлчөмдөрү;

МАМСТ 16504-81 Мамлекеттик продукцияны сыноо тутуму. Продукциянын сапатын текшерүү жана контролдоо. Негизги терминдер жана аныктамалар;

МАМСТ 18105-2018 Бетондор. Бышыктыкты контролдоо жана баалоо эрежеси;

МАМСТ 18321-73 Статистикалык сапатты көзөмөлдөө. Даана продукцияны кокустан тандап алуу ыкмалары;

МАМСТ 19912-2012 Топурак. Статикалык жана динамикалык зонддоо менен талаада сыноо ыкмалары;

МАМСТ 20276-2012 Топурак. Бышыктык жана деформациянын мүнөздөмөлөрүн талаада аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 20522-2012 Топурак. Сыноонун натыйжаларын статистикалык иштетүү ыкмалары;

МАМСТ 21153.2-84 Тоо тектери. Бир октуу кысуунун бекемдигин аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 22733-2016 Топурак. Максималдуу тыгыздыкты лабораториялык аныктоо ыкмасы;

МАМСТ 23061-2012 Топурак. Тыгыздыкты жана нымдуулукту радиоизотоптук өлчөө ыкмалары;

МАМСТ 23732-2011 Бетон жана курулуш эритмеси үчүн суу. Техникалык шарттар;

МАМСТ 23858-2019 Темир-бетон конструкцияларынын ширетилген биргелешкен арматуралары. Ультраүн сапатын контролдоо ыкмалары. Кабыл алуу эрежелери;

МАМСТ 25100-2020 Топурак. Классификация;

МАМСТ 25584-2016 Топурак. Чыпкалоо коэффициентин лабораториялык аныктоо ыкмалары;

МАМСТ 30416-2012 Топурак. Лабораториялык сыноо. Жалпы жобо;

МАМСТ 31384-2017 Бетон жана темир бетон конструкцияларын коррозиядан коргоо. Жалпы техникалык талаптар;

МАМСТ 32804-2014 (EN 13251:2000) Пайдубалдар, таянычтар жана жер иштери үчүн геосинтетикалык материалдар. Жалпы техникалык талаптар;

МАМСТ 34028-2016 Темир-бетон конструкциялары үчүн арматура прокаты. Техникалык шарттар.

Э с к е р т ү ү – Ушул КЭ пайдалануда шилтеме берилген документтердин колдонулушун текшерүү максатка ылайыктуу:

- жалпы пайдалануудагы маалыматтык тутумда – Кыргызстандарттын расмий сайтында, тийиштүү жылга стандартташтыруу боюнча документтердин кварталдык, жылдык каталогунда;

- «СК курулуш каталогу» тийиштүү жылга Кыргыз Республикасынын аймагында колдонуудагы курулуш боюнча ченемдик документтердин көрсөткүчүндө.

Эгерде шилтеме документ алмаштырылса (өзгөртүлсө), анда бул ченемдерди пайдалануда алмаштырылган (өзгөртүлгөн) документти жетекчиликке алуу сунушталат. Эгерде шилтеме документ алмаштырылбастан жокко чыгарылса, анда ага шилтеме берилген жобо ага тиешеси жок бөлүгүндө колдонулат.

3 Терминдер жана аныктамалар

Бул курулуш эрежелеринде тиешелүү аныктамалар менен төмөнкү терминдер колдонулат:

3.1 **баретта:** «Топурактагы дубал» ыкмасы менен аткарылуучу терең түптөлгөн темир-бетон пайдубалынын көтөрүүчү элементи.

3.2 **жел менен үйлөтүп тазалоо менен бургулоо:** Скважинаны бургулоо ыкмасы, мында кыртыштан талкаланган тек кысылган аба аркылуу жер бетине чыгарылат.

3.3 **чайкоо менен бургулоо:** Скважинаны бургулоонун ыкмасы, мында жарактан чыккан талкаланган тоо тек гидравликалык ыкма менен жер бетине жуулат.

3.4 **бургулоочу чабыштыргыч:** Жерди жумшартуу жана калакчалардын тешиктери аркылуу кирген цемент эритмеси менен аралаштыруу үчүн кесүүчү калакчалардан турган бургулоо шайманынын конструкциясы.

3.5 **убактылуу анкер:** Эки жылдан ашпаган эксплуатациялык мөөнөтү менен топурак анкери.

3.6 **чопо эритмесинин чыгышы:** 1 тонна чопо порошогунан алынган натыйжалуу илешкектүүлүгү бар эритменин көлөмү.

3.7 **вертикалдуу жылдырылуучу түтүк; ВЖТ:** Вертикалдуу жылдырылуучу бетон куюучу түтүктү колдонуу менен бетонду траншеяга же скважинага салуу ыкмасы.

3.8 **геомассив:** Катуулатуучу эритмелер менен бекемделген топурак массиви.

3.9 **геосинтетика:** Стекловолокно, синтетикалык, базальт же көмүртек буласынын негизинде жасалган түрмөктөр, баштыктар, георшетка, арматуралар түрүндөгү геотекстиль материалдары.

3.10 **геотехникалык тоскоолдук:** Компенсациялык куюу боюнча иштерди аткаруу үчүн тик, горизонталдык же жантайыңкы тегиздиктерде геотехникалык иштердин объектиси менен учурдагы корголуучу объекттердин ортосунда жайгашкан инжекторлордун бир катар конструкциясы.

3.11 **скважинанын тереңдиги:** Вертикалдык окко узундуктун проекциясы.

3.12 **топурак анкери:** Анкердик конструкциядан өз узундугунун тамыр бөлүгүнүн чегинде гана топурактын көтөрүүчү катмарларына октук чыгаруу жүктөмдөрүн берүү үчүн арналган жана үч бөлүктөн: баш боодон, анкердик таяктан жана тамырдан турган геотехникалык конструкция.

3.13 **гидрожарылуу:** Эритмелерди инъекциялоодо массивде жаракалардын пайда болушу.

3.14 **кыртышты аштооч мык:** Кошумча чыңалуусуз туурасынан же жантайып жайгаштырылган жантаймалардын жана эңкейиштердин туруктуулугун камсыз кылуу үчүн геотехникалык дизайн

3.15 **скважинанын узундугу:** Скважинанын огу боюнча оозунан казмалыкка чейинки аралык.

3.16 **скважинанын казмалыгы:** Скважинанын ылдыйы (түбү).

3.17 **кыртышты бекемдөө:** Катуулатуучу эритмелерди саюу жолу менен эсептик көлөмдүн жана форманын кыртышынын физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн жогорулатуу.

Э с к е р т үү – Катуу эритмелерди саюу сиңдирүү, агымдуу цементтөө же аралаштыруу режиминде жүргүзүлөт.

3.18 **толтуруучу цементтөө:** Кыртыштагы боштуктарды жана тешикчелерди катуулатуучу эритмелер менен толтуруу, анын ичинде компенсациялык куюунун даярдык этабы катары.

3.19 **траншеяны кармоо:** Кийинчерээк бетондоо же толтурулган курама элементтер менен толтуруу үчүн иштелип чыккан траншея фрагменти.

3.20 **саюу зонасы:** Скважинанын чектелген аралыгы, ал аркылуу кыртышка эритме (суу) куюлат.

3.21 **сууруп алуу анкери:** Топурак анкери (убактылуу), конструкциясы анын тартылышын толугу менен же жарым-жартылай алып салууга мүмкүндүк берет.

3.22 **инъектор:** Жерге же курулуш конструкциясына катуулатуучу эритмени инъекциялоо үчүн тешиктери бар түтүк.

3.23 **кондуктор:** Бургулоо багытын тапшыруу үчүн, жуугуч суюктуктун кулашына жана/же жутулушуна жакын топурактын катмарын жабуу максатында скважинанын жогорку интервалын бекитүү үчүн, ошондой эле топурактын

калыңдыгынын берилген интервалында инъекция зонасынан инъекциялык эритменин жутулушун болтурбоо үчүн колдонулуучу корпус.

3.24 **анкердин тамыры:** Анкердин жүгүн топуракка өткөрүп берүүчү анкердин бөлүгү.

3.25 **кольматация, тампонаж:** Жердин тешикчелерин жана жаракаларын чыпкалоого тоскоол болгон төгүлүүчү эритменин бөлүкчөлөрү менен толтуруу.

3.26 **компенсациялык шыкоо:** Гидрожарылуу технологиясы боюнча скважиналар (инжекторлор) аркылуу ага катуу эритмелерди шыкоо жолу менен топурак массивинин баштапкы чыңалуу-деформацияланган абалын (ЧДА) сактоо же калыбына келтирүү методу.

3.27 **манжеттик инъекция:** Манжеттик мамычалар менен жабдылган скважиналар аркылуу жана зарыл болгон учурда бир нече жолу жана долбоордун аныкталган ырааттуулугунда жер массивинин зоналарын (интервалдарын) иштетүү үчүн катуулоочу эритмени топуракка инъекциялоо ыкмасы.

3.28 **манжеттик түркүк:** Узундугу аныкталган аралыкта жайгашкан жана кайтарым клапандары менен корголгон тешиктери бар түтүк.

Э с к е р т ү ү л ө р

1 Аралык: 0,33-1,00 м.

2 Жерге катуулатуучу эритмени инъекциялоо үчүн колдонулат.

3.29 **жердеги көтөрүүчү дубал:** Туруктуу конструкцияны көтөрүүчү элементи катары колдонууга арналган жердеги дубал.

3.30 **үйүндү:** Кыртышты жүк ташуучу же жер казуучу техника менен, ошондой эле кошумча тегиздөөсүз жана тыгыздалбастан гидросайроон менен жылдырууда жайгаштырылуучу жер үстүндөгү жасалма жол менен түзүлгөн топурак массивдери

3.31 **баш тартуу:** Берилген басымда (баш тартуу басымында) топуракты бекитүүдө эритменин чыгымын минималдуу жол берилген же эсептик (долбоор тарабынан берилген) чоңдукка чейин азайтуу.

3.32 **анкердин башы:** Курулманын же топурактын бекитилүүчү элементинен жүктү анкердик тарткычка өткөрүүчү анкердин курамдык элементи.

3.33 **жердеги тосуучу дубал:** Курулуш чуңкурунун (казуунун)убактылуу тосмосу катары гана колдонууга арналган жердеги дубал.

3.34 **көңдөй:** Чектеш жер астындагы конструкциялардын топурак менен бетинин же сырткы беттеринин ортосундагы көңдөй (мисалы, чуңкурдун тосмосу менен курулуп жаткан пайдубалдын ортосундагы көңдөй).

3.34а **полимердик суспензия:** Топуракка үйүлгөн же траншея дубал курууда скважинанын дубалдарын кармоо үчүн жогорку молекулалуу полимерлердин тиксотроптук эритмеси.

3.35 **Үзгүлтүксүздүгүн текшерүү:** Курулуш аянтчасынын шартында бургулоочу үймөктөрдүн, баретталардын же башка фундаменттик конструкциялардын сапатын (үзгүлтүксүздүгүн) контролдоо ыкмасы.

3.35а **тирегич курулма:** Горизонталдык басымды кабыл алуу жана бийиктик белгилери өзгөргөндө топуракты кармоо үчүн аткарылган курулма же конструкция өз алдынча курулма же капиталдык курулуш объектисинин бир бөлүгү болушу мүмкүн.

3.36 **туруктуу анкер:** Эсептелген иштөө мөөнөтү кармалуучу конструкцияны пайдалануу мөөнөтүнө барабар болгон кыртыш анкери.

3.37 **жердеги дубал:** Топурактагы бетондон же темир-бетондон жасалма жол менен жасалган фильтрацияга каршы же көтөрүүчү конструкция.

3.38 **скважинанын дубалы (нугу):** Скважинанын арткы бөлүгү.

3.39 **суспензия (суу менен):** 0,1 мкм басымдуу өлчөмдөгү суу менен катуу бөлүкчөлөрдүн (цемент, чопо, күл, майдаланган кум жана башка заттар) аралашмасы.

3.40 **анкердин тирегичи:** Анкердин жүктү башынан тамырга өткөрүп берүүчү бөлүгү.

3.41 **жердеги траншея дубалы:** Тиксотроптук чопо (же башка) эритменин алдында траншеяга курулуучу, андан кийин траншеяны монолиттүү темир бетон же курама элементтер менен толтуруучу жер астындагы дубал.

3.42 **тампонаждык эритме:** Байланыштырылбаган топурактарды бекитүү, бошуктарды жана жаракалуу тектерди тыгыздоо үчүн колдонулуучу бириктиргичтин негизиндеги катуулатуучу суу эритмеси.

3.43 **топуракты бекемдөө/күчтөндүрүү:** Жер кыртышынын физикалык жана механикалык мүнөздөмөлөрүн жогорулатуу.

Э с к е р т үү – Жогорулатуу методу:

- бекитүү, тыгыздоо, көбүрөөк катуулук элементтери менен арматуралоо, анын ичинде бекитилген топурактын элементтери менен бекемдөө, геомассивди түзүү

- агымдуу цементтөө же терең аралаштыруу ыкмасы менен бекитилген топурактын элементтеринен массив жасоо.

3.44 **скважинанын оозу:** Скважинанын жогорку бөлүгү.

3.45 **цементтөө:** Топурактардын физикалык-механикалык касиеттерин технологиялар боюнча топуракка куюлуучу цемент эритмелеринин жардамы менен өзгөртүү: агымдуу же бургулоо чабыштыргыч инъекциясы (терең аралаштыруу).

3.46 **разряддык-импульстук технология (электр разряддык технология):** Кыймылдуу бетон аралашмасында импульстук жогорку вольттуу разряддарда пайда болуучу скважинанын каптал бетин жана түбүн сокку толкундары менен иштетүүгө негизделген геотехникалык конструкцияларды (бургулоо инъекциялык

жана бургулоо менен шыкалган жер түркүгү, топурак анкери, жыгач мык) орнотуунун технологиясы.

3.47 **штабелдер:** Темир жана автомобиль жолдорунун, плотиналардын тосмолорунун жана гидро куралмалардын, курулуш материалдарынын жана топуректардын ж.б. негизи болуп кызмат кылган туура төшөлгөн жана катмарлуу тыгыздалган топурак массивдери.

4 Жалпы жоболор

4.1 Бул курулуш эрежелери төмөндөгү божомолдорго негизделген жана төмөнкүлөрдү камтыйт:

- ЖАД жана КУД иштеп чыгуу бул иштерди аткарууга тийиштүү уруксаты бар сертификатталган уюмдар, ошондой эле тиешелүү квалификациясы жана практикалык тажрыйбасы бар адистер тарабынан жүргүзүлүүгө тийиш;
- инженердик изилдөөлөр, долбоорлоо жана курулуш боюнча адистердин ортосундагы координация жана байланыш камсыз кылынышы керек;
- курулуш буюмдарын өндүрүүдө жана курулуш аянтында жумуштарды аткарууда долбоор талап кылган сапатты контролдоо камсыздалышы керек;
- курулуш иштерин квалификациялуу жана аттестацияланган тажрыйбалуу кызматкерлер аткарышы керек;
- курулманы жана аны менен байланышкан инженердик системаларды техникалык тейлөө эксплуатациялоонун бүткүл мөөнөтүндө анын коопсуздугун жана жумушчу абалын камсыз кылууга тийиш;
- курулуш долбоорго ылайык анын багыты боюнча эксплуатацияланууга тийиш.

4.2 Жер иштерин жүргүзүүдө, негиздерди жана пайдубалдарды орнотууда курулуш өндүрүшүн уюштуруу, геодезиялык иштер, эмгекти коргоо, коопсуздук техникасы боюнча курулуш эрежелеринин талаптарын, курулуш-монтаждоо иштерин жүргүзүүдө өрт коопсуздугунун эрежелерин сактоо керек.

4.3 Жер курулуштары, негиздер жана пайдубалдар долбоорго ылайык келиши керек жана ЖАД ылайык аткарылышы керек.

4.4 Жардыруу иштерин жүргүзүүдө жардыруу иштериндеги коопсуздуктун бирдиктүү эрежелеринин талаптарын сактоо керек.

4.5 Карьерлерди иштетүүдө пайдалуу казындылардын кендерин ачык ыкма менен иштетүүдө коопсуздуктун бирдиктүү эрежелеринин талаптарын сактоо зарыл.

4.6 Жер курулмаларын курууда, негиздерди жана пайдубалдарды орнотууда колдонулган топурактар, материалдар, буюмдар жана конструкциялар

долбооорлордун талаптарына жооп бериши керек. Курулуп жаткан курулманын же анын негизинин курамына кирген долбоордо каралган кыртыштарды, материалдарды, буюмдарды жана конструкцияларды алмаштырууга долбоордук уюм жана тапшырыкчы менен макулдашуу боюнча гана жол берилет.

4.7 Ушул курулуш эрежелеринин талаптарына ылайык даярдалган негиздерде монолиттик, курама бетондон же темир бетондон, таштан же кыштан жасалган фундаменттерди куруу боюнча иштерди жүргүзүүдө КР КЧжЭ 52-01 жана КР КЭ 65-101 жетекчиликке алуу керек.

4.8 Жер иштерин жүргүзүүдө, негиздерди жана пайдубалдарды орнотууда кирүү, операциялык жана кабыл алуу контролун КР КЧ 12-02 талаптарына ылайык аткаруу керек.

4.9 Жер жумуштарын, негиздерди жана пайдубалдарды жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актыларын түзүү менен кабыл алуу Б тиркемесин жетекчиликке алуу менен аткарылышы керек. Зарыл болгон учурда долбоордо жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актыларын түзүү менен орто аралык кабыл алынууга тийиш болгон башка элементтерди көрсөтүүгө жол берилет.

4.10 Долбооорлордо тийиштүү негиздеме менен жумуштарды аткаруунун ыкмаларын жана техникалык чечимдерди, чектик четтөөлөрдүн чоңдуктарын, ушул курулуш эрежелеринде каралгандан айырмаланган контролдун көлөмдөрүн жана методдорун белгилөөгө жол берилет.

4.11 Мониторинг жүргүзүүнүн зарылдыгы, анын көлөмү жана методикасы КЧжЭ 2.02.01 ылайык белгиленет.

4.12 Казуу өндүрүшү, негиздин жана пайдубалдын түзүлүшү ырааттуу түрдө төмөнкү кадамдарды камтыйт:

а) даярдык;

б) тажрыйбалык-өндүрүштүк (зарыл болсо);

в) негизги иштерди өндүрүү;

г) сапатты контролдоо;

д) иштерди кабыл алуу.

4.13 Пайдубалдарды курууну баштоодон мурун, курулуп жаткан имараттын окторун бекитүү үчүн каптоо жүргүзүлүшү керек.

5 Суунун деңгээлин түшүрүү, жер үстүндөгү агындыларды уюштуруу, суу бургуч жана дренаж

5.1 Ушул бөлүмдүн эрежелери жаңы курулуп жаткан же реконструкцияланып жаткан объекттерде жер астындагы суулардын деңгээлин жасалма төмөндөтүү (мындан ары - сууну төмөндөтүү), ошондой эле курулуш

аймагынан жер үстүндөгү сууларды чыгаруу боюнча иштерди жүргүзүүгө жайылтылат.

Суунун деңгээлин түшүрүү ыкмасын тандоодо жаратылыш жагдайын, кургатылуучу зонанын өлчөмүн, котловандагы жана ага жакын жердеги курулуш иштерин жүргүзүү ыкмаларын, алардын узактыгын, жакын жайгашкан курулушка жана инженердик коммуникацияларга жана курулуштун башка жергиликтүү шарттарына таасирин эске алуу керек.

5.2 Котловандарды жана траншеяларды жер астындагы суулардан коргоо үчүн ар кандай ыкмалар колдонулат, аларга скважина суу алгыч, ийне фильтр ыкмасы, дренаждар, нурлуу суу алгыч жана ачык суу соргуч кирет.

5.3 Ачык (атмосфера менен кошулган) скважиналар коюлган тапшырмага жана курулуш аянтынын инженердик-геологиялык шарттарына жараша суу алгыч (гравитациялык жана вакуумдук), өзүнөн-өзү агып чыгуучу, сиңирүүчү, түшүрүүчү (жер массивдеги пьезометриялык басымды азайтуу үчүн), өтмө (суу жер астындагы иштетүүгө бурулганда) болушу мүмкүн.

Ачык гравитациялык суу алгыч скважиналардын фильтрация коэффициенти 2 м/сутка талап кылынган суунун тереңдиги 4 метрден кем эмес өткөрүүчү топурактарда натыйжалуу колдонсо болот. Негизинен мындай скважиналар булуңдун астында иштеген суу астындагы электр насостору менен жабдылган.

Аз өткөрүүчү топурактарда (чополуу же чаңдуу кумдарда) чыпкалоо коэффициенти 0,2 ден 2 м/суткага чейин болгон вакуумдук суу алгыч скважиналар колдонулат, алардын көңдөйүндө вакуумдук суу өткөрүүчү ийне фильтрлөөчү орнотмолордун насостук агрегаттарынын жардамы менен вакуум өнүгөт, бул скважиналардын суу кармоо жөндөмдүүлүгүн жогорулатууну камсыз кылат. Адатта, мындай агрегаттын бири эң көп дегенде алты скважинаны тейлей алат.

5.4 Ийне фильтр ыкмасы кургатылуучу топурактардын параметрлерине, талап кылынган тереңдигине жана жабдуулардын конструкциялык өзгөчөлүктөрүнө жараша бөлүнөт:

- фильтрлөө коэффициенти суткасына 2ден 50 метрге чейин болгон өткөргүч топурактарда, бир баскыч 4 метрден 5 метрге чейин төмөндөтүлгөндө жалгыз эмес топурактарда колдонулуучу гравитациялык суу бөлүүнүн ийне фильтрдик ыкмасына (аз өткөрүүчү топурактарда чоң өлчөм);

- вакуумдуу суу менен камсыз кылуунун ийне фильтрдик ыкмасы, ал аз өткөрүүчү топурактарда фильтрлөө коэффициенти 2 метрден 0,2 м/суткага чейин, бир баскыч 5 метрден 7 метрге чейин төмөндөтүлгөндө колдонулат; зарыл болуп, метод анча натыйжалуу болбогон учурда чыпкалоо коэффициенти 5 м/суткадан ашпаган топурактарда колдонулушу мүмкүн;

- аз өткөрүүчү кыртыштарда фильтрация коэффициенти 2ден 0,2 м/суткага чейинки, жер астындагы суулардын деңгээли 10 метрден 12 метрге чейин төмөндөгөн тереңдикте, ал эми белгилүү негиздемеде - 20 м ашык эмес колдонулуучу сууну төмөндөтүүнүн ийне-фильтрдик эжектордук ыкмасы.

5.5 Курулуш үчүн дренаждар конструкцияга акыркы сызыктуу типтеги дренаждарды киргизүү менен, сызыктуу же катмарлуу болушу мүмкүн.

Линиялык дренаждар жер астындагы сууларды суу алдындагы насостор менен жабдылган зумпфтерге тандалып алынган сууларды буруу менен кум-шагыл таш (шагыл) чачылган перфорацияланган түтүктөрдүн жардамы менен кургатууну ишке ашырат. Сызыктуу дренаждар менен кургатуунун эффективдүү тереңдиги 4 мден 5 мге чейин.

Линиялык дренаждарды котловандын ичинде, курулуш объектисин курчап турган аймакта, жер казуунун эңкейиштеринин негизинде орнотсо болот.

Катмарлуу дренаждар курулуш мезгилинде котловандын бардык аянтынан жер астындагы сууларды алуу үчүн каралган. Дренаждын бул түрү фильтрлөө коэффициенти 2 м/суткадан аз болгон топурактарда жер астындагы сууларды алууда, ошондой эле суу агып кеткен жаракалуу таштак негиздерде жүргүзүлөт.

Чаңдуу же чопо топурактардан жер астындагы сууларды алууда катмарлуу дренаждын конструкциясы эки катмарды карайт: түбү калыңдыгы 150-200 мм болгон кесек кумдан жана үстү калыңдыгы 200-250 мм болгон шагыл таштан же шагылдан. Эгерде келечекте катмарлуу дренажды туруктуу түзүлүш катары иштетүү болжолдонсо, анда анын катмарларынын калыңдыгы көбөйтүлүшү керек.

Жаракаларында кум-чопо толтуруучу жок таштак топурактардан жер астындагы сууларды алууда катмарлуу дренаж бир шагыл таштуу (шагылдуу) катмардан турушу мүмкүн.

Катмарлуу дренаж менен алынган жер астындагы сууларды чыгаруу линиялык дренаж системасына жүргүзүлөт, анын кум-шагыл таштары катмарлуу дренаж менен байланышат.

5.6 Ачык суу тартуу котлованда жана траншеяларда топурактын үстүнкү катмарын убактылуу кургатуу үчүн колдонулат. Тайыз дренаждык арыктар ачык же чыпкалоочу материал (шагыл, шагыл таш) менен толтурулушу мүмкүн. Капталдуу оюк жер астындагы суулар суу астындагы насостор менен жабдылган зумпфтерге куюлат.

5.7 Суунун деңгээлин түшүрүү боюнча иштер башталганга чейин жумуштардын таасир этүү зонасындагы имараттардын жана курулмалардын техникалык абалын иликтөө, ошондой эле жер астындагы коммуникациялардын жайгашкан жерин тактоо, аларга жер астындагы суулардын (ЖАС) деңгээлинин

төмөндөшүнүн таасирин баалоо жана зарыл учурда коргоо иш-чараларын карoo зарыл.

5.8 Суу астындагы насостор менен жабдылган суунун деңгээлин түшүрүү скважиналары сууну азайтуу системаларынын эң кеңири таралган түрлөрү болуп саналат жана ар кандай гидрогеологиялык шарттарда колдонулушу мүмкүн. Скважиналардын тереңдиги суулуу горизонттун жайгашуу тереңдигине жана кубаттуулугуна, тектердин фильтрациялык мүнөздөмөлөрүнө, жер астындагы суулардын деңгээлин түшүрүүнүн зарыл болгон чоңдугуна жараша аныкталат.

5.9 Суунун деңгээлин түшүрүүчү скважиналарды бургулоо гидрогеологиялык шарттарга жараша түз же кайра жуу же сокку-аркан ыкмасы менен жүргүзүлүшү мүмкүн. Чопо менен жууган скважиналарды бургулоого жол берилбейт.

5.10 Суунун деңгээлин түшүрүүчү скважиналарга чыпкалоочу колонкаларды орнотуу төмөнкү талаптарды сактоо менен жүргүзүлөт:

а) фильтр мамычасын орнотуудан мурун, сокку зым менен бургулоо ыкмасы скважинанын бетине таза суу куюп, толугу менен такталганга чейин желондоо менен кылдат тазаланышы керек, алдыга жана артка жуу менен айлануучу бургулоодо скважина бургулоо насосу менен сордурулат же жуулат;

б) фильтирди орнотууда колоннада багытточу фонарлардын жана колоннанын тундургучунун өчүргүчү болгон учурда, анын түшүрүлгөн звенолорунун байланыштарынын бышыктыгын жана бекемдигин камсыз кылуу зарыл.

в) скважиналарды бургулоодо суу ташуучу катмарлардын чектерин жана топурактардын гранулометрикалык курамын тактоо үчүн үлгүлөрдү алуу зарыл.

5.11 Фильтрлөө коэффициенти 5 м/суткадан аз болгон сууга каныккан топурактарда, ошондой эле майда толтургучу бар ири блоктук же жаракалуу топурактарда скважиналардын жана ийне-фильтирлердин суу кармоо жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн фильтирдин жанындагы зонада 0,5 тен 5 ммге чейинки майда бөлүкчөлөрүнүн кум-шагыл таштуу (же шагылдуу) чачууну уюштуруу керек.

Жарылган топурактан (мисалы, акиташтан) суу алууда чачпай деле коюуга болот.

5.12 Фильтрлерди чачуу калыңдыгы 30 эседен ашпаган бийиктикте бирдей катмарларда жүргүзүлүшү керек. Түтүктүн ар бир кезектеги көтөрүлүшүнөн кийин анын төмөнкү кырынын үстүндө бийиктиги 0,5 метрден кем эмес чачуучу катмар калууга тийиш.

5.13 Фильтр мамычасынан жана кум-шагыл таш чачуучу түзүлүштү орнотkондон кийин дароо скважинаны эрлифт менен кылдат сордуруу керек.

Скважина 1 сутканын ичинде эрлифт менен үзгүлтүксүз сордурулгандан кийин пайдаланууга берилиши мүмкүн.

5.14 Скважинага насос тереңдикке түшүрүлүшү керек, басым түтүгүндөгү тээк толук ачык болгондо, насостун соруучу тешиги динамикалык ЖАС төмөн болот. Динамикалык деңгээл соруучу тешиктен төмөн болгондо, насосту тереңирээк түшүрүү керек же мүмкүн болбосо, насостун иштешин тээк менен жөнгө салуу керек.

5.15 Насостун диамтеринен ашкан анын көбүк түтүк шаблонунун бүткүл бийиктиги боюнча скважинанын өткөрүмдүүлүгүн текшергенден кийин скважиналардын насосун монтаждоо керек.

5.16 Суу астындагы насосту скважинага түшүрүүдөн мурун, электр кыймылдаткычынын оромдорунун изоляциялык каршылыгын өлчөө керек, ал 0,5 МОм кем болбошу керек. Насос түшүрүлгөндөн кийин 1,5 сааттан эрте эмес күйгүзүлүшү мүмкүн. Мында электр кыймылдаткычынын оромдорунун каршылыгы 0,5 МОм кем болбоого тийиш.

5.17 Бардык суу азайтуу скважиналары тээк менен жабдылышы керек, бул скважинанын агымын жана бүтүндөй системаны насостук процессинде жөнгө салууга мүмкүндүк берет. Скважинаны орнотқондон кийин сыноо сордуруу керек.

5.18 Сууну азайтуу тутуму үзгүлтүксүз иштеши керектигин эске алуу менен, жогору жагында эки көз карандысыз кирүүлөр, эки көз карандысыз трансформаторлор жана төмөнкү жагында эки азыктандыруучу кабель болгон учурда, эки көмөкчордондон ар кандай булактардан келген электр менен жабдуу же бир көмөкчордондон электр энергиясын алуу жолу менен анын электр менен камсыздалышын камсыз кылуу керек.

5.19 Насостук орнотмолордун электр менен жабдуу системасы кыска туташуу токторунан, ашыкча жүктөөдөн, электр энергиясынын капыстан өчүрүлүшүнөн жана электр кыймылдаткычынын ысып кетүүсүнөн автоматтык коргоого ээ болууга тийиш. Суунун деңгээлин түшүрүүчү тутумдар суу алгычтагы суунун деңгээли жол берилген деңгээлден төмөн болгондо каалаган агрегатты автоматтык түрдө өчүрүү түзүлүштөрү менен жабдылышы керек.

5.20 Вакуумдук скважиналардын жана вакуумдук орнотмолордун ийне-фильтрдин филтирлөөчү бөлүгү абанын сорулушун болтурбоо үчүн жер деңгээлинен кеминде 3 м төмөн жайгаштырылышы керек.

5.21 Суунун деңгээлин түшүрүүчү жана байкоочу скважиналардын башка предметтер менен бузулуусун же булганышын болтурбоочу иш-чаралар каралышы керек. Кийинкисинин баштары тээк түзүлүшү менен капкактар менен жабдылышы керек.

5.22 Суунун деңгээлин түшүрүүчү скважинаны орнотқондон кийин, ал сууну сиңирүү үчүн текшерилиши керек.

5.23 Тутумду жалпы иштетүүдөн мурун, ар бир скважинаны өзүнчө баштоо керек. Суунун деңгээлин түшүрүүчү скважинанын бүткүл тутумун ишке киргизүү жооптуу адамдардын колу коюлган акт менен таризделет.

5.24 Суунун деңгээлин түшүрүүчү системага резервдик скважиналар (бирден кем эмес), ошондой эле ачык суу соргучтун резервдик насостук орнотмолору (бирден кем эмес) кошумча киргизилүүгө тийиш, алардын саны пайдалануу мөөнөтүнө жараша орнотмолордун жалпы эсептик санына жараша болууга тийиш:

- 1 жылдан кем эмес - 10%;
- 2 жылдан кем эмес - 15%;
- 3 жылдан кем эмес - 20%;
- 3 жылдан көп - 25%.

5.25 Иглофильтрдик системалар менен иштегенде, сордуруучу системага абанын кирүүсүнө жол берилбеши керек.

Ийне чыпкаларын гидравликалык чөмүлүү процессинде скважиналардан туруктуу агып чыгуунун бар экендигин көзөмөлдөө, ошондой эле топурак өткөргүч катмарына (катмарларына) ийне чыпкасынын чыпкасынын звеносун орнотууну жокко чыгаруу зарыл. Эгерде скважинадан келген суунун агымы агып чыкпаса же кескин өзгөрбөсө, фильтрдин өткөрүү жөндөмдүүлүгүн куюу жолу менен текшерүү, зарыл болгон учурда ийне чыпкасын алуу жана фильтрдин чыгышы бош экендигин жана анын бүтөлүп калганын аныктоо керек. Фильтр ийне фильтрине кирген суунун бардык агымын өзүнө сиңирип алган топурактын өтө өткөргүч катмарына орнотулган жагдай да болушу мүмкүн. Бул учурда, ийне чыпкасын чөмүлдүрүүдө, суу менен абаны биргелешип берүү уюштурулушу керек.

Иглофильтрдик орнотуулар аркылуу кармалган жер астындагы сууларда топурактын бөлүкчөлөрү табылбашы керек жана кум аралашуусу болбошу шарт.

5.26 Топуректан ийне фильтрлерин алып салуу аларды демонтаждоодо таянычы, бургулоочу жабдыгы бар атайын автокран же домкраттардын жардамы менен жүргүзүлөт.

5.27 Күчү 6 жана андан ашык балл болгон шамалда, ошондой эле мөндүр, нөшөр жааганда жана түнкүсүн жарык болбогон аянтта ийне фильтрлерин монтаждоо боюнча иштерге тыюу салынат.

5.28 Ийне фильтр системасын орнотууда жана иштетүүдө кирүү жана операциялык көзөмөл жүргүзүлүшү керек.

5.29 Суунун деңгээлин түшүрүү тутуму ишке киргизилгенден кийин, сордуруу үзгүлтүксүз жүргүзүлүшү керек.

5.30 Сууну азайтууда ЖАС азайтуу темпи котловандарды же траншеяларды ачууда жер иштерин аткаруунун ЖАД каралган темпине ылайык келүүгө тийиш. Жер жумуштарын аткаруу графигине карата деңгээлдин төмөндөшүнөн кыйла озуп кеткен учурда суунун деңгээлин түшүрүү тутумунуг кубаттуулугунун акталбаган запасы пайда болот.

5.31 Суунун деңгээлин түшүрүү иштерин жүргүзүүдө төмөндөтүлгөн ЖАС казуучу техника иштеп жаткан бир ярустун бийиктигинен, б.а. 2,5-3 м бийиктикке озууга тийиш. Мындай шарт жер жумуштарын «кургак» аткарууну камсыз кылат.

5.32 Суунун деңгээлин түшүрүү тутумунуг ишинин натыйжалуулугун контролдоо байкоо скважиналарында ЖАС үзгүлтүксүз өлчөө жолу менен ишке ашырылууга тийиш. Тутумдун дебитин көзөмөлдөгөн суу эсептегичтерди орнотуу милдеттүү. Ченөөлөрдүн жыйынтыктары атайын журналга жазылууга тийиш. Байкоо скважиналарындагы ЖАС алгачкы өлчөөсү Суунун деңгээлин түшүрүү тутуму ишке киргизилгенге чейин аткарылышы керек.

5.33 Резервдик скважиналарда орнотулган насостук агрегаттар, ошондой эле ачык орнотмолордун резервдик насостору аларды жумушчу абалында кармап туруу максатында мезгил-мезгили менен ишке киргизилүүгө тийиш.

5.34 Суунун деңгээлин түшүрүү процессинде азайтылган ЖАС өлчөөлөрүн суунун деңгээлин төмөндөтүү системасынын иши таасир эткен бардык суулуу катмарларда жүргүзүүгө тийиш. Мезгил-мезгили менен татаал объектилерде сордурулган суулардын химиялык курамы жана алардын температурасы аныкталышы керек. ЖАС байкоо жүргүзүү 10 күндө 1 жолу жүргүзүлүшү керек.

5.35 Суунун деңгээлин түшүрүү орнотмолорунун иши жөнүндө бардык маалыматтар журналда чагылдырылууга тийиш: байкоочу скважиналардагы ЖАС ченөөнүн жыйынтыктары, тутумдун дебиттери, нөөмөт учурундагы токтоо жана ишке киргизүү убактысы, насостордун алмашуусу, жантайыңкы абалы, грифондордун пайда болушу.

5.36 Суу скважиналарынан турган тутумдун ишин токтотууда скважиналарды жоюуну аткаруу боюнча актыларды тариздөө керек.

5.37 Кыш мезгилинде суунун деңгээлин түшүрүү тутумдарын пайдаланууда насостук жабдууларды жана коммуникацияларды жылуулоо камсыз кылынууга, ошондой эле иш учурунда тыныгуу учурунда аларды бошотуу мүмкүнчүлүгү каралууга тийиш.

5.38 Курулуш мезгилинде колдонулган бардык суунун деңгээлин түшүрүү жана суу берүүчү шаймандар туруктуу эксплуатацияга берилгенде долбоордун талаптарына жооп бериши керек.

5.39 Суунун деңгээлин түшүрүү орнотмолорун демонтаждоону котлованларды жана траншеяларды кайра толтуруу боюнча иштер аяктагандан кийин же аларды суу каптоонун алдында төмөнкү катмардан баштоо керек.

5.40 Суунун деңгээлин түшүрүүнүн таасири тийген аймакта жаан-чачынга жана анын өсүшүнүн интенсивдүүлүгүнө жакын жайгашкан имараттар жана коммуникациялар үчүн үзгүлтүксүз байкоо жүргүзүү керек.

5.41 Суунун деңгээлин түшүрүү иштерин жүргүзүүдө кыртыштардын тыгыздалышын болтурбоо, ошондой эле котловандын жантаймаларынын жана жакын жайгашкан курулмалардын негиздеринин туруктуулугун бузуу боюнча чараларды кароо керек.

5.42 Үстүндөгү катмарлардан казылган жана суунун деңгээлин түшүрүү тутуму менен жабылбаган сууну дренаждык арыктар менен зумпфтерге агызып, ачык суу соргуч насостордун жардамы менен алып салуу керек.

5.43 Суунун деңгээлин түшүрүүдө ачык котлованды түбүнүн жана жантайыңкы жерлеринин абалына байкоо жүргүзүү күн сайын жүргүзүлүүгө тийиш. Эңкейиштер ураганда, суффозияда, котлованды түбүндө грифондор пайда болгондо токтоосуз коргоо иш-чараларын: жер астындагы суулар чыккан жердеги эңкейиштерде шагылдын катмарын жумшартуу, шагылдын катмары менен түшүрүү, түшүрүүчү скважиналарды ишке киргизүү ж.б. жүргүзүү керек.

5.44 Суу катмарынын астында жаткан сууга чыдамдуу топурактардын котлованынын жантаймасынан өткөндө суу тосмонун чатырына сууну буруу үчүн арык менен берма жасоо керек (эгерде долбоордо бул деңгээлде дренаж каралбаса).

5.45 Жер астындагы жана жер үстүндөгү сууларды агызууда курулуштарды суу каптоого, жер көчкүнүн пайда болушуна, топуракты жууп - тазалоого, жердин сазга айланышына жол бербөө керек.

5.46 Казуу иштерин жүргүзүүнүн алдында жер үстүндөгү жана жер астындагы сууларды убактылуу же туруктуу түзүлүштөрдүн жардамы менен, ошол эле учурда болгон курулмалардын сакталышын бузбастан буруу зарыл.

5.47 Жер үстүндөгү жана жер астындагы сууларды агызууда:

а) жер үстүндөгү суулардын агымын тосуу үчүн оюктардын жогору жагынан туташ контур менен уюштурулган кавальерлерди жана резервдерди, ошондой эле туруктуу суу топтоочу жана суу агызуучу курулмаларды же убактылуу арыктарды жана уроолорду пайдаланууга; арыктар, зарыл болгон учурда, жууп кетүүдөн же фильтирден агып кетүүдөн коргоочу бекиткичтерге ээ болушу мүмкүн;

б) казуулардын ылдый жагындагы кавалерлерди боштук менен толтуруу, негизинен жапыз жерлерде, бирок ар бир 50 мден кем эмес; түбүндөгү боштуктардын туурасы кеминде 3 м болушу керек;

в) косогорго жайгаштырылуучу тоолуу жана суу буруучу арыктардын кыртышын арыктарды бойлото алардын түбү жагынан призма түрүндө төшөө керек;

г) тоолуу жана суу буруучу арыктар оюк менен арыктын ортосундагы сызыктуу оюктарга жакын жайгашканда банкет анын бетинин 0,02-0,04 жантайышы менен тоолуу арыкты көздөй аткарылат.

5.48 Суу астындагы ыкма менен иштелип чыккан чуңкурдан суу сордурганда, анын түбүнүн жана эңкейиштеринин туруктуулугун бузбоо үчүн суунун деңгээлин төмөндөтүү ылдамдыгы анын чегинен тышкары жер астындагы суулардын деңгээлин төмөндөтүү ылдамдыгына дал келиши керек.

5.49 Дренаждарды орнотууда жер иштерин бийик белгилер тарапка жылдыруу менен агызуучу участоктордон, ал эми түтүктөрдү жана фильтрлөөчү материалдарды - суу бөлгүч участоктордон баштап, агызуучу же насостук орнотмого (туруктуу же убактылуу) карай жылдыруу керек.

5.50 Кабат дренаждарды орнотууда шагыл катмарын шагыл менен чачуу түтүктөрүн туташтырууда эреже бузууларга жол берилбейт.

5.51 Дренаждык түтүктөрдү төшөө, кароочу кудуктарды орнотуу жана дренаждык насостук станциялардын жабдууларын монтаждоо КЧжЭ 3.07.03 жана КЧжЭ 3.05.05 боюнча аткарылышы керек.

5.52 Скважиналардын жардамы менен курулуштагы суунун деңгээлин түшүрүү боюнча аткаруу документтеринин тизмеси төмөнкүлөрдү камтууга тийиш:

а) суунун деңгээлин түшүрүү тутумун пайдаланууга берүү актысы;

б) скважиналардын жайгашуусунун аткаруу схемасы;

в) иш жүзүндөгү геологиялык колонкаларды көрсөтүү менен скважиналардын конструкцияларынын аткаруу схемалары;

г) иш аяктагандан кийин скважиналарды жоюуга акт;

д) колдонулган материалдардын жана буюмдардын сертификаттары.

5.53 Суунун деңгээлин түшүрүү боюнча иштерди жүргүзүүдө, жер үстүндөгү агындыларды жана суу бургучтарды уюштурууда контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдоонун көлөмү жана методдору И тиркеменин И.1-таблицасына ылайык келүүгө тийиш.

6 Вертикалдуу пландоо, чуңкурду иштеп чыгуу, гидрочайкоону куруу үчүн аймакты даярдоо

6.1 Вертикалдуу пландоо, чуңкурду иштеп чыгуу

6.1.1 Долбоордо кабыл алынган чуңкурлардын өлчөмдөрү конструкцияларды жайгаштырууну жана түркүктөрдү кагып киргизүү, пайдубалдарды орнотуу, изоляция орнотуу, суунун деңгээлин түшүрүү жана сууну агызуу боюнча жумуштардын механикалаштырылган өндүрүшүн, ошондой эле чуңкурда аткарылуучу башка жумуштарды, ошондой эле адамдардын 6.1.2 ылайык көңдөйдө жүрүү мүмкүнчүлүгүн камсыз кылууга тийиш. Табияттагы түбү боюнча чуңкурлардын өлчөмдөрү долбоор тарабынан белгиленгенден кем болбошу керек.

6.1.2 Адамдардын көңдөйдө кыймылдашы зарыл болгон учурда чуңкурда тургузулуп жаткан курулманын жантык бети менен каптал бетинин ортосундагы аралык (түтүктөрдүн, коллекторлордун жасалма негиздеринен ж.б. башка) 0,6 метрден кем эмес жарыкта болууга тийиш.

6.1.3 Долбоордогу траншеялардын минималдуу туурасы төмөнкү талаптарга жооп берген маанилердин эң чоңун кабыл алышы керек:

- тилкелүү пайдубалдарга жана башка жер алдындагы конструкцияларга ар бир тарабына 0,2 м кошуу менен калыпты, изоляциянын жана бекиткичтердин калыңдыгын эске алуу менен конструкциянын туурасын камтууга тийиш;

- магистралдык түтүктөрдөн тышкары 1:0,5 жантайыңкы жана тик түтүктөр 6.1-таблица боюнча;

- магистралдык түтүктөрдөн тышкары, жантаймалары 1:0,5 өзүнчө түтүктөр менен төшөөдө 0,5 м кошуу менен түтүктүн тышкы диаметринен кем эмес жана төшөөдө 0,3 м кем эмес;

- өткөргүч түтүктөр ийри кошумчалардын участокторунда – түз участоктордо траншеянын туурасынан эки эсе кем эмес;

түтүк өткөргүчтөр үчүн жасалма негиздердин түзүлүшүнө, кыртыштык кошумчалардан тышкары, коллекторлор жана жер астындагы каналдар – ар бир тарабына 0,2 м кошуу менен негиздин туурасынан кем эмес;

- бир сузгучтуу экскаваторлор тарабынан иштелип чыккан сузгучтун туурасынан 0,15% кем эмес кошуу менен.

6.1 – т а б л и ц а

Өткөргүч түтүктөрдү төшөө ыкмасы	Өткөргүч түтүктөрдүн кошулган жери үчүн бекиткичтерди кошпогондо, траншеялардын туурасы, м		
	ширетилген	кеңейген учтуу туташуу	муфта, фланец, бардык түтүктөр үчүн бүктөлүүчү жана керамикалык
1 *D* түтүктөрдүн сырткы диаметринде сабак же өзүнчө секция менен, м:			
0,7 чейин	*D* + 0,3, бирок 0,7 кем эмес	-	-
0,7 жогору	1,5 *D*	-	-
2 Траншеялык экскаваторлор тарабынан иштелип чыккан, диаметри 219 ммден чоң эмес түтүктөрдүн алдында адамдарды траншеяга түшүрбөстөн төшөлүүчү участоктордо (тар траншеялык ыкма)	*D* + 0,2	-	-
3 Ошол эле, темир-бетон жүктөгүчтөр же анкердик түзүлүштөр жүктөлгөн өткөргүч түтүктүн участокторунда	2,2 *D*	-	-
4 Ошондой эле, токулбаган синтетикалык материалдар менен жүктөлгөн өткөргүч түтүктөрдүн аймактарында	1,5 *D*	-	-

6.1 – таблицанын аягы

Өткөргүч түтүктөрдү төшөө ыкмасы	Өткөргүч түтүктөрдүн кошулган жери үчүн бекиткичтерди кошпогондо, траншеялардын туурасы, м		
	ширетилген	кеңейген учтуу туташуу	муфта, фланец, бардык түтүктөр үчүн бүктөлүүчү жана керамикалык түтүктөр үчүн кеңейген учтуу туташууу
5 *D* түтүктөрдүн сырткы диаметринде өзүнчө түтүктөр менен, м:			
0,5 чейин	*D* + 0,5	*D* + 0,6	*D* + 0,8
0,5тен 1,6 чейин	*D* + 0,8	*D* + 1,0	*D* + 1,2
" 1,6 " 3,5	*D* + 1,4	*D* + 1,4	*D* + 1,4

Э с к е р т үү л ө р

1 Диаметри 3,5 мден ашкан өткөргүч түтүктөр үчүн траншеялардын туурасы долбоордо түзүлүшүнүн, орнотуунун, изоляциялоонун жана муундарды жабуунун технологиясына негизделген.

2 Бир траншеяга бир нече өткөргүч түтүктөрдү параллель төшөөдө четки өткөргүч түтүктөрдөн траншеялардын дубалдарына чейинки аралыктар ушул таблицанын талаптары менен аныкталат, ал эми өткөргүч түтүктөрдүн ортосундагы аралыктар долбоор менен белгиленет.

6.1.4 Өткөргүч түтүктөрдүн кошулган жерин жамоо үчүн чуңкурлардын өлчөмү 6.2-таблицада көрсөтүлгөндөн кем болбоого тийиш.

6.2 – т а б л и ц а

Түтүк	Кошулган жери	Тыгыздоочу	Өткөргүч түтүктүн шарттуу өткөгүчү, мм	Саптын өлчөмү, м		
				Узун-дугу	Туурасы	Тереңдиги
Болот	Ширетилген	-	Бардык диаметр үчүн	1,0	*D* <*> + 1,2	0,7

6.2 – таблицанын уландысы

Түтүк	Кошулган жери	Тыгыздоочу	Өткөргүч түтүктүн шарттуу өткөгүчү, мм	Саптын өлчөмү, м		
				Узун-дугу	Туура-сы	Тереңдиги
Чоюн	кеңейген учтуу туташууу	Резина манжетка	300кө чейин кош.	0,5	*D* + 0,2	0,1
		Кендир жип	300кө чейин кош.	0,55	*D* + 0,5	0,3
			300дөн жогору	1,0	*D* + 0,7	0,4
Чоюн	Кеңейген учтуу туташууу	Герметик	300 кө чейин кош.	0,5	*D* + 0,5	0,2
Хризотил-цемент	САМ Тибиндеги муфта	Кесилген резина шакек фигуралык кесилиш	300дөн жогору	1,0	*D* + 0,7	0,3
			300 кө чейин кош.	0,7	*D* + 0,5	0,2
			300дөн жогору	0,7	*D* + 0,5	0,2
	Чоюн фланц муфта	Тегерек жана КЧМ типтеги резина шакек	300 кө чейин кош.	0,7	*D* + 0,5	0,3
			300 жогору			
	Басымсыз түтүктөр үчүн	Кайсы болбосун	400 кө чейин кош.	0,7	*D* + 0,5	0,2

6.2 – таблицанын аягы

Түтүк	Кошулган жери	Тыгыздоочу	Өткөргүч түтүктүн шарттуу өткөгүчү, мм	Саптын өлчөмү, м		
				Узун-дугу	Туура-сы	Тереңдиги
Бетон жана Темир-бетон Полимер Керамика	Кеңейген учтуу туташууу муфта жана бетон ме-нен кур Кошулган жердин бардык түрү	Тегерек резина шакек -	600кө чейин кош. 600дөн 3500 чейин Бардык диаметр-лер үчүн	0,5 1,0 0,6	*D* + 0,5 *D* + 0,5 *D* + 0,5	0,2 0,3 0,2
	Кеңейген учтуу туташууу	Асфальтоби-тум, герметик ж.б.	Ошол эле	0,5	*D* + 0,6	0,3

<*> *D* - Бириккен түтүктүн тышкы диаметри.

Э с к е р т үү – Башка бириккен конструкциялар жана өткөргүч түтүктөрдүн диаметри үчүн чуңкурлардын өлчөмдөрү долбоордо орнотулушу керек.

6.1.5 Котлованда, траншеяларда жана профилдик казууларда атмосфералык таасирлердин таасири астында өзүнүн касиетин өзгөрткөн элювиалдык кыртыштарды иштеп чыгууну коргоо катмарын калтыруу менен ишке ашыруу керек, анын чоңдугу жана ачылган негиздин атмосфера менен байланышынын жол берилген узактыгы долбоордо белгиленген, бирок 0,2 метрден кем эмес. Коргоочу катмар курулманын курулушу башталаар алдында алынып салынат.

6.1.6 Таштан, аскадан жана 6.1.5-пунктта көрсөтүлгөндөн башка топурактардагы казуулар, эреже катары, долбоордук белгиге чейин, негиздин топурактарынын табигый кошулушун сактоо менен иштелип чыгышы керек. 6.3-таблицанын 1-4-пунктунда келтирилген четтөөлөр менен жана акыркы (конструкцияны тургузуунун алдында) - ошол эле таблицанын 5-пунктунда келтирилген четтөөлөр менен эки этапта чуңкурларды иштеп чыгууга жол берилет.

6.3 – т а б л и ц а

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (методу жана көлөмү)
1 Казуу түбүнүн белгилеринин долбоорлоодон четтөөлөрү (таш, аска жана түбөлүк тоң кыртыштардагы казуулардан башкасы) абдан иштелип бүтө элек иштетүүдө:		Өлчөө, өлчөө чекиттери туш келди белгиленет; алынган участоктогу өлчөөлөрдүн саны төмөнкүдөн кем болбошу керек:
а) тиши бар сузгучу менен жабдылган бир сузгучтуу экскаватор	Жумушчу жабдуулардын түрлөрү боюнча механикалык жетеги бар экскаваторлор үчүн: драглайн +25 см түз казуу+10 см тескери күрөк+15 см Гидравликалык иштеткичи менен экскаваторлор үчүн +10 см	 20 15 10 10
б) пландалган иштер, пландоочу экскаваторлор үчүн пландык сузгуч, тазалоочу жабдуулар жана атайын жабдуулар менен жабдылган бир сузгучтуу экскаваторлор	+5 см	5
в) бульдозер	+10 см	15
г) траншеялык экскаваторлор	+10 см	10
д) скрепер	+10 см	10

6.3 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (методу жана көлөмү)
2 Пландоо чуңкурларынан тышкары, таштак жана көп жылдык тоңгон топурактарда абдан иштетип бүтө элек долбоордук чуңкурлардан четтөөлөр:		Өлчөө, визуалдык текшерүү менен белгиленген эң бийик жерлерде 20дан кем эмес өткөрүлүүчү участокко өлчөөлөрдүн саны
а) толтура албоо	Жол берилбейт	
б) ашык алынган	6.4-таблица боюнча	
3 Ошондой эле, пландаштырылган чуңкур:		Ошондой эле
а) толтура албоо	10 см	
б) ашык алынган	20 см	
4 Ошол эле, таш топурактарды жумшартпастан:		"
а) толтура албоо	Жол берилбейт	
б) ашык алынган	Көлөмү боюнча 15% дан көп, бирок 0,4 метрден көп эмес өлчөмдө кыртышта камтылган тоо таштардын (кесектердин) максималдуу диаметринин чоңдугунан ашык эмес	
5 Акыркы иштеп чыгууда же толук эмес иштеткенден кийин жана ашыкча толтургандан кийин пайдубалдарды куруу жана конструкцияларды коюу жерлериндеги чуңкурлардын түбүнүн белгилеринин четтөөсү	+/- 5 см	Котлованды бурчтары жана борбору боюнча, имараттын окторунун кесилиштеринде, белгилер өзгөргөн, траншеялардын бурулуштары жана туташуулары, кудуктар жайгашкан жерлерде, бирок кабыл алынган участокко 50 метрден кем эмес жана 10дон кем эмес өлчөө

6.3 – таблицанын аягы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (методу жана көлөмү)
6 Түрлөрү жана пайдубалдары жана жер курулуштары үчүн табигый негиздер ачылган топурактын мүнөздөмөсү	Долбоорго ылайык келиши керек. Калыңдыгы 3 смден ашкан негиздин үстүнкү катмарын жууп-тазалоого, жумшартууга, бошотууга же тоңууга жол берилбейт	Негиздин бардык үстүңкү бетин техникалык кароо
7 Траншеялардын басымсыз түтүктөргө, суу берүүчү арыктарга жана башка жантайыңкы чуңкурларга долбоордук узунунан жантайышынан четтөөлөр	+/- 0,0005 ашпоого тийиш	Өлчөөчү, бурулуштар, туташуулар, кудуктар жайгашкан жерлерде, бирок 50 метрден кем эмес
8 Сугат жерлерди кошпогондо, пландаштырылган жердин долбоордук жерден жантаюусу	Туюк төмөндөөлөр жок болгон учурда +/- 0,001ден ашпоого тийиш	50 х 50 м тордо визуалдык (жаан-чачындын агындысын байкоо) же өлчөө
9 Пландаштырылган жердин белгилеринин долбоордук жерлерден, сугат жерлерден четтөөсү:	Ашпоого тийиш:	50 х 50 м тордо өлчөө
а) таштуу эмес топурактарда	+/- 5 см	
б) таштуу топурактарда	+10 дон -20 смге чейин	

6.1.7 Жетишпегендиктерди долбоордук белгиге чейин жеткире иштеп чыгуу кыртыштардын табигый топтолушун сактоо менен жүргүзүлүшү керек.

6.1.8 Пайдубалдарды орнотуу жана өткөргүч түтүктөрдү төшөө жерлериндеги тосмолорду толуктоо негизди табигый кошуудагы топурактын тыгыздыгына чейин тыгыздалган жергиликтүү топурак же аз кысылуучу топурак (деформация модулу 20 МПа кем эмес) менен М.2 тиркемедеги М таблицасын эске

алуу менен аткарылышы керек. II типтеги чөгүүчү топурактарда дренаждык топуракты колдонууга жол берилбейт.

6.1.9 Тоңуунун, суу каптоонун, ошондой эле чектен чыгуунун натыйжасында бузулган негиздерди калыбына келтирүү ыкмасы долбоордук уюм менен макулдашылууга тийиш.

6.1.10 Жер астындагы суулардын деңгээлинен жогору болгон топурактарда (сууну капиллярдык көтөрүүнү 6.1.11 боюнча эске алуу менен), анын ичинде жасалма суу менен сугаруунун жардамы менен кургатылган топурактарда бекитүүсүз жайгаштырылуучу траншеялардын, котловандардын жана башка убактылуу казуулардын эң чоң тиктигин курулуштагы эмгектин коопсуздугун камсыз кылуучу талаптарга ылайык кабыл алуу керек.

Бир тектүү топурактарда эңкейиштердин бийиктиги 5 мден ашык болгондо, алардын тиктиги В тиркемесинин графиктери боюнча кабыл алынышы мүмкүн. Эңкейиштердин тиктиги курулушта эмгек коопсуздугун камсыз кылышы керек. Таштак топурактарда жардыруу иштерин колдонуу менен иштетилип жаткан чуңкурлардын жантаймаларынын тиктиги долбоордо белгилениши керек.

6.1.11 Жумуштарды аткаруу мезгилинде казылган жерлердин чегинде же алардын түбүнө жакын жерде жер астындагы суулар болсо, жер астындагы суулардын деңгээлинен төмөн жайгашкан топурактарды гана эмес, капиллярдык көтөрүү чоңдугуна ушул деңгээлден жогору жайгашкан топурактарды да нымдуу деп эсептөө керек:

- 0,3 м – чоң, орто жана майда кумдар үчүн;
- 0,5 м – чаңдуу кумдар жана кумдак топурак үчүн;
- 1,0 м – чополуу топурак жана чопо үчүн.

6.1.12 Суу алдындагы жана сууланган жээк траншеяларынын, ошондой эле саздарда иштетилип жаткан траншеялардын эңкейиштерин КЧжЭ III-42 талаптарына ылайык кабыл алуу керек.

6.1.13 Долбоор рекультивация багытына жана жантайыңкы беттерди бекитүү ыкмаларына жараша жер казуу иштери аяктагандан кийин топурак карьерлеринин эңкейиштерин, резервдерин жана туруктуу төгүндүлөрүн түзүшү керек.

6.1.14 Вертикалдуу бош дубалдары бар чуңкурлардын максималдуу тереңдиги курулушта эмгек коопсуздугун камсыз кылган талаптарга ылайык кабыл алынышы керек.

6.1.15 Суткалык орточо температура минус 2°С төмөн болгон борпоң топурактарды кошпогондо, тоңгон топурактагы казуулардын вертикалдык дубалдарынын максималдуу бийиктиги кыртыштын тоңуу тереңдигинин өлчөмүнө, бирок 2 метрден ашпаганга чейин көбөйтүлүшү мүмкүн.

6.1.16 Долбоордо казуу тереңдигине, топурактын түрүнө жана абалына, гидрогеологиялык шарттарга, кырга убактылуу жүктөмдүн көлөмүнө жана мүнөзүнө жана башка жергиликтүү шарттарга жараша траншеялардын жана котлованддардын вертикалдуу дубалдарын убактылуу бекитүү зарылдыгы белгилениши керек.

6.1.17 Казуу чегиндеги кырлардын жана жергиликтүү чуңкурлардын саны жана өлчөмү минималдуу болууга жана негизди механикалаштырылган тазалоону жана курулманы тургузуунун технологиялуулугун камсыз кылууга тийиш. Кырдын бийиктигинин анын негизине болгон катышы долбоор тарабынан белгиленген, бирок: 1:2 - чопо топурактарда, 1:3 - кумдуу топурактарда кем болбоого тийиш.

6.1.18 Имараттардын жана курулмалардын пайдубалдарынын таманынын түздөн-түз жанында жана ылдый жагында казууларды иштеп чыгуу зарыл болгондо долбоордо алардын сакталышын камсыз кылуу боюнча техникалык чечимдер каралууга тийиш.

6.1.19 Иштеп жаткан жер астындагы жана аба коммуникацияларынын, ошондой эле жер астындагы курулмалардын коргоо зоналарына иштетилип жаткан чуңкурлардын же төшөлмөлөрдүн жайгаштырылуучу жерлери долбоордо 6.1.21-көрсөтмөлөргө ылайык орнотулуучу коргоо зонасынын чоңдугун көрсөтүү менен белгиленүүгө тийиш.

Долбоордо көрсөтүлбөгөн коммуникацияларды, жер астындагы курулмаларды же аларды белгилөөчү белгилерди тапкан учурда жер иштери токтотулуп, иш ордуна тапшырыкчынын, долбоорлоочунун жана табылган коммуникацияларды эксплуатациялоочу уюмдардын өкүлдөрү чакыртылып, табылган жер астындагы түзүлүштөрдү бузулуудан сактоо боюнча чаралар көрүлөт.

6.1.20 Коргоо зоналарынын чегинде котлованддарды, траншеяларды, чуңкурларды иштеп чыгуу, дөбөлөрдү куруу жана жер астындагы коммуникацияларды ачуу жер астындагы коммуникацияларды эксплуатациялоонун коопсуздугун камсыз кылуу менен жумуштарды жүргүзүүнүн бекитилген долбоору болгондо жүргүзүлүүгө тийиш.

6.1.21 Иштетилип жаткан траншеялар менен котлованддар механикалык бузулуулардан корголбогон аракеттеги коммуникациялары менен кесилишкенде топуракты казуучу машиналар менен иштетүүгө төмөнкү минималдуу аралыкта уруксат берилет:

- жер астындагы жана аба байланыш линиялары үчүн; полиэтилен, болот ширетилген, темир-бетон, керамикалык, чоюн жана хризотилцементтик түтүктөр, каналдар жана коллекторлор, алардын диаметри каптал бетинен 1-0,5 м жана

коммуникациялардын үстүнөн 0,5 м ашык эмес, аларды алдын ала 0,25 м ашык эмес тактык менен табуу менен;

- күч кабелдерин, магистралдык өткөргүч түтүктөрдү жана башка жер астындагы коммуникацияларды, ошондой эле коммуникациянын түрүнө карабастан таш жана кесек топурактар үчүн - коммуникациянын капталынан 2 м жана үстүнөн 1 м, аларды алдын ала 0,5 м ашык эмес тактык менен табуу менен.

Коопсуздук эрежелери бар коммуникацияларга чейинки минималдуу аралыктар ушул эрежелердин талаптарын эске алуу менен дайындалышы керек.

Калган топуракты кол менен сокпогон аспаптар же атайын механизация каражаттары менен иштетүү керек.

6.1.22 Траншеяларды иштеп чыгууда жолдордун тилкелерин жана шаардык өтмөктөрдү ачуунун кеңдигин кабыл алуу керек:

- бетон негиз боюнча бетон же асфальт төшөлгөндө - бекиткичтерди эске алуу менен ар бир тараптын үстү боюнча траншеянын туурасынан 10 см ашык;

- жол беттеринин башка конструкцияларына - 25 см.

Курама темир-бетон плиталарынан жасалган жол каптоолорунда ачуунун туурасы плитанын өлчөмүнө эселенгендей болууга тийиш.

6.1.23 Габариттүү эмес кошулмаларды камтыган топурактарды иштеп чыгууда долбоордо аларды бузуу же аянтчадан чыгаруу боюнча иш-чаралар каралышы керек. Чоң таштар, таштар, жумшартылган тоңдуктун жана таштак топурактын бөлүктөрү болуп эсептелет, алардын эң чоң көлөмү:

- 2/3 сузгучтун туурасы – арткы күрөк же түз казуучу түзүлүштөр менен жабдылган экскаваторлор үчүн;

- 1/2 сузгучтун туурасы – драглайн менен жабдылган экскаватор үчүн;

- 2/3 казуунун эң конструктивдүү тереңдиги – скрепер үчүн;

- 1/2 үйүндүнүн бийиктиги – бульдозер жана грейдер үчүн;

- 1/2 кузовдун туурасы жана салмагы боюнча паспорттук жүк көтөрүмдүүлүгүнүн жарымы – транспорт каражаттары үчүн;

- 3/4 алуучу тешиктин кичирээк тарабы – талкалагыч үчүн;

- 30 см – көтөргүч крандарды алып салып, кол менен иштегенде.

6.1.24 Эгерде изоляцияланбаган металл же темир-бетон конструкциялары бар болсо же туздалчу жерден 10 метрден аз аралыкта төшөлсө, топуракты жасалма туздаганда туздагы туздун 10% дан ашык концентрациясына жол берилбейт.

6.1.25 Жер астындагы коммуникациялардын жанындагы топуракты эритүүдө жылытуу температурасы алардын кабыгына же изоляциясына зыян келтирүүчү чоңдуктан ашпоого тийиш. Жол берилген чектик температура казып алууну иштеп чыгууга уруксат берүүдө эксплуатациялоочу уюм тарабынан көрсөтүлүшү керек.

6.1.26 Иштетилип жаткан чуңкурлардын жана топурак карьерлеринин чегиндеги кирүүчү жолдордун жүрүүчү бөлүгүнүн туурасы өзү төкмөлөр үчүн жүк көтөрүмдүүлүгү 12 тоннадан, эки тараптуу жүрүүдө - 7 м, бир тараптуу жүрүүдө- 3,5 м ашпоого тийиш.

Өзү төкмөлөрдүн жүк көтөрүмдүүлүгү 12 тоннадан ашык болгондо, ошондой эле башка транспорт каражаттарын пайдаланууда жолдун өтүүчү бөлүгүнүн туурасы КУД тарабынан аныкталат.

6.1.27 I принцип боюнча пайдаланылуучу дайыма тоңгон топурактарда жер жумуштарын өндүрүү мөөнөттөрү жана ыкмалары курулмалардын негиздеринде түбөлүк тоңдун сакталышын камсыз кылууга тийиш. Тийиштүү коргоо иш-чаралары долбоордо каралышы керек.

6.1.28 Табигый негиздерди орнотуу жана чуңкурларды казуу боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, жол берилген четтөөлөр, контролдун көлөмү жана ыкмалары 6.4-таблицанын талаптарына жооп бериши керек.

6.4 – т а б л и ц а

МАМСТ 25100 жана жарака модулуна ылайык топурактын түрү	Ашып кетүүнүн жол берилген чоңдугу, см, төмөнкү ыкмада жумшартылганда		
	Жардыруу менен		механикалык
	скважина зарядтары ыкмасы менен	бургуоюк зарядтары ыкмасы менен	
Жарылуу модулу 1,0ден аз болгон күчтүү жана өтө күчтүү таштак топурак	20	10	5
Башка таштак топурактар, көп жылдык тоңгон топурактар	40	20	10
Э с к е р т үү – Жарака модулу - жаракалардын негизги же негизги системаларына перпендикуляр беттин бетинде жайгашкан 1 м өлчөө сызыгындагы жаракалардын орточо саны.			

6.1.29 Убактылуу кыртыш бермдерин жайгаштырууда алардын жуулуп кетишин болтурбоочу иш-чаралар каралышы керек.

6.2 Жер курулмаларын, штабелдерди жана төгүндүлөрдү орнотуу боюнча гидромеханизацияланган иштер, гидрочайкоону куруу үчүн аймакты даярдоо

6.2.1 Гидромеханизация ыкмасы менен топуракты иштетүү

6.2.1.1 Бул бөлүмдүн эрежелери курулмаларды агызууда гидромеханизация ыкмасы менен аткарылуучу жумуштарды өндүрүүгө жана кабыл алууга, ошондой эле курулуш карьерлериндеги казуу жана ачуу жумуштарына жайылтылат.

6.2.1.2 Гидромеханизацияланган иштетүүгө жаткан топурактарды инженердик-геологиялык изилдөөлөр КР КЧжЭ 11-01 спецификалык талаптарына жооп бериши керек.

6.2.1 Топуракта көлөмү 0,5% дан чоң эмес топурак насостору үчүн кошулмалар (тоо таштар, таштар, дүмүр) болгондо мындай кошундуларды алдын ала тандоо үчүн түзүлүштөрү жок жер соргучтарды жана топурак насостору бар орнотмолорду колдонууга тыюу салынат. Орточо кайчылаш өлчөмү 0,8 минималдуу насостун өтүү кесилишинен ашкан кошулмалар чоң эмес деп эсептелиши керек.

6.2.1.4 Басым пульп түтүктөрүн салууда бурулуш радиустары түтүктөрдүн диаметринен 3-6 кем болбошу керек. 30дан ашык бурчу бар бурулуштарда пульп түтүктөрү жана суу өткөргүчтөр бекитилиши керек. Бардык басымдуу пульп линиялары максималдуу жумушчу басымы менен сыналышы керек. Түтүктөрдүн туура тизилиши жана ишиндеги ишенимдүүлүгү аларды 24 саат жумуш убактысынын ичинде пайдаланууунун жыйынтыгы боюнча түзүлүүчү акт менен таризделет.

6.2.1.5 Топурак сузгуч жер снаряддары менен чуңкурларды жана карьерлерди казуунун параметрлерин жана ЖАД белгиленген белгилерден жана өлчөмдөрдөн чектүү четтөөлөрдү 6.5-таблица боюнча кабыл алуу керек.

6.5 – т а б л и ц а

Сууда топурак сузгучтун өндүрүм-дүүлүгү, $м^3/с$	Суу деңгээли-нен төмөн эң кичи-некей өнүгүү тереңди-ги, м	Суу астында иштелип жаткан катмардын эң кичине калыңды-гы, м	Жердин коргоочу катмарынын эң аз калыңдыгы, м		Чектик четтөөлөр, м			Карьердеги түпкү (астындагы) породаларга чейин чектен чыгуу, м
			кумдуу	чополуу	чуңкурдун узундугу жана туурасы боюнча; түбү жана жантаймала-ры боюнча (чуңкурдун ар бир тарабында)	коргоочу катмар-дын дол-боордук белги-синен	канал түбүн кайра иштетүү (орточо)	
7500 жогору	6	5	2	1,1	+/- 2	+/- 0,9	0,9	1,5
4001 - 7500	4,5	4	1,5	0,9	+/- 1,8	+/- 0,7	0,6	1,0
2501 - 4000	3,5	3	1,25	0,7	+/- 1,5	+/- 0,5	0,5	0,7
1001 - 2500	2 <*>	2	1,0	0,5	+/- 1,0	+/- 0,3	0,3	0,6
801 - 1000	1,6	1,5	0,7	0,5	+/- 0,8	+/- 0,3	0,3	0,6
400 - 800	1,5	1,3	0,6	0,4	+/- 0,7	+/- 0,2	0,2	0,5
400 кем эмес	1,5	1,0	0,5	0,3	+/- 0,6	+/- 0,2	0,2	0,5

<*> айланма жумшарткыч менен жабдылган жер сузгуч снаряддар үчүн, - 2,5 м.

Э с к е р т үү л ө р

1 Узун топурак жыйноочу түзүлүштөгү жана чөмүлүүчү топурак насосу бар жер сузгуч снаряддар үчүн эркин соруудa чектик четтөөлөр КУД орнотулат.

2 Топуракта ири кошулмалар болгон учурда чектик тереңдөө 60 смден көп эмес өлчөмдө - 0,2 мге, 80 смден көп эмес - 0,4 мге көбөйөт; андан да чоң кошулууларда тереңдөө өлчөмү КУДда төмөнкү чекте белгиленет.

3 Суу сордуруп бекитиле турган каналдардын жантайыңкы жана түбү боюнча тосууга жол берилбейт. Суу алдындагы казууларды, тазалоолорду, бекемделбеген каналдарды жана сууга таш менен бекемделген каналдарды иштеп чыгууда түбү боюнча кемип калууга жол берилбейт.

4 Карьерлерде астындагы породалардын татаал рельефинде кемип калуунун чоңдугу КУД жана ЖАД такталууга тийиш.

6.2.1.6 Гидромеханизация каражаттары менен казууларды иштеп чыгууда контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, көлөмү жана контролдоо ыкмалары 6.6-таблицанын көрсөтмөлөрүнө ылайык келүүгө тийиш.

6.6 – т а б л и ц а

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (методу жана көлөмү)
1 Жер сузгуч снаряддар менен профилдик чуңкурлардын бардык түрлөрүн иштеп чыгуу:	Иштеп чыгуу белгилери жана профилдин конфигурациясы ЖАД кабыл алынгандарга ылайык	Түз сызыктагы 50 м жана ийри сызыктагы кесилиштердеги 25 м аркылуу туурасынан ченөөчү (эгерде ЖАД башка көрсөткүчтөр жок болсо). Жер снарядынын магистралдык пульп түтүгүнүн жаңы бутагына которулганга чейин жүргүзүлөт, бирок айына бир жолудан кем эмес.
а) пайдубалдарды салуу үчүн казуулар жана коргоочу катмарды калтыруу менен башка чуңкурлар	3.1 көрсөтүлгөндөргө кошумча: 6.5-таблица боюнча коргоочу катмардын калыңдыгы, эгерде ЖАД башка көрсөткүчтөр жок болсо	Ошондой эле, 7 күндө бир жолу
б) жеткирүү каналдары, башка жеткирүү курулуштары жана тазалоо	Ошондой эле, түбү боюнча кемчиликтердин жоктугу жана ЖАД ылайык кемелик жүрүштүн габаритин камсыздоо	Ошондой эле белгиленген контролдук кайчылаш тилкелер боюнча тереңдикти промер менен жана ага аткаруу белгилерин коюу менен тереңдиктин планын түзүү. Зарыл болгон учурда заказчынын катышуусу менен суучулдардын түбүн текшерүүнү, катуу трал менен тралдоону, эхолотту колдонуу менен түбүнүн рельефин тартууну аткаруу керек. Кармалганда толкундануу 2 баллдан, тралдоодо 1 баллдан ашпашы керек
2 Гидромониторлук-жер сузгуч орнотмолор менен профилдик чуңкурларды казуу	Казуу түбүнүн долбоордук чектери жана бийиктиктери, казуу түбүнүн акыркы эңкейиши ЖАД белгиленген четтөөлөрдүн чегинде түбү боюнча ашыкча	Ошол эле көрсөткүч боюнча (көрсөтмө жок болсо - 25-50 м аркылуу геодезиялык сүрөткө тартуу). Аткаруу схемасы, узунунан жана туурасынан кеткен таржымалын түзүү менен каттоо. 15 күндө бир жолу өлчөө

6.6 – таблицанын аягы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (методу жана көлөмү)
3 Гидромеханизация каражат-тары менен карьерлерди иштеп чыгуу	Белгиленген участок-торду (блокторду) иштеп чыгуунун кезектүүлүгү ЖАД ылайык	Техникалык кароо 15 күндө бир жолудан кем эмес
	6.5-таблицада көрсө-түлгөн көрсөтмөлөрдү эске алуу менен пайдалуу катмардын казылы-шынын толуктугу	Ошондой эле
	Сапатсыз топурактуу зоналарды иштетүүгө жол бербөө	"
Эскертүүлөр 1 Контролдук туурасынан ченөөчү жерлерди казуунун көлөмүн аныктоодо профилдеги сыныктын мүнөздүү чекиттеринде, кеме жүрүүчү каналдардын суу алдындагы бөлүгүндө - 10 метрден кем эмес, башка курулмалар үчүн - ЖАД көрсөтмөсүнө ылайык кабыл алуу керек. 2 Тереңдетилбеген оюктардын суу астындагы бөлүгүндөгү тереңдикти өлчөөнүн тактыгы 6 мден ашпаган тереңдикте +/- 10 см жана андан чоң тереңдикте +/- 20 см. Түптөрү жана эңкейиштери бекитилген суу астындагы казуулар үчүн өлчөөлөрдүн тактыгы ЖАД жана бекиткичтерди орнотуунун техникалык шарттарында белгилениши керек. 3 Катуу тыгыны бар объекттерде түбүнүн баштапкы белгилерин иштер башталганга чейин 10 суткадан эрте эмес, ал эми аткаруучу белгилерди алар бүткөндөн кийин 10 суткадан кеч эмес аныктоо керек.		

6.2.2 Жер курулмаларын, штабелдерди жана үйүндүлөрдү чайкоо

6.2.2.1 Жер курулмаларын, топурактын штабелдерин жуу технологиясы КУД жана ЖАД баяндалган атайын көрсөтмөлөргө ылайык келиши керек. Басымдуу гидротехникалык курулмаларды курууга техникалык шарттарды көрсөтпөстөн агызууга жол берилбейт.

6.2.2.2 Чайкоочу курулмалардын мажбурлап түзүлүүчү жантаймаларынын тиктиги курулуш мезгилинде суу чыгарууну жана фильтрлөөнү эске алуу менен дайындалышы керек. Чоң кумдар үчүн эңкейиш 1:2ден, орточо кумдар үчүн 1:2,5, майда кумдар үчүн 1:3 жана өзгөчө майда кумдар үчүн 1:4 тик болбошу керек.

6.2.2.3 Пульпасы эркин жайылуучу (эркин жантаюу) чайкоону жайылма же толкунга туруктуу профилдеги жер курулмаларын курууда колдонуу керек; эркин жантайыштын тиктигин КЧжЭ 2.06.05 боюнча кабыл алуу керек.

6.2.2.4 Курулмалардын саз баскан же суу каптаган аймактарда суу алдындагы бөлүктөрү жуулганда топурактын суу бетинен ашып кетиши кароол белги түзүлүшүнүн жана суу агып кетүүчү пульп түтүктөрүн төшөөнүн огу боюнча кеминде бир м болушу керек:

-шагыл таштуу топурак үчүн 0,5;
- кум-шагыл таш 0,7;
- ири жана орто кесек кум 1,0;
- майда кумдар ..... 1,5.

Көрсөтүлгөн маанилер жумуштарды коопсуз аткаруунун шарттары боюнча жогорулатылышы мүмкүн. Чым, эзилген топурактарда жана ылайларда дөбөлөрдү курууда жана учурдагы сууга агызууда ашып кетүү долбоордо жана КУД белгиленгенден кем болбоого тийиш.

6.2.2.5 Курулманы тургузуу процессинде уроо (кошумча уроо) чайкалган же алынып келинген топурактан жасалышы керек. Ылай же чыланган топуракты, ошондой эле 5% дан ашык эрий турган туздарды камтыган топуракты дамбалар үчүн колдонууга жол берилбейт. Ташылып келинген топурактын дамбалары чайкалган топурак үчүн кабыл алынган маанилерге чейин тыгыздалып катмарланып төгүлүшү керек.

6.2.2.6 Топурак чайкама курулмалардын ичине салынган дренаждык түзүлүштөр жуу алдында кургатылып жаткан калыңдыгы 1-2 м кумдуу топурактын катмары же КУД каралган башка ыкмалар менен корголушу керек. Толтуруучу топурак жуула турган менен бирдей гранулометриялык курамга ээ болушу же ири бүртүкчөлүү болушу керек.

6.2.2.7 Чайкоо бүткөндөн кийин суу чачуучу кудуктардын жана эстакадалардын түркүктөрүнүн жогорку бөлүгүн казып алуу жана жуулуп жаткан курулманын кырынын долбоордук белгисинен 0,5 м кем эмес тереңдикте кесүү керек.

6.2.2.8 Курулмалардын жуулушу үчүн иштетилүүчү топурактын көлөмү (аралык штабелдер) 6.7 жана 6.8-таблицаларга ылайык жоготуулардын ордун толтурууга запастарды эске алуу менен белгилениши керек. Коромжунун көлөмүн курулуп жаткан дөбөнүн профилдик көлөмүнө карата эсептөө керек.

6.7 – т а б л и ц а

Курулмаларды (штабелдерди) чайкоодо топурактын кошумча запасы	Топурактын көлөмүн аныктоо тартиби
1 Жээк негиздеринин жаан-чачындын ордун толтуруу	Эсептик маалыматтар боюнча долбоор тарабынан белгиленет. Чым же чополуу негизди чайкаганда, жаан-чачындар плиталар-маркалар жана реперстер боюнча аныкталышы керек.
2 Чайкалган дөбөгө топурактын тыгыздалышы	Дөбөнүн бийиктиги боюнча запасты эске алуу менен белгиленет: - 1,5% кумдуу жана чополуу топурактардан чайкагандагы бийиктиги; - Бийиктиги 0,75% кумдуу жана кумдуу-шагылдуу топурактардан
3 Суу алдындагы топурак топтоодо, гидравликалык ташууда, байытууда, жарык суу менен агызууда, жуула турган дөбөлөрдөн топуракты чыпкалоодо кыртыштын технологиялык жоготуулары	6.8-таблица боюнча орнотулат
4 ЖАД кабыл алынган профилден чектүү четтөө зонасында топуракты чайкоо	6.9-таблица боюнча орнотулат
5 Шамал менен топуракты алып салуу (курулмалардын суу үстүндөгү бөлүктөрү үчүн)	Курулманын түрүнө, анын профилине, топурактын мүнөздөмөсүнө жана иш жүргүзүлгөн районго жараша белгиленет: - 0,5% - эгерде дөбөнүн бийиктиги 5 мден ашпаса, анда анын айланасы жашылдандырылган же курулган болсо, эңкейиштерди бекитүү чайкагандан кийин бир жылдын ичинде жүргүзүлөт, иш аймагы катуу шамал менен мүнөздөлбөйт. - 1% - ошол эле курулуш шарттарында чайкоочу курулманын бийиктиги 5 метрден ашкан учурда; - 1,5% - ачык, шамалга дуушар болгон аймактарда чайкалганда жана эңкейиштерди бекитүү кийинки жылы чайкалгандан кийин жүргүзүлсө;

6.7 – таблицанын аягы

Курулмаларды (штабелдерди) чайкоодо топуракты кошумча запасы	Топуракты көлөмүн аныктоо тартиби
5 Топуракты шамалдын алып кетиши (курул-малардын суу үстүндөгү бөлүктөрү үчүн)	- 2% - эгерде эңкейиштерди бекитүү негизинен бир жылдан ашык убакыттан кийин жүргүзүлсө же жумуш аймагы орточо ылдамдыгы 10 м/с ашкан катуу туруктуу шамал менен мүнөздөлсө. Көрсөтүлгөн ченемдер орто жана майда кумдарга карата колдонулат; ири кумдар үчүн алар 25% га жана 30% дан ашпаган шагылдуу кумдар үчүн 50% га төмөндөтүлүшү керек.
6 Курулмалардын суу алдындагы жуулган бөлүктөрүнөн, ошондой эле суу ташкыны болгон мезгилдеги жайылмалардагы дөбөлөрдөн топуракты алып кетүү	Суунун агымынын багытына жана ылдамдыгына, толкун режимине жана кыртыштын гранулометрикалык курамына жараша байкоолордун, аналогдордун жана гидравликалык эсептөөлөрдүн маалыматтары боюнча белгиленет. Бул маалыматтар жок болгон учурда дөбөнүн суу алдындагы (суу каптаган) бөлүгүнүн көлөмүндөгү жоготуулар кабыл алынат: - 1% - суунун орточо ылдамдыгы 0,4 м/с ашпаган учурда жылына суу агымы же суу ташкыны 20 суткадан ашпаган таасир этүүчү курулмалар үчүн: - 2% - башка учурларда

6.8 – т а б л и ц а

Иштин түрү	Коромжунун түрү	Коромжуну аныктоо тартиби
1 Кум жээктеринин суу астындагы пионер чайкоосу	0,05 ммден аз жана жарым-жартылай чоңураак бардык фракцияларды чайкоо	Гидравликалык эсептөө же аналогдор менен орнотулган

6.8 – таблицанын уландысы

Иштин түрү	Коромжунун түрү	Коромжуну аныктоо тартиби
2 Кумдуу жана кумдуу-шагылдуу топуректан плотиналардын жана дамбалардын суу үстүндөгү чайкоосу	Тунук суу менен агызууда жана топуректын байыты-лышынан улам технологиялык	КЧжЭ 2.06.05 боюнча
3 Көлөмү 0,1 ммден ашпаган 15%дан ашык бөлүкчөлөрдү камтыган майда жана ылайлуу кумдардан бир жактуу жантаюусу бар плотиналардын жана дамбалардын суу үстүндөгү чайкоосу	Ошондой эле	Аналогдор же тажрыйбалуу чайкама боюнча
4 Темир жол жана автожол жээктеринин суу үстүндөгү чайкоосу	"	КР КЧжЭ 32-01 боюнча
5 Топуректарды байытуу талаптары жок курулмадагы суу үстүндөгү чайкоо	Технологиялык	
6 0,4 м/с жогору ылдамдыктагы суу агымына топурак чогултуу	Ошондой эле	Тажрыйба аркылуу орнотулган
7 Ылай ташуу	"	Үйүндүнүн көлөмүнүн 0,25%
8 Суу үстүндө чайкоонун бардык түрү:	Жуулган дөбөлөрдөн фильтрленген топурак-тын чыгышы	
а) ири жана орто кумдар		дөбөнүн суу үстүндөгү бөлүгүнүн көлөмүнүн 0,5%

6.8 – таблицанын аягы

Иштин түрү	Коромжунун түрү	Коромжуну аныктоо тартиби
б) майда жана чаң кумдар		дөбөнүн суу үстүндөгү бөлүгүнүн көлөмүнүн 1%
Эскертүүлөр 1 Топурактын жоготуулары курулмалардын суу астындагы жана суу үстүндөгү бөлүктөрү үчүн өзүнчө каралышы керек. 2 Коромжулар ар бир чайкоочу курулма (штабель) үчүн, ошондой эле карьер үчүн анын топурагынын мүнөздөмөсүнө ылайык же карьерде бөлүнгөн ири участоктор үчүн, жок дегенде бир кварталдын ичинде иштетүүгө эсептелгени белгиленүүгө тийиш.		

6.2.2.9 Чайкоо иштерин жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдун көлөмү жана ыкмалары 6.9-таблицага ылайык келүүгө тийиш.

6.9 – т а б л и ц а

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
1 Негизди чайкоого даярдоо	Долбоордун талаптарына жооп бериши керек	Топурактын геотехникалык өзгөчөлүктөрүн баалоо жана алардын долбоорго ылайык келишин техникалык текшерүү. Аткаруу документтерин түзүү менен негиздерди кабыл алуу зарылдыгы жана ар бир өзүнчө учурда топурактын үлгүлөрүн алуу ченемдери долбоор менен белгиленген
2 Кудуктарды жана куурларды агызуучу курулмаларга куруу жана чайкоо бүткөндөн кийин аларды тампонаждоо	ЖАД талаптарына жана курулмалардагы техникалык шарттарга жооп бериши керек	Аткаруу документтерин түзүү менен техникалык кароо (суу чыгаруу системаларынын жайгашуу планы жана кудуктардын жана түтүктөрдүн чыгышынын белгилери бар түтүктөр боюнча узунунан кеткен профилдер)

6.9 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
3 Баштапкы жана тектеш кулатуу шайманы	Чачуу профили ЖАД же типтүү технологиялык карталарда белгиленгендерге дал келиши керек	Уроонун ар бир катмарын бөлүп салууда же чайкалып жаткан дөбөнүн бийиктиги 2-3 м аркылуу техникалык кароо (ЖАД көрсөтмөлөрүнө ылайык). 50 м аркылуу түз участоктордо жана 25 мүнөттөн кийин ийри сызыктарда коюлган сырткы жантаюу капталынын абалынын эки жакка ачылган көрсөткүчтөрүн колдонуу менен
4 Ошол эле, курулманын профилинин чегинде алынып келинген топурактан	Геотехникалык мүнөздөмөлөрү долбоордо кабыл алынган жана топурактын техни-калык шарттарына ылайык келүүгө тийиш	Кургак чачуулар үчүн ченемдер боюнча үлгүлөрдү тандоо менен өлчөө
5 Суунун технологиялык параметрлери (сапатсыз топурактардын катмарларынын жана линзаларынын жетишсиздиги, белгиленген жайлардагы тунуучу көлмөнүн абалы, гетерогендүү плотиналардын ички зоналарынын түзүлүшү, суу үстүндөгү топурактын үстүнкү кыртыштан ашып кетишинин чоңдугу ж.б.) жана тургузулуп жаткан курулманын эңкейиштеринин абалы	Техникалык шарттарды жана ЖАД канааттандырууга тийиш	Контролдоо каралган бардык курулмаларды техникалык кароо (күн сайын, техникалык шарттарда башка көрсөтмөлөр жок болгон учурда же ЖАД)

6.9 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
6 Чайкама курулманын профили ЖАД белгиленгенге ылайык келүүгө тийиш	Бул долбоордо кабыл алынган профилге карата бийиктиктин, кырдын туурасынын жана эңкейиштеринин туура эместигине жол берилбейт. Мажбурлап профилдештирилүүчү курулмалар үчүн жантаймага карата нормалар боюнча технологиялык өтмөлүктөр орточо алганда 0,2 метрден, суу боюнча өндүрүмдүүлүгү 2500 $м^3$/С жана 0,4 м ашпаган жер снаряддар үчүн - кубаттуулугу жогору жер снаряддар үчүн жана кырка боюнча тийиштүү түрдө - 0,1 жана 0,2 м ашпоого тийиш.	7 күндө бир жолудан кем эмес жана ар бир картанын чайкоо бүткөндөн кийин ченөөчү, бирок айына бир жолудан кем эмес (контролдук туурасынан кеткен тилкелерде 50 - 100 м кийин жана жээктердин ийри сызыктуу участокторунда 25 - 50 м кийин, эгерде башка көрсөткүчтөр жок болсо) техникалык кароо. Курулмалардын суу үстүндөгү бөлүктөрүн өлчөөнүн тактыгы- +/- 5 см, суу астындагы - +/- 10 см
7 Ошондой эле, темир жол жана автожолго чачуу	Октун долбоордук абалынан чектүү четтөөлөр: - темир жолдор үчүн- +/0,1 м; - автомобиль жолдору +/- 0,2 м. Жер кыртышын туурасы боюнча алып салууга жол берилбейт. Чектүү кайра чайкоо- 0,2 м	ЖАД көрсөтмөлөрүнө ылайык туурасынан кеткен боюнча өлчөө

6.9 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
8 Курулуш үчүн аймактарды жана негиздерди жуу-тазалоодо топурактын үстүнкү белгилери жана төшөө көлөмү ЖАД ылайык келүүгө тийиш	Топуректын көлөмү боюнча суу чыгарууга жол берилбейт. Чайкалган аймактын бардык бети боюнча орто-арифметикалык катары бөлүнгөн суунун орточо бийиктиги 0,1 метрден ашпоого тийиш. Айрым участок-тордогу долбоордук белгиден четтөөгө-0,2 жана +0,3 м ашпоого жол берилет	Участокту чайкап бүткөндөн кийин, бирок айына бир жолудан кем эмес ченөөчү (тордо 25 бер 25; 50 тордо 50 же 100 тордо 100 м ЖАД көрсөтмөлөргө ылайык жүргүзүлөт). Өлчөө-лөрдүн тактыгы 6-пунктка ылайык жүргүзүлөт.
9 Топуректын грану-лометриялык курамы:		
а) курулмаларды жуу-ганда	Контролдонуучу туу-расынан (же курул-манын конструк-циялык бөлүгүнүн туурасынан кеткен туурасынан) боюнча орточо грануло-метриялык курамдын ийри сызыгы дол-боордо белгиленген чектик ийри сызык-тардын чегинде болушу керек	МАМСТ 12536 боюнча ченөөчү, техникалык шарттарга же ЖАД ылайык туурасынан кеткен тилкелерде 50-200 м аркылуу сынамыктарды алуу менен, бирок чайкоо картасында экиден кем эмес. Туурасынан сынамыктарды алуу жерлери профилдин мүнөздүү чекиттерине 10 - 50 м аркылуу үчтөн кем эмес жалпы сан менен орнотулат.
а) курулмаларды чай-коодо	Ар бир өзүнчө учурда долбоордо кабыл алынгандардан топу-рактын айрым фракцияларынын иш жүзүндөгү пайыздык	Үлгүнүн бийиктиги боюнча 1 - 1,5 метрден кем эмес убакытта алынат

6.9 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
	курамынын четтөөсү долбоор тарабынан белгиленген	
б) штабелдерди чай-коодо	Топурактын гранулометриялык курамынын ийри сызыгы долбоордо же андан кийин белгиленген чек ара ийри сызыктарынын чегинде болушу керек. Долбоордукунан иш жүзүндөгү орточо гранулометриялык курамдын чектик четтөөлөрү долбоор тарабынан белгиленет	50 х 50 м тордо үлгү алуу менен өлчөө, бийиктиги 1-1,5 м (ЖАД башка көрсөтмөлөр жок болсо)
10 Кургак жердин тыгыздыгы: курулманы чайкоодо	Контролдонуучу туурасынан кеткен (же андагы курулманын конструкциялык бөлүгү) боюнча жана ошол туурасынан кеткен (конструкциялык бөлүктөгү) тыгыздыктын 50% дан кем эмес ченөөсүндө долбоордо белгиленген контролдук мааниге дал келүүгө (барабар же жогору болууга) тийиш. Ар бир өзүнчө учурда көрсөтүлгөн талаптан чектүү четтөөлөр долбоордо белгиленген	МАМСТ 5180 боюнча өлчөө (9а позиция боюнча үлгүлөрдү тандоо)

6.9 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
10 Кургак жердин тыгыздыгы: курулманы чайкоодо	Контролдонуучу туурасынан кеткен (же андагы курулманын конструкциялык бөлүгү) боюнча жана ошол туурасынан кеткен (конструкциялык бөлүктөгү) тыгыздыктын 50% дан кем эмес ченөөсүндө долбоордо белгиленген контролдук мааниге дал келүүгө (барабар же жогору болууга) тийиш. Ар бир өзүнчө учурда көрсөтүлгөн талаптан чектүү четтөөлөр долбоордо белгиленген	МАМСТ 5180 боюнча өлчөө (9а позиция боюнча үлгүлөрдү тандоо)
11 Топурактын фильтрлөө коэффициенти	Ар бир контролдонуучу туурасынан (же курулманын конструкциялык бөлүгүнүн туурасынан бөлүнгөн) боюнча орточо маани долбоордогу оозеки контролдук мааниге барабар же ашпоого тийиш	Ошондой эле, МАМСТ 25584 боюнча ар бир 3-4 м бийиктикте сынамыктарды алуу менен контролдук кесилиштер боюнча 9а позициясы
12 Топурактын башка физикалык жана механикалык мүнөздөмөлөрү	Орточо көрсөткүчтөр долбоордо кабыл алынгандарга дал келиши керек	Ошондой эле, долбоордогу жана (же) техникалык шарттардагы көрсөтмөлөр боюнча сынамыктарды алуу

6.9 – таблицанын аягы

Техникалык талап	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
Э с к е р т ү ү л ө р 1 Чайкалган топурактын геотехникалык мүнөздөмөлөрүн плотиналарды, дамбаларды I, II, III-класстагы башка басым курулмаларын, сапаттуу топуракты курулмаларга салуу же жыюу үчүн штабелдерди курууда аныктоо керек. Жээктердин, штабелдердин жана гидроүйүндүлөрдүн башка түрлөрүн жууп-тазалоодо долбоордо каралган учурларда геотехникалык контроль жүргүзүлөт. 2 Чайкама курулмаларын куруу процессинде операциялык контролдоодо кургак кыртыштын гранулометриялык курамы жана тыгыздыгы аныкталууга тийиш. Кошумча долбоордо тиешелүү көрсөткүчтөр менен максималдуу тыгыз жана максималдуу бош абалдагы кургак топурактын фильтрлөө коэффициентин жана тыгыздыгын, ошондой эле гетерогендүү плотиналардын өзөгүндөгү чопо жана чаң топурактардын пластикасынын санын аныктайт. 3 Контролдоодо гранулометрикалык курамга жана тыгыздыкка бир сынамыкты орточо 2-5 миң $м^3$ чайкалган топуракка алуу керек. Фильтрлөө коэффициентин жана пластикалуулук санын аныктоо үчүн сынамыктар ар бир 10 - 20 миң $м^3$ топурактан алынат. Башка мүнөздөмөлөрдү аныктоо курулмалардын көлөмү 50 миң $м^3$ топуракка 2 миллион $м^3$ чейин бир үлгү эсебинде жүргүзүлөт; чоңураак көлөмдө жана бир тектүү топурактарда сынамыктардын салыштырмалуу саны 1,5 - 2 эсеге кыскарууга тийиш. 4 10 ммден чоң шагыл фракцияларын камтыган кум-шагыл топурактарынын гранулометрикалык курамын жана тыгыздыгын жана 5 ммден чоң фракцияларды камтыган топурактарды фильтрлөө коэффициентин ВКЧ 43 келтирилген методика боюнча аныктоо керек.		

6.2.2.10 Жер курулмаларын, штабелдерди жана Төгүндүлөрдү орнотуу боюнча гидромеханизацияланган иштердин өндүрүшүнүн өзгөчөлүктөрү боюнча көрсөтмөлөр К тиркемесинде келтирилген.

6.2.3 Гидрочайкама менен куруу үчүн аймакты даярдоо

6.2.3.1 Аймакты гидрочайкама менен инженердик даярдоо төмөнкү учурда жүргүзүлөт:

1) жайылма аянт чым көң, ылай, чым көңдүү жана чополуу сууга каныккан топурактар менен тизилгенде;

2) дайралардын жайылмасынын жана жер үстүндөгү белгилерди көтөрүү зарыл болгон учурда;

3) Жарлар менен оюлган жерди пландаштырууда.

6.2.3.2 Өнөр жай жана жарандык курулуш үчүн аймакты чайкоонун технологиялык процесси долбоордук гидравликалык жана технологиялык чайкоо параметрлерин камсыздаган иш-чаралар комплексинен турат. Колдонулган чайкоо

технологиясынын негизги милдети топурактын скелетинин көлөмдүк салмагы же тыгыздоо коэффициенти менен туюнтулган жасалма негизге топуракты төшөөнүн долбоордук тыгыздыгын камсыз кылуу болуп саналат. Иш-чаралардын бүткүл комплекси жана аларды аткаруунун ырааттуулугу бекитилген долбоордук-сметалык документтердин негизинде уюм тарабынан түзүлүүчү ИӨД тарабынан аныкталган.

6.2.3.3 Аймакты чайкоонун иш өндүрүү долбоору төмөнкү материалдарды камтышы керек:

- аймакты чайкоо үчүн пайдаланууга белгиленген карьерлердин топографиялык жана геологиялык мүнөздөмөлөрү;

- карьердин иштеп чыгуу кезектүүлүгүн жана бардык бөлүнгөн участокторунун көлөмүн көрсөтүү менен, топурактын орточо салмактанган дан ченемдик курамы боюнча бир тектүү айрым участокторго бөлүү менен карьердин планы;

- чайкоонун өзүнчө карталарына бөлүнүшү, карьердин участокторун иштеп чыгуу кезектүүлүгү менен байланышкан чайкоонун кезектүүлүгү, суу төгүүчү кудуктардын жайгашуусу, ар бир картаны чайкоодо магистралдык чалмакей түтүктөрүнүн пландуу жана бийик жайгашуусу көрсөтүлгөн чайкама аймактын планы;

- чайкоонун ырааттуулугун, картага кыртышты салууга жол берилген орточо дан ченемдик курамды, бул орточо дан курамынын жол берилген четтөөлөрүн, картадагы чайкама коммуникациялардын пландуу жана бийик жайгашуусун, картанын суткасына жол берилген чайкоо ургалдуулугун, чалмакейдин консистенциясы боюнча талаптарды көрсөтүү менен карталардын ар бири боюнча иштерди жүргүзүү схемалары;

- чайкоонун, өткөргүч түтүктөрдүн, суу таштоочу кудуктардын кыр жана тосмо конструкциялары жана өлчөмдөрү;

- табигый аймактын бетин чайкоого даярдоо боюнча иш-чаралардын тизмеги;

- календардык план жана жумуштардын бардык түрлөрүнүн сметалык наркы.

6.2.3.4 Аймакты чайкоодо төмөнкү талаптар аткарылышы керек:

- дан ченемдик курам боюнча бир тектүү чайкалган топурактын калыңдыгын түзүү үчүн картанын аянты боюнча чайкалуучу топурактын бирдей бөлүштүрүлүшүн камсыз кылуу. Бир тектүүлүк даражасы долбоор тарабынан белгиленген;

- бардык чайкала турган картанын чегинде дан ченемдик курамы долбоордо жол берилген чектерде турган топурактарды гана төшөө керек. Аймакта чайкалган

сапатсыз топурак долбоордук уюм менен макулдашылган шартта гана калтырылышы мүмкүн, антпесе ал алып салынууга тийиш.

6.2.3.5 Аймакты чайкоо үчүн пайдаланылуучу карьердик топурактар төмөнкү талаптарды канааттандырышы керек: денченемдик курам боюнча жарактуулугу; карьердин чайкоо карталарына чейинки кыска аралыктары; казмалык жайгашкан жердин уруксат берилген эсептик тереңдиги. Карьердик топурактарды баалоодо топурактын категориясына жана чайкалган топурактын талап кылынган сапатына жараша иштеп чыгуу кыйынчылыгы да эске алынышы керек.

6.2.3.6 Аймакты чайкоо үчүн пайдаланууга белгиленген карьердик топурактардын жарактуулугун баалоону чайкала турган аймак төшөөгө жол берилген белгилүү дан ченемдик курамдын топурактары менен түзүлүшү керек деген негизги талапка жараша жүргүзүү керек.

Чайкала турган аймакка төшөөгө белгиленген орточо жол берилген топурактын курамын жана бул орточо курамдан жол берилген четтөөнүн чектерин дан ченемдик курамдын ийри түрүндө көрсөтүү сунушталат.

Эгерде карьердин (же анын участокторунун) топурактарынын орточо денченемдик курамынын ийри сызыгы аймакка төшөөгө жол берилген денченемдик курамдын орточо ийри сызыгынан төмөн жайгашса, төмөнкү варианттардын ичинен эң үнөмдүүсүн карап чыгуу жана тандоо зарыл:

- жуула турган майда фракциялардын пайызын андан ары азайтуу мүмкүнчүлүгү;

- жуула турган майда фракциялардын пайызын азайтпастан, курулуш касиеттеринин жогорку мүнөздөмөлөрүнө ээ болгон топурак менен аймакты чайкоо.

Эгерде карьердин топурактарынын дан ченемдик курамынын ийри сызыгы төшөөгө жол берилген дан ченемдик курамдын ийри сызыгынан жогору жайгашса, топурактын жуулууга тийиш фракцияларынын санын эсептөө зарыл.

Жуулууга тийиш болгон майда фракциялардын жалпы санын аныктоону жуулган топурак катмарынын зарыл болгон физикалык-механикалык касиеттерин камсыз кылууну жана майда фракцияларды чайкоо пайызында бул карьерди тандоонун максатка ылайыктуулугун белгилеген техникалык-экономикалык эсептөөлөрдү эске алуу менен жүргүзүү керек.

6.2.3.7 Топурак сузгуч менен казмалыкты иштеп чыгуунун ырааттуулугу жана ыкмасы карьердик топурактардын физикалык-механикалык касиеттерине ылайык аныкталат жана карьердеги топуракты иштеп чыгуунун технологиялык картасына жазылат. Технологиялык карта ИӨД курамдык бөлүгү болуп саналат жана төмөнкүлөрдү камтыйт:

- орточо дан ченемдик курам түрүндөгү топурактын мүнөздөмөсүн;

- иштелип чыгууга тийиш болгон топурактын бардык көлөмүн иштеп чыгуу жана ташуу кыйынчылыктары боюнча топторго дифференциялоону;

- карьердин бардык аянты бөлүнгөн өзүнчө блоктор боюнча геологиялык-литологиялык кесилиштерди;

- казмалыктын долбоордук кубаттуулугун жана табигый жайгашуудагы карьердин топурактарынын компрессиялык мүнөздөмөлөрүн эске алуу менен карьерди иштеп чыгуу ыкмасын;

- ар бир блокту өзүнчө тиликтерге бөлүү менен карьерди иштеп чыгуу схемасын.

6.2.3.8 Карьердин сыйрыгыч топурактарын КУДга негиздегенде негизги казмалыкта калтырууга жана керектүү сандагы майда фракциялар төгүлгөн аймакты чайкоо технологиясы менен камсыз кылган шартта пайдалуу топурак менен бирге иштеп чыгууга уруксат берилет.

6.2.3.9 Карьерден топурак чуңкурун казуу аны рекультивациялоонун техникалык шарттарына ылайык жүргүзүлүшү керек, мында карьердин негизги иштеп чыгуу жана рекультивациялоо долбоорунун тоо-кен техникалык бөлүгү менен түптөлүшү аныкталган карьердин иштебеген жантаймаларынын туруктуулугу камсыздалышы керек.

6.2.3.10 Карьерде топурактын курамы бирдей эмес болгон учурда, көтөрүү жөндөмдүүлүгү аз долбоорлонгон аймактын айрым участокторуна (жашыл зона, аз кабаттуу курулуш участоктору, жер алдындагы жолдор ж.б.) сапаты төмөн топурактарды төшөө менен казмалыкты селективдүү иштеп чыгуу максатка ылайыктуу.

6.2.3.11 Аймакты чайкоонун ыкмасы жана технологиялык схемасы (чалмакейди чайкоо картасында бөлүштүрүү) карьердик топурактын минералогиялык жана дан ченемдик курамын, чайкоонун жантаюу боюнча топурактын жайгашуусун жана чайкалма топурактын текстурасын аныктоочу чалмакейдин агымынын гидравликалык мүнөздөмөсүн жана технологиялык параметрлерин (чайкоодо чалмакейдин консистенциясын, анын салыштырма чыгымын жана чайкоонун ургалдуулугун) эске алуу менен КУД тарабынан сунушталат. Технологиялык схемалар ошондой эле жердин рельефинин өзгөчөлүктөрүн, колдо болгон топурак сузгучтардын тибин жана кубаттуулугун жана чалмакей түтүктөрүнүн ажыратуучу тармагынын жабдууларын, чайкала турган аймакты куруунун талап кылынган кезектүүлүгүн, чайкала турган топурактын катмарынын өлчөмүн жана бийиктигин эске алышы керек.

Технологиялык схеманы тандоодо чайкалуучу кумдуу топурактын талап кылынган төшөө тыгыздыгы салыштырма чыгымы, катуу жана суюк

компоненттердин консистенциясы, чайкоо ургалдуулугу менен аныкталганын эске алуу керек.

6.2.3.12 Долбоор тарабынан сунушталган топуракты төшөө ыкмалары оптималдуу технологиялык схемада чагылдырылышы керек, ал чайкалган топурактардын минималдуу бир тектүү эместигинде чайкалган негиздин эң чоң тыгыздыгын камсыз кылат. Кумдуу топурактарды чайкоодо скелеттин көлөмдүк салмагы менен мүнөздөлүүчү аларды төшөөнүн тыгыздыгы 15,5тен 16,0 кН/м^3 жана андан ашык болушу керек. Чайкалган топурактын скелетинин көлөмдүк массасы өндүрүштүк шарттарда геотехникалык пост тарабынан ар бир 0,5 м чайкоодон кийин алынуучу үлгүлөрдүн сынамыктарынын анализдеринин жыйынтыктары боюнча контролдонот.

6.2.3.13 Аймакты кумдуу топурак менен чайкоо тез ажырама кең ооз бирикмелери бар өзүнчө секциялардан турган бөлүштүрүүчү чалмакей өткөргүчтүн учунан чалмакейди топтолгон чыгаруу менен эстакадалык эмес ыкма менен жүргүзүү сунушталат. Кум бөлүкчөлөрүнүн орточо диаметрине жараша чайкалган катмардын калыңдыгы 0,5тен 1,0 метрге чейин өзгөрөт. Чайкоо процессинде бөлүштүрүүчү чалмакей түтүгү кырдоонун сырткы жантайма жээгине параллель жылдырылат жана баштапкы жана коштоочу кырдоонун ички жантаймасынын таманынан 7ден 8 метрге чейинки аралыкта турат.

6.2.3.14 Жайылма аймактарды чайкоодо мозаикалык схема да сунушталат, ал чайкала турган картанын олуттуу бөлүгүндө белгилүү бир тор боюнча жайгашкан чыгарылыштардын тобунан чалмакейдин чачыранды чыгарылышы менен мүнөздөлөт, бул чалмакейдин каршы агымдарынын ылдамдыгынын өз ара өчүшүн пайда кылат жана топурактын негизги массасынын бир эле учурда чайкала турган аянт боюнча бирдей бөлүштүрүлүшүн камсыз кылат. Чалмакейдин чыгуу чекиттери бири-биринен бирдей аралыкта жайгашып, чайкоо картасында белгилүү бир торду түзүшү керек.

6.2.3.15 Чайкоонун технологиялык схемасы магистралдык чалмакей өткөргүчтү өнүктүрүүнү, чалмакейди чыгаруучу жерлерди орнотууну жана чайкала турган картада ачыкталган суунун агымынын багытын мезгил-мезгили менен өзгөртүүгө мүмкүндүк берүүчү суу агызуучу тутумду караштырууга тийиш.

6.2.3.16 Чайкалып жаткан аймактын сырткы жантаймалары баштапкы жана коштоочу кырдоо дамбалары аркылуу түзүлөт, алар тиешелүү түрдө аймакты чайкаганга чейин жана чайкоо процессинде төгүлөт. Бул дамбалардын абалы чайкалып жаткан аймактын башкы жантаймасын түзүүнү камсыз кылууга тийиш.

6.2.3.17 Аймактын суу астында калбастыгын жана суу каптап кетпестигин камсыз кылган долбоордук белгиге чейин жеткире чайкабоого жол берилбейт. Чайкалган аймактын бүткүл бети боюнча орточо арифметикалык катары

аныкталган кайра чайкоонун орточо бийиктиги 0,1 метрден ашпоого тийиш. Айрым участоктордогу долбоордук белгиден четтөөгө минус 0,2 жана плюс 0,3 метрден ашпоого жол берилет.

6.2.3.18 Долбоор менен белгиленген чайкоонун схемалары, төшөөгө жол берилген топурактын дан ченемдик курамы, топурактын майда фракцияларын чайкоо пайызы тажрыйбалуу чайкоону жүргүзүүдө же аймакты чайкоо процессинде алынган маалыматтардын негизинде, өзгөртүүлөрдү долбоордук уюм менен макулдашуу шартында өзгөртүлүшү мүмкүн.

6.2.3.19 Өнөр жай жана жарандык курулушка арналган аймактарды чайкоо боюнча бардык иштер алардын сапатына атайын уюштурулган көзөмөл жүргүзүү менен жүзөгө ашырылууга тийиш. Аймактарды чайкоодо аткарылуучу иштер коопсуздук техникасынын талаптарын сактоо менен жүргүзүлүүгө тийиш.

7 Үймөктөр жана кайра толтуруулар

7.1 Үймөктөрдүн (жумуш жана жумуш өндүрүшүнүн) долбоорлорунда, кирүүчү жолдордун, автомобиль жана темир жолдордун, дамбалардын, пландык үймөктөрдүн, ички чарбалык тармактардын ж. б. үймөктөрүн, ошондой эле аңдарды, траншеяларды кайра толтурууну кошуу менен төмөнкүлөр көрсөтүлүшү керек:

- пландагы жана жалпысынан үймөктөрдүн, кайра толтуруулардын бийиктиги боюнча жана бийиктиги боюнча (2 - 4 м аркылуу) ар кандай өлчөмдөрү, тыгыздалган топурактын үстүнө жүктөмдөр, төгүлүүчү топурактардын түрлөрү менен алардын айрым участокторунун өлчөмдөрү;
- түрү жана курамы боюнча бир тектүү топурактар үчүн топурактардын тыгыздалышынын талап кылынган даражасы – кургак абалдагы тыгыздыгы ρ_d, ал эми ар тектүүлүктөр үчүн – тыгыздоо коэффициенти k_{com};
- сунушталган технологиялык схемалар, топурактарды төгүү жана төгүлүүчү топурактарды тыгыздоо үчүн жабдуулардын типтери жана түрлөрү;
- топурак тыгыздоочу жабдуулардын ар бир түрү жана топурактардын тыгыздалышынын берилген даражасы үчүн топурактардын төгүлүүчү катмарларынын калыңдыгы;
- үймөктүн үстүн (негизин) жана кайра толтурууну даярдоо боюнча талаптар;
- лабораториялык жана талаа шарттарында топурактарды тажрыйбалык тыгыздоону аткаруу боюнча сунуштар (Г тиркемеси);
- геотехникалык мониторинг жүргүзүү боюнча талаптар.

7.2 Үймөктөрдү жана кайра толтуруларды аткаруу үчүн, эреже катары, М тиркемесинин талаптарына жооп берген түпкү жайы табигый топурактын түрү

жана курамы боюнча окшош жергиликтүү ири омурулма, кумдуу, чопо топурактарды, ошондой эле өнөр жай өндүрүшүнүн экологиялык таза калдыктарын пайдалануу керек.

Сууга каныккан органоминералдык топурактарга үймөктөрдү үйүүдө үймөктүн көлөмүн аныктоодо алардын чөкмөсүн эске алуу зарыл.

Тапшырыкчы жана долбоорлоо уюму менен макулдашуу боюнча долбоордук документтерде үймөктөрдү жана жана кайра толтурууларды аткаруу үчүн кабыл алынган топурактар зарыл болгон учурда алмаштырылышы мүмкүн. М тиркемесинин талаптарынын сакталышы камсыздалган учурда жергиликтүү же алып келинген кайра толтуруучу топуракты, анын ичинде кумду колдонууга жол берилет.

7.3 Ар кандай типтеги топурактарды бир үймөккө колдонууда төмөнкү талаптар аткарылышы керек:

- эгерде долбоордо мындай каралбаса, ар кандай типтеги топурактарды бир катмарга төгүүгө жол берилбейт;

- көп сарыктыруучу топурактардын катмарларынын астында жайгашкан аз сарыктыруучу топурактардын катмарларынын бети үймөктүн огунан четтерине карай 0,04 - 0,1 чегинде жантаймага ээ болууга тийиш.

7.4 Учурдагы же долбоорлонуучу обочолонбогон металл же темир-бетон конструкциялардан 10 метрден кем эмес аралыкта толтуруу үчүн кыртыш сууда 10%дан ашык эриген туздардын концентрациясы бар топурактарды колдонууга жол берилбейт.

7.5 М тиркемесинде жол берилген чектерде катуу кошулмаларды камтыган топурактарды үйүү жана толтуруу үчүн пайдаланууда, акыркылары төгүлүүчү топуракта бирдей бөлүштүрүлүүгө жана обочолонгон конструкциялардан 0,2 метрден ашык эмес, ал эми тоңгон топурактар, андан тышкары, үймөктүн жантаймасынан 1,0 метрден ашык эмес жайгашууга тийиш.

7.6 Топуракты «кургак» төшөөдө, жол үймөктөрүн кошпогондо, тыгыздоо, эреже катары, w нымдуулугунда жүргүзүлүшү керек, ал Aw_{opt}<=w<=Bw_{opt} чегинде болушу керек, мында w_{opt} – МАМСТ 22733 боюнча стандарттык тыгыздоочу прибордо аныкталуучу оптималдуу нымдуулук. А жана В коэффициенттерин Г тиркемеси боюнча тажрыйбалык тыгыздоону аткаруунун натыйжалары боюнча мындан ары тактоо менен 7.1-таблица боюнча кабыл алуу керек.

7.1 – т а б л и ц а

Топуректын тиби	k_{com} тыгыздоо коэффициентинде *A* жана *B* коэффициенттеринин бийиктиги					
	0,98		0,95		0,92	
	A	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*
Ири, орто, майда кумдар	Чектелбейт					
Чаң сымал кумдар	0,60	1,35	0,50	1,45	0,40	1,60
Кумдуу топо	0,80	1,20	0,75	1,35	0,56	1,40
Чополуу кум	0,85	1,15	0,80	1,20	0,70	1,30
Чопо	0,90	1,10	0,85	1,15	0,75	1,20

Чопо толуктагыч менен ири кесектүү топуректарды колдонууда тоголонуу жана агуу чегиндеги нымдуулук майда дандуу (2 мм аз) толуктагыч боюнча аныкталат жана топурак аралашмасына кайра эсептелет.

7.7 Райондо 7.6 талаптарына жооп берген топуректар менен карьерлерди куруу жетишпеген учурда жана эгерде курулуш районунун климаттык шарттары боюнча топуракты табигый кургатуу мүмкүн болбосо, ал эми топуракты атайын орнотмолордо же атайын ыкмалар менен кургатуу экономикалык жактан максатка ылайыксыз болсо, үймөккө салуу үчүн айрым учурларда долбоорго тиешелүү өзгөртүүлөрдү киргизүү менен жогорку нымдуулуктагы топуракты колдонууга жол берилет.

7.8 Үймөктү толтуруу үчүн жерди даярдоо адатта төмөнкүлөрдү камтыйт:

- даректарды, бадалдарды, дүмүрлөрдү жана алардын тамырларын алып салуу жана казып чыгаруу;

- чөп жана саз өсүмдүктөрүн алып салуу;

- салмагы боюнча I_r>=0,1 органикалык заттарды камтыган чым көндүү, ылайлуу жана башка топуректын топурак-өсүмдүк катмарын кесүү;

- топуректын, кардын, муздун ж.б. үстүңкү тыгыздалган (суюлтулган), тоңгон катмарын алып салуу;

- даяр болгон бети боюнча 0,2 ден 0,4 мге чейин калыңдыгы менен автомобиль транспорту жана башка курулуш машиналары жана механизмдери эркин жыла ала турган жана буйтай ала турган, бульдозерлер менен тыгыздалган ири шагылдуу кумдан, шагылдуу топуректан жасалган көтөргүч катмарын төгүү.

Аңдарды жана траншеяларды кайра толтурууда үстүн даярдоо алардын жыгач жана башка чириген курулуш өндүрүшүнүн калдыктарын жана тиричилик таштандыларын түбүнөн жыйноо жолу менен аткарылат.

7.9 Үймөктөрдүн топурактарын жана кайра толтурууларды тажрыйбалык тыгыздоо долбоордо көрсөтмөлөр болгондо, ал эми атайын көрсөтмөлөр жок болгон учурда – объектте беттик тыгыздоонун көлөмү 10 миң м^3 жана андан ашык болгондо жүргүзүлүшү керек.

Тажрыйбалуу тыгыздоонун жыйынтыгында төмөнкүлөр орнотулушу керек:

а) МАМСТ 22733 боюнча лабораториялык шарттарда:

- ρ_{dmax} тыгыздалган топурактардын тыгыздыгынын максималдуу мааниси;

- w_{opt} оптималдуу нымдуулук, мында ρ_{dmax} максималдуу тыгыздыкка жетишилет;

- тыгыздалуучу топурактын нымдуулугунун өзгөрүүсүнүн жол берилген диапазондору 7.1-таблица боюнча А жана В коэффициенттеринин көрсөткүчтөрүнүн мааниси, мында колдонулуучу топурактын бардык түрлөрү үчүн k_{com} тыгыздоонун берилген коэффициенттерине жетишилет;

- k_{com} берилген маанилерде $\rho_d \sim \rho d_{\max} k_{com}$ тыгыздалган топурактардын ρ_d тыгыздыктарынын чоңдугу, же тескерисинче, $k_{com} = \rho_d / \rho_{dmax}$ берилген маанилерде тыгыздалган топурактардын тыгыздоо коэффициенттеринин маанилери;

б) төшөлүүчү катмарлардын калыңдыгы, тыгыздоочу машиналардын бир изи боюнча өтүүлөрүнүн саны, титиретүүчү жана башка жумушчу органдардын топуракка тийгизген таасиринин узактыгы, «түбүнө» чейин тыгыздоодо таптоолордун соккуларынын саны жана төгүлүшүнүн бийиктиги жана топурактын долбоордук тыгыздыгын камсыз кылуучу башка технологиялык параметрлер;

в) операциялык контролдонууга тийиш (тоголотуу, таптоо менен тыгыздоо үчүн «баш тартуу», динамикалык тыгыздык өлчөгүчтүн соккуларынын саны ж.б.) тыгыздоо сапатынын кыйыр көрсөткүчтөрүнүн чоңдугу.

Эгерде тажрыйбалык тыгыздоо тургузулуп жаткан үймөктүн чегинде жүргүзүлө тургандыгы каралса, иштерди аткаруунун орду долбоордо көрсөтүлүшү керек.

Топурактарды үймөктөрдө жана кайра толтурууларда тоголоктоп, таптап, титиретип, ошондой эле топуруктуу жер түркүктөр, гидротитиретме тыгыздоо, вертикалдуу сарыктырма менен жүктөп тыгыздоодо, анын ичинде кыртыш жаздыктарын аткарууда тажрыйбалык тыгыздоо Г тиркемесине ылайык жүргүзүлүшү керек.

7.10 Үстү боюнча туурасы транспорт каражаттарынын бурулушуна же өтүшүнө мүмкүндүк бербеген үймөктөрдү тургузууда үймөктү артка кайтаруучу

же жол жүрүүчү аянтчаларды орнотуу үчүн жергиликтүү кеңейтүүлөр менен төгүү керек. Жер жумуштарынын кошумча көлөмдөрү КУДда эске алынууга тийиш.

7.11 Үймөккө төгүлүүчү жана кайра толтурууларды аткарууда колдонулган топурактар М тиркемесинин талаптарына жооп бериши керек жана оптималдуу w_{optko} жакын нымдуулукка ээ болушу керек.

Топурактардын нымдуулугу төмөндөгөндө, эреже катары карьерде же резервде, же болбосо айрым катмарларды чачуу жана тегиздөө процессинде шлангдардан сууну бульдозерлер менен аягына чейин нымдалган топурактарды аралаштыруу жолу менен аларды суунун эсептик көлөмү менен аягына чейин нымдоо зарыл.

Төгүү процессинде аягына чейиннымдалган топурактарды тыгыздоо төгүлгөн катмардын бүткүл көлөмү боюнча суу жетиштүү толук бөлүштүрүлгөндөн кийин 0,5 - 2 суткадан кийин жүзөгө ашырылышы керек.

Топурактын нымдуулугу жогору болгон учурда чопо топуракты жарым-жартылай кургатуу төмөнкүлөрдө мүмкүн:

- кургак жайкы мезгилде топурактарды мезгил-мезгили менен аралаштыруу менен орто аралык резервде;

- атайын иштелип чыккан методика боюнча ашыкча нымдалган топурактын айрым катмарларын ага кургак чыланбаган акиташтын эсептик санын бирдей кошуу менен тогүү жана тегиздөө процесси.

7.12 Оптималдуу нымдуулукка жакын үймөккө топурактын айрым катмарларын төгүүнү, эреже катары, автомобиль транспортунун жаңы төгүлгөн катмар боюнча кыймылы менен бир эле мезгилде тыгыздоо менен алдыда келе жаткан фронт менен аткаруу керек. Мында автомобиль транспортунун кыймылын топурак жүктөлгөн автомобиль транспорту алдын ала тыгыздалган топурактан бульдозер, жеңил пневмотаптагычтар менен, ал эми жүгү түшүрүлгөн автомобилдик өзү төкмөлөр – жаңы төгүлгөн катмардын участоктору боюнча өткөндөй кылып, борпоң топуракты алдын ала тыгыздоону аткаруу менен уюштуруу керек.

7.13 Нымдуулугу төмөн топурактарды үймөккө төгүүнү автомобилдик өзү төкмөлөрдүн жана башка механизмдердин кыймылы менен артка чегинүүчү фронт менен мурда төгүлгөн, тыгыздалган жана ишти андан ары аткаруу үчүн кабыл алынган катмар боюнча аткаруу сунушталат. Мында автомобилдик өзү төкмөлөрдүн жана башка курулуш машиналарынын кыймылын жолдун пайда болушунун жана башка факторлордун эсебинен мурда тыгыздалган топурак катмарынын тыгыздалышын жокко чыгаргыдай кылып уюштуруу зарыл.

7.14 Борпоң абалдагы чопо топурактардын төшөлүүчү катмарларынын калыңдыгын долбоордо белгиленгенден 15-20%, ал эми кумдуу топурактарды 10-

15%га көбүрөөк кабыл алуу керек, ал Г тиркемеси боюнча тажрыйбалык тыгыздоону аткаруунун жыйынтыгы боюнча такталууга тийиш.

Эгерде төгүлгөн жана жарым-жартылай же толугу менен тыгыздалган катмардын калыңдыгы долбоордо көбүрөөк берилген жана тажрыйбалык тыгыздоонун натыйжалары боюнча такталган болсо, анын жогорку ашыкча бөлүгүн кесүү же мындай катмарды тыгыздоо оор топурак тыгыздоочу механизмдер менен же алардын өтүүлөрүнүн санын 1,5-2 эсеге көбөйтүү менен жүргүзүлүшү керек.

7.15 Үймөктөрдө жана кайра толтурууларда топурактарды тыгыздоо өзүнчө карталар (иш бөлүктөр) менен жана алардын ар биринде өзүнчө этаптар менен ар бир этапта 3төн 6га чейинки таптоонун соккулары же таптагычтын (жүктөлгөн автомобилдик өзү төкмөлөрдүн) өтмөлөрү же термелүүчү, дирилдөөчү сокку машинанын бир өтмөгү аткарылгандай эсеп менен аткарылышы керек.

Тыгыздоо топуракты таптоонун соккуларынын издерин, издин туурасы 0,05 - 0,1 чоңдугунда тыгыздоочу механизмди жабуу менен жүргүзүлүшү керек.

Тыгыздоо аяктагандан кийин, тыгыздалган беттин тегизделиши топуракты тыгыздоочу чакан механизмдин (таптагыч, бульдозер ж.б.) бир-эки өтүү жолу менен аткарылышы керек.

7.2-7.15 боюнча топурактарды тыгыздоо механизмдерин жана шарттамдарын тандоодо долбооорлордо Ж тиркемесин жетекчиликке алуу сунушталат.

7.16 Кадимки чөкпөй турган жана башка топурактарга салынган өткөргүч түтүктөр менен траншеяларды толтуруу эки баскычта жүргүзүлүшү керек.

1-баскычта төмөнкү зонаны хризотилцементтик, керамикалык жана темир-бетон түтүктөрдүн диаметринин 1/10 өлчөмүнөн ашык, түтүктүн үстүнөн 0,5 м бийиктикке катуу кошулмаларды камтыбаган тоңбогон топурак, 20 мм ашык өлчөмдөгү түтүктүн үстүнөн 0,3 м бийиктикке полимердик түтүктөр үчүн кошулмалары жок топурак, башка түтүктөрдүн диаметринин 1/4 өлчөмүнөн жогору, түтүктүн үстүнөн 0,2 м бийиктикке кошулмалары жок топурак менен коңулдарды кагуу жана аны долбоордук тыгыздыкка чейин түтүктүн эки тарабынан бирдей катмарлуу тыгыздоо менен толтуруу аткарылат. Толтурууда өткөргүч түтүктүн жана анын обочолонушунун сакталышы камсыз кылынууга тийиш. Басымдуу өткөргүч түтүктөрүнүн уламасы КЧжЭ 3.05.04 талаптарына ылайык коммуникациялардын бекемдигине жана жылчыксыздыгына алдын ала сыноолор жүргүзүлгөндөн кийин толтурулат.

2-баскычта траншеянын үстүңкү зонасын 20 сантиметрден ашык өлчөмдөгү жана тыгыздалган катмардын калыңдыгы 2/3төн ашкан катуу кошулмаларды камтыбаган топурак менен толтуруу аткарылат. Мында долбоор менен

белгиленген өткөргүч түтүктүн сакталышы жана топурактын тыгыздыгы камсыздалышы керек.

7.17 Өтмөксүз жер астындагы каналдары бар траншеяларды кадимки чөкпөй турган жана башка топурактарга толтуруу эки баскычта жүргүзүлүшү керек.

1-баскычта траншеянын төмөнкү зонасын каналдын үстүнөн 0,2 м бийиктикке каналдын бийиктигинин 1/4 өлчөмүнөн ашык, бирок 20 см ашпаган катуу кошулмалар камтылбаган, каналдын эки тарабынан долбоордук тыгыздыкка чейин катмарлуу тыгыздоо менен тоңбогон топурак менен толтуруу аткарылат.

2-баскычта траншеянын жогорку зонасын каналдын бийиктигинин 1/2 өлчөмүнөн ашык катуу кошулмаларды камтыбаган топурак менен толтуруу аткарылат. Мында долбоор менен белгиленген каналдын сакталышы жана топурактын тыгыздыгы камсыздалышы керек.

7.18 Бийиктиги 4 метрден ашпаган үймөктөр жана кошумча жүктөр берилбеген траншеяларды кайра толтуруу (топурактын өздүк салмагынан тышкары) топуракты тыгыздабастан, бирок анын калыңдыгына жараша бийиктиктен кум үймөктөн 3-5%га жана 6-10% чопо топурактан ашкан же бийиктиги үймөк үчүн жогоруда келтирилген үймөккө окшоштук боюнча кабыл алынышы керек болгон чыгырыктын траншеясынын трассасы боюнча төгүү менен аткарылышы мүмкүн. Чыгырыктын болушу аймакты анын арналышына ылайык пайдаланууга тоскоол болбошу керек.

7.19 Магистралдык өткөргүч түтүктөрдү, жабык сарыктыргычты жана кабелдерди толтуруу ЖАД менен белгиленген иш эрежелерине ылайык жүргүзүлүшү керек.

7.20 Жол катмарлары бар учурдагы жолдор жана башка аймактар менен кесилишкен участоктордо II типтеги чөкмө топурактарда иштелип чыккандардан тышкаркы траншеялар жана аңдар бардык тереңдикке кумдуу же шагыл таштуу топурак, шагылдын элени же ушуга окшош аз кысылуучу (20 МПа жана андан ашык деформациялардын модулу) цементтөөчү касиеттери жок жергиликтүү материалдар менен толтурулушу керек. Райондо көрсөтүлгөн материалдар курулбаган учурда тапшырыкчынын, подрядчынын жана долбоордук уюмдун өкүлдөрүнүн коллегиалдуу чечими менен кумдуу топону жана чополуу кумду кайра толтуруу үчүн аларды долбоордук тыгыздыкка чейин тыгыздоону камсыз кылган шартта пайдаланууга жол берилет.

Долбоордо темир жана автомобиль жолдорунун жер тилкесин, аэродромдук негиздерди жана ушуга окшош типтеги башка жабууларды, гидротехникалык үймөктөрдү орнотуу каралган участоктордогу траншеяларды толтурууну ЖАД талаптарына ылайык аткаруу керек.

7.21 Траншеялардын тереңдигинин чегинде өтүүчү иштеп жаткан жер астындагы коммуникациялары (өткөргүч түтүктөр, кабелдер ж.б.) бар чөкмө топурактарда иштелип чыккандардан тышкаркы траншеялардын кесилишкен участогунда колдонулуп жаткан коммуникациялар үчүн траншеялардын бүтүндөй туур кесилиши боюнча кесилишүүчү өткөргүч түтүктүн (кабелдин) диаметринин жарымына чейинки бийиктикке же топуракты катмарлуу тыгыздоо менен анын коргоочу кабыкчасы боюнча тоңбогон кум же башка аз кысылуучу (20 МПа жана андан ашык деформация модулу) топуракты үстүртөн төгүү аткарылууга тийиш. Траншеяны бойлой үстү боюнча үстүртөн төгүү өлчөмү кесилишип жаткан өткөргүч түтүктүн (кабелдин) же анын коргоочу кабыкчасынын ар бир тарабынан 0,5 метрден ашык болушу керек, ал эми үстүртөн төгүүнүн жантаймалары 1:1ден тик болбошу керек.

Эгерде долбоордо кесилишкен коммуникациялардын абалынын өзгөрбөстүгүн жана сакталышын камсыз кылуучу түзүлүштөр каралса, траншеяны кайра толтуруу 7.16га ылайык жүзөгө ашырылууга тийиш.

7.22 Кууш коңулдарды, анын ичинде II типтеги чөкмө топурактарда аткарылуучу кайра толтурууларды, бир эле мезгилде бүткүл тереңдикке, чопо топурактарды топуруктуу жер түркүктөр менен мындан ары тыгыздап же скважиналарды пневмотешкич менен тешүү жолу менен тигинен арматуралап, андан кийин аларды майда толуктагычта В7,5 класстагы куюлган бетон менен толтуруп, төгүү сунушталат.

7.23 Жантаймалары бекем бекитилген үймөктөрдө жана жантаймадагы топурактын тыгыздыгы үймөктүн тулкусундагы тыгыздыкка барабар болушу керек болгон башка учурларда үймөктү технологиялык кеңейтүү менен төгүү керек, анын чоңдугу долбоордо жантайманын тиктигине, төгүлө турган катмарлардын калыңдыгына, борпоң төгүлө турган топурактын табигый жантаймасына жана үймөктүн кырына тыгыздоочу механизмдин минималдуу жол берилген жакындашына жараша белгиленген. Жантаймалардан кесилүүчү топуракты үймөктүн тулкусуна кайра салса болот.

7.24 Төгүлүүчү таш сомоломосу боюнча өтүүчү жолдорду уюштуруу үчүн бардык аянтка майда аска таштуу топурактан (бөлүктүн өлчөмү 50 мм ашык эмес) же ири кумдан тегиздөөчү катмарды төгүү керек.

7.25 Жумуштарды күзгү жаан-чачындуу мезгилде аткарууда резервдеги топуракты ашыкча нымдалуудан, ал эми жайкы кургак мезгилде ашыкча кургатуудан сактоо зарыл. Мындай шарттарда, айрым карталарга төгүлгөн топурак дароо талап кылынган тыгыздыкка чейин тыгыздалууга тийиш. Мында пландагы карталардын өлчөмдөрү топурактын катмарларын толтуруу жана тыгыздоо бир кезметтин ичинде жүргүзүлө тургандай эсеп менен кабыл алынат.

7.26 Терс температураларда үймөктөрдү жана кайра толтурууларды аткаруу боюнча иштер төмөнкү талаптарды эске алуу менен жүргүзүлүүгө тийиш:

- үймөктөрдүн үстүн (негизин) жана кайра толтурууларды даярдоо карды, музду, начар жана көпмө топурактын тоңгон катмарын анын бүткүл тереңдигине толук алып салуу менен аткарылышы керек;

- топурактарды үймөккө төгүү жана кайра толтуруу алардын табигый нымдуулугунда жана эриген абалында М тиркемесинде келтирилген талаптардан ашпаган тоңгон топурактын кесектерин камтуу менен жана эреже катары мурда тоңбогон төгүлгөн жана тыгыздалган катмарларда жүргүзүлүшү керек. Айрым учурларда долбоордун автору менен макулдашууда тереңдиги 15 см ашпаган тоңгон көппөгөн топурактарга топурактарды төгүүгө жол берилет;

- төгүлгөн топурактардын нымдуулугу төмөндөгөндө аларды тыгыздоо үчүн топуракты тыгыздоочу оор жабдууларды колдонуу керек;

- ар бир катмарды толтуруу жана тыгыздоо боюнча иштер бир жумушчу кезметтин ичинде аткарылууга тийиш;

- чопо топурактарды толтурууну аткарууда, кар көп жааган учурда бардык иштер токтотулушу керек;

- үймөктөрдү жана кайра толтурууларды аткаруу боюнча иштердеги тыныгууларга тыныгуу убагында мурда тыгыздалган көпмө топурактардын тоңуу тереңдиги 15 сантиметрден ашпаган шарттарда гана жол берилет же тыныгуу убагында мурда тыгыздалган топурактар атайын каражаттар менен жылууланат (мисалы, кийин алып салына турган нымдуулугу аз борпоң топурак менен);

- топурак төгүү жана аларды тыгыздоо боюнча бардык жумуштар жогорку ургалдуулук менен аткарылат.

7.27 Үймөктөрдү жана кайра толтурууларды куруу боюнча иштерди аткаруу процессинде төмөнкүлөр жүзөгө ашырылат:

а) үймөктөрдү толтуруу жана кайра толтуруу үчүн түшкөн топурактардын түрлөрүнө жана негизги физикалык көрсөткүчтөрүнө, топурак тыгыздоочу машиналардын түрлөрүнө жана негизги мүнөздөмөлөрүнө кирүү контролу, артыкчылыктуу каттоо усулу менен аткарылат;

б) операциялык өлчөө жана визуалдык контроль:

- топурактын ар бир катмарына төгүлүүчү топурактын түрүнө жана нымдуулугуна;

- төгүлүүчү катмарлардын калыңдыгына;

- куюлуп жаткан суунун бирдейлигине жана санына, зарыл болгон учурда топурактарды жеткире нымдоого;

- катмардын бүткүл аянты боюнча жана, өзгөчө, иштеп жаткан конструкциялардын жанындагы жантаймаларда топурак тыгыздоочу машиналардын өтүүлөрүнүн (соккуларынын) бирдейлигине жана санына;

- тыгыздоонун сапатын контролдоо боюнча иштерди аткарууга;

в) ар бир катмар боюнча жана бүтүндөй объект же анын бөлүктөрү боюнча өлчөө усулдары менен аткарылуучу, ошондой эле М тиркемесинин талаптарына ылайык долбоордук документтер боюнча кабыл алуу контролу.

7.28 Жогорку нымдуулуктагы топуректарды пайдаланууда ЖАДда өзүнүн салмагынын таасири менен үстүнө салынган нымдалган чопо топуракты сарыктырууну камсыз кылуучу сарыктыруучу (кумдуу, шагылдуу ж.б.) топуректын катмарынын кезектешүүсү менен төгүлүүчү үймөктөрдүн чөлкөмдөрү жана төгүү карталары боюнча транспорт каражаттарын жана механизмдерди жылдыруу мүмкүндүгү каралышы керек.

7.29 Автомобиль транспорту, скреперлер жана топурак ташыгычтар менен жер курулмаларына ташууда топуректын жоготулушун 1 км ашык эмес аралыкта ташууда – 0,5%, чоң аралыкта – 1,0% эске алуу керек.

7.30 Башка типтеги үйүлгөн топуректын негизи боюнча бульдозер менен ташууда топуректын жоготулушун траншеяларды жана аңдарды кайра толтурууда – 1,5%, үймөккө салууда – 2,5% эске алуу керек.

Жетиштүү негиздеме болгондо тапшырыкчынын жана подрядчынын эки тараптуу чечими боюнча жоготуулардын көбүрөөк пайызын кабыл алууга жол берилет.

7.31 Үймөктөрдү жана кайра толтуруларды орнотуу боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, көлөмү жана контролдоо усулдары М тиркемесинде келтирилгендерге ылайык келиши керек. Топуректын мүнөздөмөлөрүнүн көрсөткүчтөрүн аныктоочу чекиттер аянты жана тереңдиги боюнча бирдей бөлүштүрүлүшү керек.

8 Өзгөчө топурак шарттарындагы жер жумуштары

8.1 Өзгөчө топурак шарттарындагы жер жумуштары төмөнкүлөрдү камтыйт: курулуш аянтынын вертикалдуу жайгашуусу; курулуш аймагынын инженердик даярдыгы; курулуш үчүн аңдын казылышы; 16.2 жана Г тиркемесинин талаптарына ылайык аткарылуучу негиздин топурактарын тыгыздоо; аңдарды жана траншеяларды кайра толтуруу. Жер жумуштарынын бул этаптарынын ар бирин сапаттуу аткаруу зарылчылыгы, алар өзүнчө жана жалпысынан тургузулуп жаткан имараттардын жана курулмалардын нормалдуу пайдаланылышын камсыз кылуучу иш-чаралардын бири болуп эсептелгендигинен келип чыгат.

8.2 Курулуш аянтчасынын жана бүтүндөй аймактын вертикалдуу пландоосу мүмкүн болушунча жер үстүндөгү жамгыр жана эриген суулардын табигый агындыларын сактоо менен, акыркы учурда пландык үймөктөрдү орнотуу менен топурактарды кесүү жана үстүртөн төгүү жолу менен аткарылышы керек.

Адырлуу же чоң рельефтик жантаймалары бар аянтчаларда вертикалдуу пландоону кетенчиктер же чоң эмес жантаймалар менен аткарылат.

Кыртыштарды кесүү жана толтуруу участокторунда, эреже катары, жашыл чөлкөмдөрдүн чегинде кийин түшүмдүү катмарды түзүү үчүн топурак-өсүмдүк катмары толугу менен кесилет.

Имараттардын жана курулмалардын, инженердик коммуникациялардын, жолдордун ж.б. негизи болуп эсептелген пландык үймөлөр нымдуулугу аз нымдалган чөкмө, шишиген, туздуу жана башка топурактарда 8-бөлүмдө келтирилген талаптар боюнча жергиликтүү чопо, сейрек кумдуу топурактардан кургак ыкма менен, ал эми органикалык-минералдык жана органикалык, начар жана башка сууга каныккан топурактарда гидрочайкоо менен, эреже катары, кумдуу топурактарда аткарылат.

8.3 Калыңдыгы h>=1,5 м аз суу өткөргөн экран болуп саналган топурак шарттарынын II типтеги чөкмө топурактарда пландык үймөктүн төмөнкү бөлүгү аларды k_{com}>=0,95 тыгыздоо коэффициентине чейин тыгыздоо менен чополуу кумдан, ал эми курулмалардын пайдубалынын алдына экологиялык экранды орнотуу зарыл болгон учурда ийкемдүүлүгү I_p>= 0,20 саны менен аларды k_{com}>= 0,98 тыгыздоо коэффициентине чейин тыгыздоо менен калыңдыгы h >= 1,5 м чоподон жасалышы керек.

Чөгүшү боюнча II типтеги аянтчаларга пландык үймөктөрдү тургузуу үчүн сарыктыруучу материалдарды колдонууга жол берилбейт.

8.4 Көөп чыккан жана туздуу топурактарда пайдубалдын астындагы жана курулмалардын, инженердик коммуникациялардын айланасындагы туурасы 0,5 H_{sl} же 0,2 H_{sf} кем эмес (тийиштүү калыңдыгы шишиген же туздуу кыртыштын жаткан катмарынан төмөн) тилкелердеги пландык үймөктөрдү көөп чыкпаган жана туздалбаган топурактардан аткаруу керек.

Көөп чыккан жана туздуу топурактарды курулмалардын жана инженердик коммуникациялардын ортосунда жайгашкан жашыл чөлкөмдөрдүн участокторунда гана колдонууга жол берилет.

8.5 Пландык үймөктөрдү, ошондой эле кургак райондордо кайра толтурууларды орнотууда топурактарды нымдаштыруу үчүн тыгыздалгандан кийин топурактагы ээрүүчү туздардын суммалык саны долбоордо белгиленген жол берилген чектен ашпаган шартта минералдашкан сууну колдонууга жол берилет.

8.6 Курулуш техникасынын иши үчүн убактылуу жолдорду долбоор боюнча, эреже катары, келечектеги негизги жолдордун трассаларында жана калыңдыгы 0,2 метрден 0,4 метрге чейинки шагыл-топурак төшөлгөн ички өтмөктөрдө тыгыздалган негиз боюнча 1ден 1,5 метрге чейинки тереңдикте чөкмө, туздуу чополуу топурактарда k_{com}>=0,95 тыгыздоо коэффициентинин маанисине чейин, ошондой эле пландык үймөктүн участокторунда төшөө керек.

Негизги убактылуу жолдордун кесилишкен участокторуна шагыл-топурак жабуусу боюнча темир-бетон жол плиталарын төшөө керек.

8.7 Кургак мезгилде кургак райондордо туздуу топурактарда иштерди жүргүзүүдө КУДда убактылуу жолдордун трассаларын кайталоо каралышы керек.

Калыңдыгы 5 сантиметрден кем эмес туздуу топурактын үстүнкү катмары убактылуу резервдик жолдордун жана карьерлердин пландык үймөгүнүн негизги бетинен алып салынышы керек.

8.8 Чөкмө, көөп чыккан жана туздуу топурактардагы аңдарды иштеп чыгууну 6-бөлүмдүн талаптарын эске алуу менен 8.2-8.5 боюнча иш-чаралар аткарылгандан кийин гана жүргүзүү керек. Аңдардын өлчөмдөрү долбоор боюнча кабыл алынат, алар пайдубалдардын астындагы топурактын тыгыздалуучу аянтынын өлчөмүнөн ар бир жагына 1,5 метрден кем эмес, ал эми жер түркүктүк пайдубалдарды колдонгон учурда – ростверктердин четтеринен 1,0 метрден ашык болууга тийиш.

Аңдарга кирүү жана чыгуу төмөнкү тараптан аткарылышы керек.

Топурактарды терең тыгыздоодо, жер түркүктүк пайдубалдарды орнотууда оор машиналардын буйтоосун камсыз кылуу үчүн чөкмө топурактарда ачык аңдардын түбүнө шагылдуу, майда таштуу топуракты, шагылды жана башкаларды калыңдыгы 0,15тен 0,30 метрге чейинки катмар салуу максатка ылайык.

Топурактардын табигый нымдуулугун өтө нымдоодон же кургатуудан сактоо максатында, ал эми кышкы мезгилде топурактын эриген абалында аңдарды иштетүүнү өзүнчө карталар (иш бөлүктөр) менен аткаруу керек, алардын өлчөмдөрү планда пайдубалдарды орнотуунун ургалдуулугун эске алуу менен дайындалат.

8.9 Кыш мезгилинде аңдын түбүнүн, ныкталган негиздин бетин үшүктөн сактоо керек, ал эми пайдубалдарды орнотуунун алдында карды, музду, тоңгон жумшартылган топуракты ростверк менен тазалоо керек.

8.10 Аңдарды, траншеяларды кайра толтуруу имараттардын жана курулмалардын пайдубалдарын, жер астындагы бөлүктөрүн орнотуп, 7-бөлүмдүн талаптарына ылайык инженердик коммуникацияларды төшөгөндөн кийин, эреже катары, чополуу көөп чыкпаган жана тузсуз топурак менен түздөн-түз аткарылышы керек.

Көөп чыккан топурактарды жашыл чөлкөмдөрдүн чегинде траншеяларды толтурууда, ошондой эле пайдубалдардын конструкцияларын же имараттардын жана курулмалардын жер астындагы бөлүктөрүн бойлото көөп чыгуу деформациясын сиңирүүчү көөп чыкпаган демпфирлөөчү катмар себилген шартта аңдарды кайра толтурууда колдонууга жол берилет. Демпфирлөө катмарынын туурасы долбоор тарабынан белгиленген.

8.11 Начар топурактарда, убактылуу жолдордо жана үйүндүлөрдүн бетинде жер жумуштарын жүргүзүүдө долбоорго ылайык курулуш техникасынын жана транспорттун иштешин жана өтүшүн камсыз кылуучу иш-чаралар аткарылышы керек (топурактын сарыктыруучу катмарын толтуруу, геотекстиль материалдарын колдонуу ж.б.).

8.12 Чым көңдүү, начар топурактарда пландык, ошондой эле жол үймөктөрүн жана башка жер курулмаларын тургузуу ыкмасы долбоор менен аныкталат жана 17-бөлүмдүн талаптары боюнча катмарлуу төгүү жана топурактарды тыгыздоо же кумдуу топурактарды гидрочайкама менен аткарылат.

8.13 Топурактарды гидрочайкоо боюнча долбоорлордо төмөнкүлөр каралышы керек:

- 7.1-таблицанын талаптарына ылайык, чайкама пландоо үймөгү үчүн негизди даярдоо боюнча иштер;

- чайкалып жаткан үймөктүн негизине ашыкча сууну чогултуу үчүн майда таштуу (шагылдуу), ири кумдардын, шагылдардын сарыктыруучу катмарын жана аны топтоо жана аянтчанын чегинен чыгаруу тутумун төгүү;

- чайкала турган участоктун бүткүл аянты боюнча чалмакейди жетиштүү бирдей бөлүштүрүү боюнча иш-чаралар;

- чайкалган топурактардын физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн, чайкалып жаткан үймөктөрдүн негизги параметрлерин, контролдоону аткаруунун түрлөрүн жана усулдарын контролдоо боюнча талаптар.

8.14 КР КЧжЭ 32-01 ылайык жолдордун жана аянтчалардын негизи катары начар топурактарды колдонгон учурларда чымдалган катмарды алып салууга болбойт.

8.15 Начар топурактарга үймөктөрдү тургузууда тапшырыкчы жана долбоордук уюм менен макулдашуу боюнча мүнөздүү участоктордо үймөктүн деформацияларына жана анын астында төшөлгөн табигый кошулуучу топурактарга байкоо жүргүзүү, ошондой эле иштин иш жүзүндөгү көлөмүн тактоо үчүн жер үстүндөгү жана терең маркаларды орнотуу керек.

8.16 КУДга көчмө кумдардын райондорунда жер жумуштарын аткарууда курулуш мезгилинде үймөктөрдү жана чуңкурларды таюулардан жана үйлөөдөн

коргоо боюнча иш-чаралар каралышы керек (резервдерди иштеп чыгуу тартиби, коргоочу катмарларды алдын ала орнотуу ж.б.).

Чополуу топуракты үйлөөдөн коргоочу катмарларын кумдун үстүнө 0,5 - 1,5 м жабуучу тилкелер менен төшөө керек, ушуга байланыштуу долбоордо коргоочу катмардын жалпы көлөмүнүн 10%дан 15%га чейинки өлчөмүндөгү топуракты кошумча көлөмүн кароо зарыл.

8.17 Кыймылдуу кумдардын райондорунда үймөктөрдү тургузууда үйлөөгө топуракты жоготууларын аналогдордун же атайын изилдөөлөрдүн маалыматтары боюнча үйлөөгө каршы каралган иш-чаралардын натыйжалуулугун эске алуу менен долбоордо кабыл алуу керек, бирок 30% дан көп эмес.

8.18 Жер көчкү коркунучу бар жантаймалардагы КУДда төмөнкүлөр белгилениши керек: жер көчкү коркунучу бар чөлкөмдүн чектери, топуракты иштеп чыгуу режими, иштетүүнүн же убагында төгүүнүн ургалдуулугу, чуңкурларды (үймөктөрдү) жана алардын бөлүктөрүн орнотуунун ырааттуулугун жантайманын жалпы туруктуулугун камсыздоочу инженердик иш-чаралар менен байланыштыруу, абалды контролдоо каражаттары жана шарттамы, геотехникалык эсептөөлөрдү эске алуу менен жантайманын кооптуу абалынын пайда болушу.

8.19 Жантаймаларда жана ага жанаша жайгашкан участоктордо жаракалар, жарылган жерлер болгон учурда тиешелүү жер көчкүгө каршы иш-чаралар аткарылганга чейин иштерди жүргүзүүгө тыюу салынат.

Потенциалдуу кооптуу кырдаал пайда болгон учурда, иштин бардык түрлөрүн токтотуу керек. Ишти кайра баштоого кооптуу кырдаалдын себептери толук жоюлгандан кийин гана тиешелүү уруксат берүүчү актыны тариздөө менен жол берилет.

9 Топурактагы жардыруу иштери

9.1 Курулушта жардыруу иштерин жүргүзүүдө төмөнкүлөрдү камсыз кылуу зарыл:

- жардыруу иштериндеги бирдиктүү коопсуздук эрежелерине ылайык-адамдардын коопсуздугу;

- долбоордо белгиленген чектерде-жардыруу иштеринин таасири мүмкүн болгон зонада жайгашкан курулмалардын, жабдуулардын, инженердик жана транспорттук коммуникациялардын сакталышы, ошондой эле өнөр жай, айыл чарба жана башка ишканаларда өндүрүштүк процесстердин бузулбашы, жаратылышты коргоо боюнча иш-чаралар.

Эгерде жардыруу иштеринде турган жана курулуп жаткан имараттардын жана курулмалардын бузулушу толугу менен жокко чыгарылбаса, анда мүмкүн

болгон бузулуулар долбоордо көрсөтүлүүгө тийиш. Тиешелүү чечимдер кызыкдар уюмдар менен макулдашылышы керек.

Жардыруу иштеринин жумушчу документтеринде жана жооптуу инженердик курулмаларга жана иштеп жаткан өндүрүштөргө жакын жерде жардыруу иштерин жүргүзүү долбоорунда атайын техникалык талаптарды жана ушул курулмаларды пайдаланган уюмдар тарабынан коюлган жардыруу иштерин жүргүзүү долбоорлорун макулдашуу шарттарын эске алуу керек.

9.2 Өзгөчө татаал шарттарда жардыруу иштерине жумушчу документтер (ЖД) долбоордун курамында башкы долбоорлоо уюму же анын тапшырмасы боюнча субподряддык адистештирилген уюм тарабынан иштелип чыгышы керек. Мында жарылуулардын коопсуздугу боюнча техникалык жана уюштуруучулук чечимдер тиешелүү ведомстволордун атайын нускамаларынын талаптарына ылайык каралууга тийиш. Өзгөчө татаал шарттар: темир жолдордун, магистралдык түтүк өткөргүчтөрдүн, көпүрөлөрдүн, тоннелдердин, электр жана байланыш линияларынын, иштеп жаткан ишканалардын жана пайдаланылып жаткан турак имараттардын жана курулмалардын жанындагы жарылууну; суу алдындагы жарылууну; мыйзамдуулук массивди сактоо зарыл шарттарындагы иштерди, ошондой эле 20° ашык тик жана жер көчкү коркунучу бар эңкейиштердеги кыйгач жерлерди курууда жарылууну каруу керек.

9.3 Өзгөчө татаал шарттарда жардыруу иштеринин долбоорлорун иштеп чыгууда айлана-чөйрөгө жана иштеп жаткан имараттарга жана курулмаларга динамикалык таасир этүүлөрдү болжолдоо, ошондой эле бул иштерди аткаруунун экологиялык кесепеттерин баалоо жүргүзүлүүгө тийиш.

9.4 Өзгөчө татаал шарттарда жардыруу иштерин жүргүзүүдө жардыруу иштеринин таасири болушу мүмкүн болгон аймакта геотехникалык жана экологиялык мониторинг жүргүзүү керек.

9.5 ЖД же жардыруу иштерин жүргүзүү долбоорунда каралган жардыруу ыкмалары жана технологиялык мүнөздөмөлөрү аларды аткаруунун жүрүшүндө, ошондой эле атайын тажрыйбалык жана моделдөөчү жарылуулардын натыйжалары боюнча такталышы мүмкүн. Казуунун долбоордук контурларын бузууну, жумшартуунун сапатын төмөндөтүүнү, курулмаларга, коммуникацияларга, жерлерге зыянды көбөйтүүнү жаратпаган өзгөртүүлөр долбоордук документтерди өзгөртпөстөн корректировкалоо эсеби менен такталат. Зарыл болгон учурда долбоорлоо документтерине өзгөртүүлөрдү киргизүүнү аны бекиткен уюм менен макулдашуу боюнча жүргүзөт.

9.6 Жарылчу материалдарды сактоо үчүн, эреже катары, жарылчу материалдардын туруктуу кампаларын пайдалануу каралууга тийиш. Курамында

жарылуучу материалдардын туруктуу кампалары жок ишканаларды курууда аларды убактылуу курулмалар катары кароо зарыл.

Жардыргыч материалдардын кампалары, атайын туюктар жана жүктү түшүрүү үчүн аянтчалар, эгерде алар алардын курамына туруктуу негизде кирбесе, ишканаларды курууда убактылуу курулмалар катары каралышы керек.

9.7 Жардыруу иштери башталганга чейин төмөнкүлөрдү аткаруу керек:

- аянттарды тазалоо жана пландаштыруу, пландын жерлерин же курулманын трассасын бөлүштүрүү;

- убактылуу кирүүчү жана ички объекттик жолдорду куруу, суу бургучтарды уюштуруу, жантайыңкы жерлерди «буро», «кагуу» жана эңкейиштердеги айрым туруксуз бөлүктөрдү жоюу;

- караңгы мезгилде иштеген учурда жумуш орундарын жарыктандыруу;

- бургулоо жабдууларын иштетүү жана транспорт каражаттарын жылдыруу үчүн жантаймаларда жээк текчелерин (пионердик жолдорду) орнотуу;

- инженердик коммуникацияларды, электр берүү жана байланыш линияларын жылдыруу же өчүрүү, жабдууларды демонтаждоо, механизмдерди баш калкалоо же кооптуу зонанын чегинен чыгаруу жана ЖД же жардыруу иштерин жүргүзүү долбоорунда каралган башка даярдык иштери.

9.8 Жарылган жердин чоңдугу долбоордун талаптарына жооп бериши керек, ал эми долбоордо атайын көрсөтмөлөр жок болсо, жер жана жардыруу иштерин жүргүзгөн уюмдар тарабынан келишимдик тартипте белгиленген чектен ашпашы керек.

9.9 Жардыруу иштерин колдонуу менен иштелип чыккан чуңкурдун түбүнүн жана капталдарынын долбоордук контурунан четтөөлөр, эреже катары, долбоор тарабынан белгилениши керек. Долбоордо мындай көрсөтмөлөр жок болсо тоңгон жана аска кыртыштарды жардыруу жолу менен жумшартуу учурлары үчүн чектик четтөөлөрдүн чоңдугун, көлөмүн жана контролдоо методун 6.3-таблица боюнча кабыл алуу керек, ал эми жардыруудан чыгарып алуу иштерин орнотуу учурлары үчүн жер жана жардыруу иштерин жүргүзүүчү уюмдардын ортосундагы макулдашуу боюнча жардыруу иштерин жүргүзүү долбоорунда орнотуу керек.

9.10 Курулуш аянтында жардыруу иштери, эреже катары, негизги курулуш-монтаждоо иштери башталганга чейин бүткөрүлүшү керек, ал ЖАД орнотулат.

9.11 1:0,3 тик жана тик жантайыңкы таштак топурактарда чуңкурларды орнотууда, эреже катары, контурдук жарылууну колдонуу керек.

9.12 Аска топурактарындагы профилдик чуңкурлардын бекитилбей турган жерлери ар бир ярусту иштеп чыгуу процессинде туруксуз таштардан тазаланууга тийиш.

10 Жер жумуштарын жүргүзүүгө экологиялык талаптар

10.1 Жер жумуштарын жүргүзүүгө карата экологиялык талаптар жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдаланууну жана коргоону регламенттөөчү колдонуудагы мыйзамдарга, стандарттарга жана директивалык органдардын документтерине ылайык КУД белгиленген.

10.2 Ар кандай казуулар ээлеген дөбөлөрдүн түбүндөгү жана аянттагы кыртыштын күрдүү катмары негизги жер казуу иштери башталганга чейин КУД тарабынан белгиленген өлчөмдө алынып салынууга жана асылдуулугу төмөн жерлерди рекультивациялоодо же күрдүүлүгүн жогорулатууда аны кийин пайдалануу үчүн төгүндүлөргө көчүрүлүүгө тийиш.

Күрдүүлүгү катмарды алып салбоого жол берилет:

- күрдүүлүгү катмардын калыңдыгы 10 смден аз болсо;
- саздарда, саздуу жана сууланган участоктордо;
- түшүмдүүлүгү төмөн топурактарда;
- үстү 1 м жана андан аз болгон траншеяларды иштеп чыгууда.

10.3 Алынуучу күрдүүлүгү катмарды алып салуу зарылдыгы жана кубаттуулугу КУД күрдүүлүгүнүн деңгээлин, жаратылыш зонасын эске алуу менен колдонуудагы стандарттардын жана 10.2-пункттун талаптарына ылайык белгиленген.

10.4 Күрдүүлүгү катмарды алып салуу жана колдонуу кыртыштын тоңбогон абалында жасалышы керек.

10.5 Топурактарды сактоо жана үймөктөрдү эрозиядан, суу каптоодон жана булгануудан коргоо ыкмалары КУД белгилениши керек.

Жер кыртышынын күрдүү катмарын тосмолорду, шыргыйларды жана башка туруктуу жана убактылуу жер курулмаларын куруу үчүн пайдаланууга тыюу салынат.

10.6 Жер иштерин жүргүзүүдө археологиялык жана палеонтологиялык объекттер табылган учурда бул участоктогу иштерди токтотуп, бул жөнүндө жергиликтүү бийлик органдарына билдирүү керек.

10.7 Топурактарды үшүктөн сактоо үчүн тез батуучу көбүктү колдонууга жол берилбейт:

- суу түтүктөрүнүн жана суу булактарынын санитардык-коргоо зонасынын 1 жана 2-зоналарындагы ачык суу булагынын суу алуучу зонасында;
- жер астындагы борборлоштурулган чарбалык-ичүүчү суу түтүктөрүн санитардык коргоо зонасынын 1-жана 2-тилкелеринин чегинде;

- жер астындагы суулар чарбалык-ичүүчү максаттар үчүн борбордон ажыратылган жерлерде жер астындагы агымдын жогору жагында жайгашкан аймактарда;

- айдоо аянттарында, көп жылдык бактарда жана тоют жерлеринде.

10.8 Суу алдындагы казуу иштеринин бардык түрлөрү, суу ташкынынан кийин тазаланган сууну агызуу, ошондой эле суу каптаган жайылмалардагы жер иштери ЖД жана ЖАД ылайык жүргүзүлөт.

10.9 Балык чарбалык маниси бар көлмөлөрдө тереңдетүү иштерин жүргүзүүдө же суу алдындагы төгүндүлөрдү агызууда механикалык суспензиялардын жалпы концентрациясы белгиленген ченемдердин чегинде болууга тийиш.

10.10 Жүк ташуучу кемелердин палубаларынан топуракты жууп салууга суу астындагы төгүндүлөрдүн аймагында гана жол берилет..

10.11 Өндүрүштүн мөөнөттөрү жана суу алдындагы жер иштерин жүргүзүүнүн ыкмалары экологиялык абалды жана табигый биологиялык ритмдерди (урук таштоо, балыктардын миграциясы ж.б.) эске алуу менен иш жүргүзүү зонасында белгилениши керек.

11 Майда жайгаштырылуучу пайдубалдар

11.1Негиздерди даярдоодо жана пайдубалдарды орнотууда топурак, таш, бетон жана башка жумуштар КР КЧ 12-02, КР КЧжЭ 52-01 жана КР КЭ 65-101 жана ЖАД объектилери үчүн иштелип чыккан талаптарды эске алуу менен аткарылышы керек.

11.2 ЖАД жок негиздерди жана пайдубалдарды куруу боюнча иштерге жол берилбейт.

11.3 Жумуштарды аткаруунун кезектүүлүгү жана ыкмалары жер астындагы инженердик коммуникацияларды салуу, курулуш аянтында кирүүчү жолдорду куруу жана башка нөлдүк циклдеги иштер менен байланыштырылышы керек.

11.4 Негиздерди, фундаменттерди жана жер астындагы курулмаларды орнотууда суунун деңгээлин түшүрүү, топуракты ныктоо жана бекитүү, котлованды тосуу, топуракты тоңдуруу, «топурактагы дубал» ыкмасы менен пайдубалды куруу жана башка иштерди жүргүзүү зарылчылыгы ЖД, ал эми иштерди уюштуруу – КУД белгиленет.

Эгерде көрсөтүлгөн жумуштарды аткаруу зарылдыгы ЖАД иштеп чыгуу процессинде же котлованды ачууда пайда болсо, көрсөтүлгөн жумуштарды аткаруу жөнүндө чечимди тапшырыкчы менен макулдашуу боюнча долбоорлоо жана курулуш уюму кабыл алат.

11.5 Жер астындагы коммуникацияларды салууда жана кайра курууда, шаар аймактарын көрктөндүрүүдө жана жол катмарын орнотууда ЖАД, ошондой эле жер астындагы жана жер үстүндөгү инженердик курулмаларды коргоо жөнүндө жоболор сакталууга тийиш.

11.6 Курулуш-монтаждоо, жүктөө-түшүрүү жана атайын жумуштар ушул курулуш эрежелеринде баяндалган коопсуздук техникасынын, өрт коопсуздугунун эрежелерин, санитардык ченемдерди, экологиялык талаптарды жана башка эрежелерди сактоо менен аткарылууга тийиш.

11.7 Иш жүзүндөгү инженердик-геологиялык шарттар ЖД кабыл алынгандарга ылайык келбегендиги аныкталган учурда аны корректировкалоо жана ЖАД корректировкалоо зарыл.

11.8 Жумуштарды аткаруу ыкмалары негиздин топурактарынын курулуш касиеттеринин начарлашына жол бербеши керек (механизмдер менен бузулуу, тоңуу, жер үстүндөгү суулар менен жууп кетүү ж.б.).

11.9 Негиздерди орнотуу - топурактарды ныктоо, дөбөлөрдү жана жаздыкчаларды орнотуу, топурактарды бекитүү, тоңдуруу, котловандарды аарчуу ж.б. боюнча атайын иштердин алдында тажрыйба иштери жүргүзүлүүгө тийиш, анын жүрүшүндө ЖД талаптарын камсыз кылуучу технологиялык параметрлер, ошондой эле иштин жүрүшүндө операциялык контролдонууга тийиш болгон контролдук көрсөткүчтөрдү алуу белгиленүүгө тийиш.

Контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдун көлөмү жана методдору ЖД жана ЖАД берилгендерге ылайык келүүгө тийиш.

Тажрыйбалык иштерди аянтчанын инженердик-геологиялык шарттары, ЖД каралган механизация каражаттары, жумуштарды өндүрүү мезгили жана жумуштардын технологиясына жана натыйжаларына таасир этүүчү башка факторлор эске алынган программа боюнча аткаруу керек.

11.10 Курулуш иштерин жүргүзүү процессинде кирүү, операциялык жана кабыл алуу контролун жүргүзүү керек.

11.11 Иштердин сапатын контролдоо жана кабыл алуу системалуу түрдө курулуш уюмунун техникалык персоналы тарабынан жүзөгө ашырылууга жана курулуш уюмунун өкүлүн, ошондой эле иликтөө жана башка сертификацияланган уюмдардын өкүлдөрүн тартуу менен автордук көзөмөлдүн жана тапшырыкчынын өкүлдөрү тарабынан аткарылууга тийиш.

Контролдун жыйынтыктары иштерди жүргүзүү журналына жазуу менен жазылышы, орто аралык текшерүү актысы же жашыруун иштерди кабыл алуу актысы, анын ичинде негиздин айрым даярдалган участогун кабыл алуу актысы менен таризделиши керек.

11.12 Бүткөрүлгөн иштерди кабыл алууда иш жүзүндө алынган натыйжалардын ЖД талаптарына шайкештиги аныкталууга тийиш. Көрсөтүлгөн шайкештик жумушчу, аткаруу жана контролдоо документтерин салыштыруу менен белгиленет.

11.13 Изилдөөчү уюмдун геологу тарабынан түзүлгөн пайдубалдарды кабыл алуу актыларында төмөнкүлөр зарыл:

- ЖД каралган негиздердин топурактарынын шайкештигине баалоо жүргүзүү;

- негиздердин жана фундаменттердин ЖД, ошондой эле негиздерди орто аралык текшерүүлөрдөн кийин ЖАД киргизилген түзөтүүлөрдү белгилөө;

- андан аркы иштер боюнча сунуш-пикирлерди берүүгө.

11.14 Негиздерди кабыл алуу актыларына төмөнкү документтер тиркелет:

- иштин өндүрүшүн утурумдук контролдоо процессинде да, негизди кабыл алууда да аткарылган топурактарды сыноо материалдары;

- жашыруун иштерди орто аралык текшерүү жана кабыл алуу актылары;

- жумуш өндүрүшүнүн журналдары;

- иш жүзүндө аткарылган жумуштар боюнча жумушчу чиймелер.

11.15 Жумуштарды аткаруу процессинде бүткөрүлгөн айрым жооптуу конструкциялар тапшырыкчынын техникалык көзөмөлү менен бул конструкцияларды орто аралык кабыл алуу актыларын түзүү менен кабыл алынууга тийиш.

11.16 Котлованларга пайдубалдарды орнотууда пландагы акыркылардын өлчөмдөрү тосмонун конструкциясын жана котловандын дубалдарын бекитүүнү, сууну агызуу жана пайдубалдарды же жер астындагы курулмаларды куруу ыкмаларын, курулуш механизмдерин жана технологиялык жабдууларды жайгаштыруу мүмкүнчүлүгүн эске алуу менен курулманын долбоордук габариттери боюнча дайындалууга тийиш.

11.17 Котлованды жумушчу чиймелеринде анын жер үстүндөгү же жер астындагы курулмалардын жана коммуникациялардын чегинде жайгашуусу, жер астындагы, аралык жана бийик суулардын горизонттору, ошондой эле суунун жумушчу горизонту жөнүндө маалыматтар болууга тийиш.

11.18 Котлованды казуу башталганга чейин төмөнкү иштер аткарылышы керек:

-котлованды пландоо;

- аймакты пландоо жана жер үстүндөгү жана жер астындагы сууларды буруу;

- жер үстүндөгү жана жер астындагы коммуникацияларды же курулмаларды бөлүштүрүү же көчүрүү;

- котлованды тосуу (зарыл учурларда).

11.19 Иштеп жаткан жер астындагы коммуникацияларды которуу (кайра куруу) жана алар жайгашкан жерлерде кыртышты иштеп чыгууга коммуникацияларды пайдаланууга жооптуу уюмдун жазуу жүзүндөгү уруксаты болгондо гана жол берилет.

11.20 Котлованддарды, пайдубалдарды жана жер астындагы курулмаларды куруу процессинде кыртыштын, котлованддын тосмолорунун жана бекиткичтеринин абалына, суунун чыпкаланышына туруктуу көзөмөл орнотулууга тийиш.

11.21 Иштеп жаткан курулмалардын пайдубалына жакын жердеги котлованддарды, ошондой эле иштеп жаткан жер астындагы коммуникацияларды иштеп чыгууда колдонуудагы курулмалардын жана коммуникациялардын мүмкүн болгон деформацияларына, ошондой эле котлованддардын жантайыңкы жерлеринин туруктуулугун бузууларга каршы чараларды көрүү зарыл.

Колдонуудагы курулмалардын жана коммуникациялардын сакталышын камсыз кылуучу иш-чаралар ЖД иштелип чыгып, зарыл болгон учурда эксплуатациялоочу уюмдар менен макулдашылууга тийиш.

11.22 Котлованддардын тосмолору жана бекитүүлөрү конструкцияларды орнотуу боюнча кийинки жумуштардын өндүрүшүнө тоскоол болбогондой кылып аткарылууга тийиш. Тайыз котлованддардын бекиткичтери эреже катары инвентардык болууга тийиш, ал эми аларды ажыратуунун ырааттуулугу пайдубалдык жана башка конструкцияларды орнотуу боюнча иштер аяктаганга чейин котлованддардын капталдарынын туруктуулугун камсыз кылууга тийиш.

11.23 Сууга каныккан топурактарда котлованды иштетүүдө эңкейиштердин сүзүшүн, суффозияны жана негиздин топурагынын чыгып кетишин болтурбоочу чараларды кароо керек.

Эгерде негиз сууга каныктырылбаган майда жана чаңдуу кумдар же бир калыпта аккан жана аккан консистенциядагы чопо топурактар мененсалыган учурда, аларды жер казуучу жана транспорттук машиналардын кыймылындагы мүмкүн болуучу бузулуулардан, ошондой эле динамикалык таасирлердин натыйжасында суюлуудан коргоо боюнча чаралар көрүлүшү керек.

11.24 Котлованддын түбүндөгү топурактын жетишсиздиги ЖД белгиленет жана иш процессинде такталат. Долбоордук топурактын жетишсиздигин өзгөртүү долбоордук уюм менен макулдашылууга тийиш.

Котлованддагы топурактын кокустан казылышы жергиликтүү же кумдуу топурак менен кылдаттык менен тыгыздалуу менен калыбына келтирилиши керек. Толтуруучу топурактын түрү жана тыгыздалуу даражасы долбоорлоочу уюм менен макулдашылууга тийиш.

11.25 Тоңуунун, суу каптоонун, топуракты ашып кетүүнүн ж.б. натыйжасында жумуштарды аткарууда бузулган негиздер долбоордук уюм менен макулдашылган ыкма менен калыбына келтирилиши керек.

11.26 Котловандарда же траншеяларда пайдубалдарды түптөөнүн өзгөрүлмө тереңдигинде топуракты иштетүү кетенчиктер менен жүргүзүлүүгө тийиш. Кетенчиктин бийиктигинин анын узундугуна болгон катышы ЖД белгиленет, бирок бириккен топурак үчүн - 1:2, бирикпеген топурак үчүн- 1:3 болушу керек. Топурак топуректын структурасын сактап калууну камсыз кылган жолдор менен иштетилиши керек.

11.27 Табигый тереңдикте тыгыздыктын жана суу өткөрбөөчү долбоордун талаптарына ылайык келбеген топуректарды тыгыздоочу каражаттардын жардамы менен алмаштыруу же толуктоо керек (роликтер, оор рамбовкалар ж.б.).

Кургак топуректын тыгыздыгы менен көрсөтүлгөн тыгыздалуу даражасы ЖД берилиши керек жана топуректын бекемдик касиеттеринин жогорулашын камсыз кылуу, анын деформацияланышын жана суу өткөрүмдүүлүгүн азайтууга тийиш.

11.28 Үйүлгөн топуректардын негизинде пайдубалдарды тургузууга ЖД каралган учурларда негиз даярдалгандан кийин, топуректын курамын жана абалын эске алуу менен жана аларды төгүү жана тыгыздоо ыкмасы боюнча кабыл алынган чечимге ылайык жол берилет.

Шлактан жана башка топурак эмес материалдардан жасалган дөбөлөрдү негиз катары ЖД иштелип чыккан жана аларды өндүрүү тартибин жана иштин технологиясын жана алардын сапатын контролдоону караган атайын көрсөтмөлөр болгондо пайдаланууга жол берилет.

11.29 Дөбөлөрдү, жаздыктарды, кайра толтургучтарды орнотуу, ошондой эле топуракты тыгыздоо методдорун ЖД белгилейт жана топуректын талап кылынган тыгыздыгына жана абалына, иштин көлөмүнө, колдо болгон механизация каражаттарына, жумуштарды аткаруу мөөнөтүнө ж. б. жараша ЖАД тактайт.

11.30 Көңдөйлөрдү топурак менен толтуруу жана аны ныктоо фундаменттердин, жертөлөлөрдүн дубалдарынын жана жер астындагы курулмалардын, ошондой эле жакын жердеги жер астындагы коммуникациялардын (кабельдер, өткөргүч түтүктөр ж.б.) гидроизоляциясынын коопсуздугун камсыз кылуу менен жүргүзүлүүгө тийиш. Гидроизоляцияга механикалык зыян келтирбөө үчүн коргоочу каптоо (анын ичинде профилдик мембраналар, кесим жана башка материалдар) колдонулушу керек.

11.31 Көңдөйлөрдүн толтурулушун жер үстүндөгү суулардын ишенимдүү агып кетишине кепилдик берген белгилерге чейин жеткирүү сунушталат. Кыш мезгилинде көңдөй толтуруучу топурак эрип кетиши керек.

11.32 Пайдубал жана жер астындагы конструкцияларды орнотууга комиссия тарабынан негизди кабыл алуу актысына кол коюлгандан кийин кечиктирбестен киришүү керек.

Котлованды иштетүүнү аяктоо менен пайдубалдарды же жер астындагы курулмаларды орнотуунун ортосундагы тыныгууга эреже катары жол берилбейт. Аргасыз тыныгууларда кыртыштын табигый түзүлүшүн жана касиеттерин сактоого, ошондой эле котлованды жер үстүндөгү суулар менен суугарууга жана топурактын сүрүлүшүнө каршы чаралар көрүлүшү керек.

11.33 Жер кыртышынын табигый структурасын жана касиеттерин сактоо боюнча иш-чаралар төмөнкүлөрдү камтыйт:

- котлованды жер үстүндөгү суулардын киришинен коргоо;
- котлованды жана негиздин топурактарын суу өткөрбөй турган дубал менен тосуу («топурактагы дубал», шпунт, бургу жертүркүгү ж.б. менен тосуу);
- сууну камтыган катмарлардан терең суу агызуу жолу менен гидростатикалык басымды алып салуу;
- түбү аркылуу котлованга суу агымын болтурбоо;
- жер казуучу машиналар менен чуңкурларды казууда топурактын кем чыккан коргоочу катмарынын жардамы менен динамикалык таасирлерди болтурбоо;
- топурактын негизин үшүктөн коргоо.

11.34 Суу иштерин жүргүзүү процессинде котлованга келип түшкөндө бетондун же эритменин жаңы катмарын суу каптабаш үчүн алар долбоордук долбоордун 30% кем эмес бекемдигин алганга чейин суу агызууну камсыз кылуу зарыл.

Алып салуу эритменин жуулуп кетишине жана топурактын котлованга агып кетишине алып келиши мүмкүн болгон суунун чоң агымы болгон учурда суу алдындагы ыкма менен төшөлүүчү бетондон жасалган тампонаждык жаздыкчаны орнотуу зарыл. Жаздыктын калыңдыгы ЖАД ылайык дайындалат, бирок 3 метрден көп эмес суунун басымы болгон учурда 1 метрден кем эмес болууга тийиш.

11.35 Пайдубалдарды куруу үчүн тосулган котлованлар төмөндөгү эрежелерди сактоо менен аткарылышы керек:

а) котлованды кургатуу мүмкүн болбогон учурда (ростверкаларды орнотуу боюнча иштерди жүргүзүү үчүн) топуракты долбоордук белгилерге чейин иштетүүнү суу алдындагы ыкма менен (эрлифттер, гидроэлеваторлор, грейферлер) жүргүзүү керек. Суу чуңкурдун түбүнө ылдый жактан кирбеши үчүн, бетондолгон таңуучу катмарды ВЖТ ыкмасы менен төшөө керек. Астынан суунун басымына эсептөө менен аныкталган бетондун катмарынын калыңдыгы 1 метрден кем эмес

жана 1,5 метрден кем эмес, суу алдындагы иштетүүдө котлованды кыртыш түбүнүн текши эместиги болсо 0,5 метрден көп эмес болушу керек;

б) котлованды тосмолорунун үстүн толкундун жана өйдө көтөрүүнүн бийиктигин эске алуу менен суунун жумушчу деңгээлинен 0,7 метрден кем эмес же муздун деңгээлинен 0,3 м жогору жайгаштыруу зарыл. ЖАД суунун (муздун) жумушчу деңгээли катары иштин бул түрүн аткаруу мезгилинде мүмкүн болгон эң жогорку суунун (муздун) сезондук деңгээлин кабыл алуу керек, ал 10% дан ашуунун эсептик ыктымалдуулугуна туура келет. Мында шамалдын же муздун тыгынынын таасиринен мүмкүн болгон ашып кетүү деңгээли да эске алынууга тийиш. Агымы жөнгө салынуучу дарыяларда жумушчу деңгээл агымды жөнгө салуучу уюмдардын маалыматтарынын негизинде дайындалат;

в) котлованды тосмосунан сууну сорударууга жана ростверканы тургузуу боюнча иштерге бетон ЖД көрсөтүлгөн бекемдиктин тампонаждык катмарын алгандан кийин, бирок 2,5 МПа кем эмес жүргүзүүгө жол берилет.

11.36 Чопо топурак салынган негиздин ьети калыңдыгы 5тен 10 см чейинки кумдан (чаңдан башка) үйүп коюу менен тегизделиши керек. Крандар жана башка механизмдер базанын даярдалган жерлеринин сыртына коюлушу керек.

11.37 Монолиттүү пайдубалдарды курууда арык бетондон даярдык көрүү керек, ал гидроизоляциянын астына тегиздемени коюу мүмкүнчүлүгүн камсыз кылат жана бетондолуучу пайдубалдын бетон аралашмасынан эритменин чыгып кетишине жол бербейт.

11.38 Пайдубалды түптөөнүн тереңдиги өзгөрүлмө болгондо, анын курулушу базанын төмөнкү белгилеринен башталат. Андан кийин жогоруда жайгашкан жерлер даярдалат жана пайдубал блоктору пайдубалдын астындагы аймактардын же блоктордун синус толтуруусун алдын ала тыгыздоо менен негизге коюлат.

11.39 Даярдалган негизди пайдубалдарды орнотуу боюнча иштер башталганга чейин кабыл алууда котлованды жайгашуусунун, өлчөмдөрүнүн, түбүнүн белгилеринин, иш жүзүндөгү төшөлүшүнүн жана топурактын касиеттеринин РД көрсөтүлгөндөрүнө ылайык келүүсү, ошондой эле пайдубалдарды долбоордук же өзгөртүлгөн белгиге коюу мүмкүндүгү аныкталууга тийиш.Долбоордук маалыматтарга ылайык негиздин топурактарынын табигый касиеттеринин же аларды тыгыздоо сапатынын бузулушунун жоктугун текшерүү зарыл болгон учурда лабораториялык сыноолор үчүн үлгүлөрдү алуу, зонддоо, пенетрация ж.б. менен коштолууга тийиш.

Долбоордук маалыматтардан чоң четтөөлөр болгондо, мындан тышкары, топурактарды штамптар менен сыноо жана РД өзгөртүүлөрдү киргизүү зарылдыгы жөнүндө чечим кабыл алынышы керек.

11.40 Топуректын табигый катмарында же кыртыш жаздыктарында аткарылган тыгыздоонун бирдейлигин жана жетиштүүлүгүн текшерүүнү талаа методдору (зонддоо, радиоизотоптук методдор ж.б.) жана топуректын ар бир тыгыздалган катмарынан алынган үлгүлөр боюнча кургак топуректын тыгыздыгын тандап аныктоо менен жүргүзүү керек.

11.41 Эгерде жер кыртышынын иш жүзүндөгү жана долбоордук мүнөздөмөлөрүнүн ортосунда олуттуу айырмачылыктар аныкталса, ЖД кайра карап чыгуу жана андан аркы иштерди жүргүзүү жөнүндө чечим долбоордук уюмдун жана тапшырыксынын өкүлдөрүнүн катышуусу менен кабыл алынышы керек.

11.42 Пайдубалдарды жана жер астындагы курулмаларды курууда алардын түптөлүшүнүн тереңдигин, өлчөмүн жана планда жайгашуусун, тешиктердин жана оюктардын түзүлүшүн, гидроизоляциянын аткарылышын жана колдонулган материалдар менен конструкциялардын сапатын контролдоо зарыл. Негизди жана гидроизоляцияны түзүүгө (даярдоого) жашыруун жумуштарды күбөлөндүрүү актылары түзүлүшү керек.

11.43 Котлованды ачууда контролдоонун төмөнкү түрлөрү колдонулат:

- зарыл болгон топурак жетишпестиктерин сактоо, чектен чыгууга жол бербөө жана жер кыртышынын түзүлүшүнүн бузулушуна жол бербөө;

- жараксыздарды кесүүдө, негиздерди даярдоодо жана конструкцияларды төшөөдө кыртыштын структурасын бузууга жол бербөө;

- негиздердин үстүнкү катмарларын жумшартуу жана жууп-тазалоо менен жер астындагы жана жер үстүндөгү суулардын куюлушунан негиздердин топурактарын сактоо;

- негиздин ачылган топурактарынын мүнөздөмөлөрүнүн ЖД каралгандарга ылайык келиши;

- топурак жаздыктарын жетиштүү жана бирдей тыгыздоого үчүн жетишүү, ошондой эле кайра толтуруу жана полго даярдоо;

- негиздин кыртышын үшүктөн коргоо боюнча көрүлгөн чаралардын жетиштүүлүгү;

- конструкциялардын иш жүзүндөгү тереңдигинин жана өлчөмдөрүнүн жана колдонулган материалдардын сапатынын ЖД каралгандарга ылайык келиши.

12 Жер түркүк пайдубалдар, кыржылга тосмолор, анкерлер, аштооч мыктар

12.1 Кысып чыгаруучу жер түркүктөр, жер түркүк-кабыкча, заводдо жасалган шпунт жана шыкалган кысып чыгаруучу жер түркүктөр

12.1.1 Алдын ала жасалган жер түркүктөрдү жерге батыруунун кысып чыгаруу ыкмасы: кагып киргизүү, вибробатыруу, басып киргизүү жана бурап киргизүү. Долбоордук уюм менен макулдашуу боюнча батырып киргизүүнү жеңилдетүү үчүн кошумча пайдаланылуучу каражаттар: лидерлик бургулоо, көңдөй жер түркүктөрдөн жана жер-түркүк-кабыкчалардан алып салуу ж.б.

Жер түркүк пайдубал жана шпунт тосмо иштерине даярдануууда төмөнкүлөрдү эске алуу керек:

- жер астындагы курулмалардын, электр кабелдеринин, электр берүү линияларынын, имараттардын жана курулмалардын иштөө өндүрүшүнүн таасир этүү зонасында жайгашкандыгы жөнүндө маалыматтар, ошондой эле аларды коргоо боюнча иш-чаралар;

- зарыл болгон учурда курулуш аянтынын инженердик-геологиялык шарттарына жана колдонулуучу жабдуулардын тибине жараша казуучу жана бургулоочу жабдуулар үчүн негизди даярдоо.

Э с к е р т үү – Акваториянын чектеринде толкунданганда 1 баллдан көп эмес, эгерде сүзүүчү крандар жана копралар 500 тоннадан көп эмес жылышканда 2 баллдан көп эмес, ал эми өзү көтөрүүчү платформалар толкунданганда 4 баллдан көп эмес иштерди жүргүзүүгө жол берилет.

12.1.2 Имараттардын жана курулмалардын жанында жер түркүктөрдү жана шпунттарды вибробатыруу үчүн колдонууда термелүүлөрдүн негиздердин кыртышынын деформациясына, технологиялык приборлорго жана жабдууларга тийгизген таасирине жараша алар үчүн динамикалык таасирлердин коркунучун баалоо зарыл.

Э с к е р т үү – Жер түркүктү массасы 7 тоннадан ашпаган балка менен 20 метрден ашык аралыкка кагып киргизүүдө имараттарга жана курулмаларга чейин жер түркүктүн вибробатып кирүүсү 25 м жана шпунттун вибробатып кирүүсү 15м болгон учурда, дээрлик горизонталдуу (0,2ден ашпаган эңкейиш) кум катмарларынан турган негиздердин деформациясына динамикалык таасирлердин таасирин баалабай коюуга болот.

Жер түркүктү жана шпунтту имараттарга жана курулмаларга азыраак аралыкта батыруу зарыл болгон учурда, динамикалык таасирлердин деңгээлин жана үзгүлтүксүз узактыгын азайтуу боюнча чаралар көрүлүшү керек (үймөктөрдү алдыңкы скважиналарга батыруу, балканы көтөрүү бийиктигин азайтуу, жакынкы жана андан алысыраактарды кезектешип кагып киргизүү)

12.1.3 Ички басымы 2 МПа ашпаган жер астындагы болот өткөргүч түтүктөргө чейин 5 м кем эмес аралыкта, 1 м тил жана диаметри 0,6 м - 10 м

ашпаган көңдөй тегерек жер түпкүктөрдү кагып киргизүүгө жана вибробатырууга жол берилбейт.

Ички басымы 2 МПадан жогору болгон жер астындагы өткөргүч түтүктөрдүн жанына жер түркүктөрдү жана шпунттарды кичине аралыкта же андан чоң кесилиште батырууну изилдөөнүн маалыматтарын эске алуу менен жана ЖД тиешелүү негиздеме менен гана жүргүзүүгө болот.

12.1.4 Жертүркүктөрдү жана шпунтту батырууну жеңилдетүүчү кошумча чараларды (жууп-тазалоо, лидердик скважиналар ж.б.) 0,2 см кем куюлуучу элементтер иштебей калышы мүмкүн болгон учурда же 5 см/мүнөттөн кем вибробатырууга ылдамдыгы болгон учурда долбоордук уюм менен макулдашуу боюнча колдонуу керек.

12.1.5 Жер түркүктөрдү батырууну жеңилдетүү үчүн жуугучун колдонуудагы имараттардан жана курулмалардан 20 метрден кем эмес жана жер түркүктөрдү батыруунун тереңдигинен эки эседен кем эмес алыстыктагы участоктордо колдонууга жол берилет. Батыруу бүткөндөн кийин чайкоону токтотуу керек, андан кийин жууну колдонбостон эсептик баш тартуу алынганга чейин жер түркүктү балка же вибробатыргыч менен кагуу керек.

12.1.6 Жер түркүктү батыруу үчүн дизелдик жана буу аба балкаларын, ошондой эле гидробалка, вибробатыруу жана басып киргизүү орнотмолору. Жер түркүк элементтерди басыруу үчүн жабдууларды тандоо Д жана Е тиркемелерине ылайык, ЖД каралган көтөргүч жөндөмдүлүгүн жана берилген долбоордук белгилерге жер түркүктү жана жер түркүк-кабыктарды топуракка көмүү, ал эми шпунту топуракка көмүүнү камсыз кылуу зарыл.

Учурдагы курулуштун сакталышы КЧжЭ 2.02.03 7.6-бөлүмчөсүнүн талаптарын эске алуу менен камсыз кылынышы керек.

Авариялык имараттар үчүн долбоордук документтерде алардын сакталышын камсыз кылуу үчүн иш-чаралар иштелип чыгууга тийиш.

12.1.7 Батырылуучу жер түркүк-кабыкчаларды өстүрүү үчүн пайдаланылуучу курамдуу жер түркүктүн секциялары курулуш аянтчасында бириктирилишин жана кошулмаларынын камтылган деталдарынын ЖД ылайык келишин текшерүү үчүн контролдук бириктирилүүгө тийиш (белгиленген жол берилген чектерде) жана аларды батырылуучу жерге туура тийиштирүү (бириктирүү) үчүн өчпөс боек менен маркалануу жана белгиленүүгө тийиш.

12.1.8 Жер түркүктөрдү кагып киргизүү боюнча өндүрүштүн башталышында курулуш аянтчасынын ар кайсы чекиттеринде жайгашкан 5тен 20га чейин сынамык жер түркүктөрдү (саны ЖД белгиленген) балка менен кагуу керек, ар бир батып кирүү метрине соккулардын санын жазуу менен, алардын бузулуу

жөндөмдүүлүгү көзөмөлдөнүүгө тийиш. Өлчөөлөрдүн жыйынтыгы иштердин журналында жазылууга тийиш.

12.1.9 Жер түркүктөрдү батырып киргизүүнүн аягында иш жүзүндө бузулуу мааниси эсептелген мааниге жакын болгондо өлчөнөт. Кагып киргизүүнүн аягында же бүтүрүү учурунда жер түркүктөрдүн бузулушу 0,1 см ашпаган тактык менен өлчөнөт.

Жер түркүктөрдү бир аракеттүү буу аба балкалары, ошондой эле гидравликалык балка же дизелдик балка менен кагып киргизүүдө, акыркы күрөө 30 соккуга барабар кабыл алынышы керек, ал эми баш тартуу күрөөдөгү акыркы 10 соккунун орточо мааниси катары аныкталат. Жер түркүктү кош аракет балка менен кагып киргизүүдө, акыркы күрөөнүн узактыгы 3 мүнөткө барабар болушу керек, ал эми баш тартуу күрөөнүн акыркы мүнөтүндө бир соккудан жер түркүктүн тереңдигинин орточо мааниси катары аныкталышы керек. Жер түркүктү басканда, ар бир 10 см акыркы 50 см батып кетүү күчүн каттайт.

12.1.10 Жер түркүктү же жер түркүк-кабыкчаны вибробатырууда акыркы күрөөнүн узактыгы 3 мүнөткө барабар деп кабыл алынат. Күрөөдө акыркы мүнөттүн ичинде вибробатырууда керектелген кубаттуулугун, батып кетүү ылдамдыгын 1 см/мүн ашык эмес тактык менен жана жер түркүктүн же жер түркүк-кабыкчанын термелүүсүнүн амплитудасын алардын көтөрүү жөндөмдүүлүгүн аныктоо мүмкүнчүлүгү үчүн 0,1 см ашык эмес тактык менен өлчөө зарыл.

12.1.11 Эсептөө маанисинен ашкан бузулуулары бар жер түркүктөр МАМСТ 5686 боюнча жерге «тынч алгандан» кийин контролдук бүтүрүүдөн өтүшү керек. Контролдук бүтүрүү учурундагы бузулуу эсептелгенден ашып кеткен учурда долбоорлоочу уюм статикалык жүк менен жер түркүктү контролдук сыноонун жана РДны тууралоонун зарылдыгын белгилеши керек.

12.1.12 Узундугу 10м ашапаган, долбоордук тереңдикке 15% көп эмес бытып кетпеген жер түркүктөр, долбоордук тереңдикке 10% көп эмес бытып кетпеген узун жер түркүктөр, ал эми ал эми көпүрөлөр жана транспорттук гидротехникалык курулмалар үчүн ошондой эле долбоордук деңгээлге чейин 25 см көп батып кетпеген жана жер түркүктүн узундугу 10 м узун болгон учурда 50 см көп батып кетпеген, бирок эсептешүүгө барабар же андан аз баш тарткан жер түркүктөр батып кетүүнү кыйындаткан себептерди аныктоо үчүн изилдениши керек жана учурдагы жер түркүктөрдү же кошумча батып киргизүүнү колдонуу мүмкүнчүлүгү жөнүндө чечим кабыл алынууга тийиш.

12.1.13 Темир-бетон жер түркүк-кабыкчаларды жана төмөнкү көңдөй тегерек жер түркүктөрдү вибробатырууда алардын темир-бетон дубалдарын сууга же суюлтулган топуракка вибробатырууда жер түркүк элементтеринин көңдөйүндө пайда болгон гидродинамикалык басымдын таасиринен узунунан кеткен

жаракалардын пайда болушунан коргоо чаралары көрүлүүгө тийиш. Жаракалардын пайда болуусун алдын алуу боюнча иш-чаралар ЖАД иштелип чыгып, биринчи жер түркүк-кабыкчаларды батыруу мезгилинде текшерилиши керек.

12.1.14 Жер түркүктү батырып киргизүүнүн акыркы этабында жер түркүктүн көңдөйүндө топурактын тыгыздалышын болтурбоо максатында бийиктиги ЖД ылайык, бирок гидромеханизация колдонулган учурда кабыкчантын бычагынын түбүнөн 2 метрден кем эмес жана топуракты кетирүүнүн механикалык ыкмасын колдонууда 0,5 метрден кем эмес топурак ядросун калтыруу керек.

12.1.15 Батырып киргизүүдөн мурун болот шпунтту эки метрлик шаблон аркылуу стендге тартуу менен кулпу көңдөйлөрүнүн түздүгүн жана тазалыгын текшерүү керек.

Кулпулар жана шпунттун кыры аркан менен көтөрүлгөндө жыгач төшөлмөлөр менен корголушу керек.

12.1.16 План боюнча жабык конструкцияларды же тосмолорду орнотууда шпунтту батыруу, эреже катары, ал алдын ала чогултулгандан жана толук жабылгандан кийин жүргүзүлүшү керек.

12.1.17 Шпунтту алуу маалыматтарда же ушул сыяктуу шарттарда шпунтту сынамык алууда аныкталган күчтөн 1,5 эсе көп тартуу күчүн иштеп чыгууга жөндөмдүү механикалык түзүлүштөр тарабынан жасалышы керек.

Шпунтту алууда аларды көтөрүүнүн ылдамдыгы кумда 3 м/мүнөттөн жана чопо топуракта 1 м/мүнөттөн ашпоого тийиш.

12.1.18 Болот шпунтту батырууга жол берилген терс температуранын чегин болоттун маркасына, батыруу ыкмасына жана топурактын касиеттерине жараша долбоорлоо уюму белгилейт.

12.1.19 Толтурулган кысып чыгаруучу жер түркүктөрдү жайгаштыруу жоголгон учу же балка менен согуу менен алынып салынган тыгыздалган бетон тыгыны бар бойлотулган болот түтүктөрдү топуракка батыруу жолу менен ишке ашырылышы керек. Көрсөтүлгөн түтүктөрдү батырууга урма, вибрациялык же буроочу иш-аракеттердин батыру механизмдери менен жабдылган адистештирилген станоктор менен жол берилет. Бетондогондон кийин түтүктөр алынат.

Толтуруучу кысып чыгаруучуу жер түркүктөрдү орнотуу боюнча жумуштарды өндүрүү жана кабыл алуу ушул бөлүкчөнүн талаптарын жана мында колдонулуучу адистештирилген жабдуулардын жекече өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен иштелип чыккан ЖАД негизинде ишке ашырылууга тийиш.

12.1.20 Учурдагы имараттарга, курулмаларга жана инженердик коммуникацияларга (анын ичинде курулуп жаткандарга) түздөн-түз жакын жерде

котловандардын тосмолорунун элементтерин (шпунттарды, түтүктөрдү ж.б.) алууга алардын сакталышын камсыз кылган шартта гана жол берилет. Тосмолорду алгач курулуш-монтаждоо иштерин аткаруунун технологиялык таасиринин параметрлерин контролдоо менен учурдагы курулуштан кыйла алыс болгон сыноо участокторунда алуу каралышы керек.

12.1.21 Имараттардан, курулмалардан жана инженердик коммуникациялардан (анын ичинде курулуп жаткандардан) 5 метрден аз аралыкта жайгашкан тосмонун шпунтун жана түтүктөрүн алуу сунушталбайт. Көрсөтүлгөн жумуштарды аткаруу зарыл болгон учурда, иштеп жаткан курулмалардын нормативден ашыкча деформациялануу мүмкүндүгүн жокко чыгаруучу иш-чараларды көрсөтүү менен иштин бул түрлөрүнө технологиялык регламент болгондо алып салууну аткаруу керек. Көрсөтүлгөн иштер автордук жана техникалык көзөмөлдүн контролу астында аткарылышы керек, зарыл болгон учурда профилдик уюмдун илимий-техникалык коштоосун тартууну караштыруу керек. Тосмолорду алуу процессинде бул курулмалардын деформацияларына геотехникалык мониторинг жүргүзүү каралышы керек.

12.1.22 Металл таяныч курулмалардын элементтерин батырып киргизүүдө алардын курамдык бөлүктөрүн бириктирүүнү түздөн-түз курулуш аянтында аткарууга жол берилет. Бириктирүү биринчи кезекте иштелип чыккан долбоорго ылайык металл коймолорду колдонуу менен ширетүү жолу менен жүргүзүлүүгө тийиш. Эгерде технологиялык регламенттерде башкасы негизделбесе, ар бир батырып киргизилүүчү элементте экиден ашык эмес бириктирүү каралышы керек.

12.1.23 Тирөөч курулманын жүк көтөрүүчү элементтерин бириктирүү катарлаш аткарылууга тийиш. Кошуна элементтер боюнча бириктирүүлөр бийиктиги боюнча ажыратылышы керек.

12.1.24 Жыгач тосмо котлована казылганда ырааттуу орнотулат. Жасалган тосмодон 1 метрден төмөн котлованды казууга жол берилбейт. Жумуштун жүрүшүндө түтүк аралык мейкиндиктен топурактын төгүлүшүн алып салуу керек. Зарыл болгон учурда иштин жүрүшүндө пайда болгон боштуктарга топурак салуу же цемент-кум эритмеси менен төгүү каралышы керек.

12.2 Бургулоо жана бургулоочу-толтуруучу жер түркүктөр

12.2.1 Скважиналарды орнотуу иштери бургулоочу-толтуруучу жер түркүктөрдүн окторунун пландаштырылган абалын жана пландаштырылган аймактын белгилерин инструменталдык текшерүүдөн кийин башталышы керек.

Жер түркүктөрдү массалык түрдө чыгарууга чейин, алардын жер түркүктөрүнүн технологиясы тажрыйба участогунда иштелип чыгышы керек. Жакын жайгашкан курулмаларга технологиялык таасир этүү мүмкүндүгүн аныктоо үчүн тажрыйбалык участок геотехникалык мониторинг тутуму менен жабдылат.

Бургулоочу жана бургулоочу-толтуруучу жер түркүктөрдү орнотуу грейфер, сокку уруучу, ротордук, сузгуч же шнек тибиндеги универсалдуу агрегаттарды колдонуу менен аткарылышы керек, алар скважинаны бургулоодон тышкары күчөтүлгөн каркастарды орнотууну жана бетондоону, ошондой эле корпустарды алууну жүргүзүүгө мүмкүндүк берет.

Жер түркүктүн салынышынын тереңдигинин чегинде жер астындагы суулар жок болгон учурда аларды орнотуу кургак скважиналарда алардын капталдарын бекитпестен, сууга каныккан топурактарда - капталдарын алынуучу кийгизме түтүктөр, чопо (бентонит) же полимер эритмелери менен бекитүү менен, ал эми кээ бир учурларда суунун ашыкча басымы астында ишке ашырылышы мүмкүн.

12.2.1а Бойлото коюлган түтүктөрдү батырып киргизүү вибратордун же кирип чыгууну камсыздоочу жабдуулар менен аткарылышы керек. Бойлото коюлган түтүктөр биринчи бойлото коюлган түтүктүн фланецине орнотулган кесүүчү учу менен жабдылышы керек.

Кумдарды, кесек топурактарды жана ийилгиччопо топурактарды өткөрүү үчүн кадимки кесүүчү учту, катуу чопо жана таштак топурактарды өткөрүү үчүн күчөтүлгөн кесүүчү учту колдонуу керек.

12.2.2 Кумдарда жана сууланган топурактарда скважинаны алдыңкы бет менен бургулоого жол берилбейт.

12.2.3 Бургулануучу скважиналардын дубалдарын бекитүү үчүн колдонулуучу чопо (бентонит) эритмелери 14-бөлүмдө белгиленген талаптарга жооп бериши керек.

12.2.4 Скважинадагы чопо (бентонит) эритменин деңгээли аны бургулоо, тазалоо жана бетондоо процессинде басымдуу жер астындагы суулардын (же акваториядагы суунун горизонтунун) белгиленген деңгээлинен 3,0 метрден кем эмес жогору болууга тийиш.

Бургулоодо бургулоо шайманынын көтөрүү ылдамдыгы скважинанын тегерегиндеги жердин суффозиясы менен коштолгон поршендик эффекттин пайда болушуна жол бербөө үчүн чектелиши керек.

12.2.4а Бойлото коюлган түтүктүн ичиндеги топурак бойлото коюлган түтүктүн эки диаметринен кем эмес, бирок 1 метрден кем эмес бийиктикте диспердик топурактар үчүн топурак тыгынына орун калтыруу менен

казылат.Топурак тыгынынын чоңдугу тажрыйбалуу жер түркүктү орнотуунун жыйынтыгы боюнча такталышы керек.

12.2.5 Бургулоо аяктагандан кийин ЖД скважиналардын иш жүзүндөгү өлчөмдөрүнүн, алардын оозунун белгилеринин, батырып киргизилишинин жана ар бир скважинанын планда жайгашуусунун шайкештигин текшерүү, ошондой эле инженердик-геологиялык изилдөөлөрдүн маалыматтарына негиздин топурагынын тибинин шайкештигин аныктоо керек (зарыл болсо геологду тартуу менен). Эгерде бургулоо процессинде кездешкен тоскоолдуктарды жеңүү мүмкүн болбосо, пайдубалды долбоорлогон уюм үйүлгөн түзүлүш үчүн скважиналарды колдонуу мүмкүнчүлүгү жөнүндө чечим кабыл алышы керек.

12.2.6 Бургулоочу-толтуруучу жер түркүктөрдү орнотууда скважинанын бети жумшартылган топурактан кылдат тазаланышы керек же скважинада суу жок болсо, бурмалап тыгыздалышы керек.

Сууга каныккан топурактарды тыгыздоону скважинага трамбовка салуу жолу менен жүргүзүү керек (диаметри 1 м жана андан көп болсо - массасы 5 т кем эмес, скважинанын диаметри 1 м - 3 т аз болсо). Скважинанын бетинин топурагын тыгыздоо вибрациялык штамптоо ыкмасы менен, анын ичинде катуу материалдарды (шагыл, катуу бетон аралашмасы ж.б.) кошуу менен да аткарылышы мүмкүн. Скважинанын бетиндеги топуракты трамбирлөө 2 см ашпаган «бузулуу» өлчөмүнө чейин жүргүзүлүшү керек.

12.2.7 Бетондоонун алдында жана арматуралык каркасты орноткондон кийин скважинанын бетинде борпоң топурак, тоо тектеринин сыныктары, төгүндүлөр, суу жана шлам жок экендигине скважинаны кайрадан күбөлөндүрүү жүргүзүлүшү керек. Бетон аралашмасы суу алдында төшөлөөр алдында, таштак жерге бургуланган ар бир скважинага, бургулоонун шламын бетондун бетинен жууп салуу керек. Жуу үчүн 0,8 ден 1 МПа чейин, агымы 150дөн 300 м $м^3$/саатка чейин ашыкча басымдагы суу менен камсыз кылуу керек. Жуу 5тен 15 мүнөткө чейин ылай калдыктары жоголгонго чейин уланышы керек (муну бойлото коюлган түтүктүн же келте түтүктүн четинен ашып кеткен суунун түсү көрсөтүшү керек). Бетонолиттик түтүктөгү бетон аралашмасы кыймылдай баштаганда гана жууп салуу керек.

12.2.7а Каркасты орнотуудан мурун скважинанын бетинен шламды тазалоо керек. Бентонит эритмесин колдонууда аны жаңы даярдалганга алмаштыруу керек. Полимер эритмесин колдонууда казмалыкты тазалоодо эритменин уюп калышына жол бербей, акырын тазалоо керек. Траншеянын түбүн шламдан тазалоо үчүн суу астындагы насостор, лифт орнотмолору колдонулат.

12.2.8 Инвентардык болот түтүктөр же темир-бетон кабыкчалар менен капталган кумдардагы кургак скважиналар, ошондой эле жер астындагы

суулардын деңгээлинен жогору жайгашкан жана кумдардын жана кумдуу чополордун катмарлары жана линзалары жок саздак жана чопо пласттарда бургуланган сугарылбаган скважиналар суу жок болгон учурда бетон аралашмасын 6 метрден ашпаган бийиктиктен эркин төгүү ыкмасы менен бетондолгон түтүктөрдү колдонбостон бетондоого уруксат берилет. Көрсөтүлгөн шарттарда атайын тандалган курамы жана кыймылдуулугу менен аралашманы колдонуу менен бул ыкманы тажрыйбалык текшерүүдө оң натыйжалар алынган шартта, бетон аралашмасын 20 метрден ашпаган бийиктиктен эркин төгүү ыкмасы менен төшөөгө жол берилет. Эркин таштоодо бетонду келте түтүк менен воронка аркылуу берүүгө уруксат берилет.

Суу, чопо же полимер эритмелери менен толтурулган скважиналарга бетон аралашмасын бетон эритмеси менен аралаштырбоо үчүн бункер жана тыгын менен жабдылган ВЖТ ыкмасы менен төшөө керек. Башында түтүк кудуктун бетине чейин жетиши керек. Андан кийин ал анын диаметринен кем эмес өлчөмдө көтөрүлүп, скважина толтурулат. Бетондоо процессинде кудуктагы бетон аралашмасынын деңгээлин бардык этаптарда көзөмөлдөө жана бетон аралашмасына бетон куюучу түтүктү 1,5 метрден кем эмес көмүү зарыл.

12.2.9 Сууланган кумдуу топурактарда, ошондой эле чөккөн жана башка туруксуз топурактарда жер түркүктөрдү бетондоо бургулоо аяктагандан кийин 8 сааттан кечиктирилбестен, ал эми туруктуу топурактарда - 24 сааттан кечиктирилбестен жүргүзүлүшү керек. Көрсөтүлгөн мөөнөттө бетондоо мүмкүн болбогон учурда скважиналарды бургулоону баштоого болбойт, ал эми башталган скважиналарды бургулоону аларды 1-2 метрге долбоордук деңгээлге жеткирбей жана кеңейтүүлөрдү бургулабай токтотуу керек. Жер түркүктөрдү бетондоону аянтчада 15% ашпаган запас менен толтуруу үчүн зарыл болгон бетондун көлөмү болгондо гана баштоого жол берилет.

12.2.10 Төшөлүп жаткан бетон аралашмасы тарабынан жана бетон куюу же каптоочу түтүктү алуу процессинде арматура каркас жагынан көтөрүлүүнү жана жылышууну болтурбоо үчүн каркас долбоордук абалда бекитилиши керек. Каркастын жүк арткан арканы анын вертикалдуу абалын камсыз кылууга тийиш.

12.2.10а Бетондоодо бетон куюучу түтүк дайыма бетон аралашмасы менен толтурулушу керек. 60 мүнөттөн ашык бетондолгон тыныгууларга жол берилбейт. Бетонолит түтүгүн демонтаждоодон келип чыккан технологиялык тыныгуу 30 мүнөттөн ашпоого тийиш.Көрсөтүлгөн технологиялык талаптарды камсыз кылуу үчүн бетон аралашмасынын долбоордук иштөө жөндөмдүүлүгүнүн сакталышы бетондоо учурунда сырткы абанын бардык температурасында 2 сааттан кем болбошу керек.

12.2.10б Ар кандай себептерден улам жер түркүк өзөгүндө муздак тигиш пайда болгон учурда, аны колдонуу мүмкүнчүлүктөрү долбоордук уюм тарабынан ультраүн дефектоскопиясынын сыноосунун жыйынтыгы жана өзөктү тандоо жолу менен чечилет.

12.2.10в Көтөрүмдүүлүктү жогорулатуу үчүн каптал бетиндеги жер түркүктөр цемент эритмеси менен прессте лет. Престөө үчүн жер түркүктүн каркасы менен бирге орнотулган алынбаган түтүктөр гана колдонулат.

12.2.10г Жер түркүктүн каптал бети боюнча кысуу манжет технологиясы боюнча жаңы салынган бетондун же эритменин, ошондой эле катуу топурактын гидравликалык жарылуу басымынан ашкан басымдан жогору басым менен интервал менен аткарылышы керек.

12.2.11 Камуфлет заряды жарылганга чейин салынган аралашманын көлөмү камуфлет көңдөйүнүн жана жер түркүктүн көбүк түтүгүнүн көлөмүн 2 м кем эмес бийиктикке толтуруу үчүн жетиштүү болушу керек. Камуфлет кеңейтүүсүн орнотуу процессинде ар бир жер түркүктүн түшүрүлгөн жарылуучу заттын зарядынын (ЖЗ) белгилерин жана жарылууга чейин жана андан кийин түтүктөгү бетон аралашмасынын бетинин белгилерин көзөмөлдөө зарыл.

12.3 Бургулоочу инъекциялык жер түркүктөр

12.3.1 Туруксуз сууланган топурактарда бургулоочу инъекциялык жер түркүктөрдү орнотууда скважинаны бургулоо скважинанын дубалдарынын туруктуулугун камсыз кылуучу ыкма жана чопо (бентонит) эритмеси менен скважиналарды жууп жүзөгө ашырылышы керек.

Чопо эритмесинин параметрлери 14-бөлүмдө баяндалган талаптарды канааттандырышы керек.

12.3.2 Бургулоочу инъекциялык жер түркүктөрдү даярдоо үчүн колдонулуучу катуулатуучу аралашмалар жана эритмелер (майда дандуу бетондор) тыгыздыгы 2,03 г/см^3 кем эмес, АзНИИ конусу боюнча кыймылдуулугу 17 см кем эмес жана суунун бөлүнүшү 2%дан ашык болбошу керек. Тастыкталган лабораториялар тарабынан тандалып алынган, ЖД талаптарына ылайык келүүгө тийиш болгон башка окшош курамдарды пайдаланууга жол берилет.

12.3.3 Бургулоочу инъекциялык жер түркүктөрдүн скважинасын бетон аралашмалары менен толтуруу бургулоо устуну же түтүк-инъектор аркылуу скважинанын казмалыгынан баштап ылдыйдан өйдө карай жуугуч эритмени толук кысып чыгарып, скважинанын жалгамасында таза бетон аралашмасы пайда болгонго чейин жүргүзүлүшү керек.

12.3.4 Бургулоочу инъекциялык жер түркүктү жубастоо түтүк-кондуктордун жогорку бөлүгүнө манометри менен тампон орнотулгандан кийин, катуулатуучу эритменин инъектору аркылуу 0,2ден 0,3 МПа чейин басым алдында 2-3 мүнөт ичинде айдоо жолу менен жүзөгө ашырылышы керек.

Эритме менен толтурулган скважиналардын сөңгөктөрүнүн айланасындагы топуракты тыгыздоо (жубастоо) РИТ технологиясы (разряддык-импульстук технология) боюнча же бургулоочу инъекциялык-компенсациялык жер түркүктөрдүн технологиясы боюнча импульстук жогорку вольттуу разряддар менен да жүргүзүлүшү мүмкүн, аларда курчап турган топуракты жубастоо атайын бургулоо аспабы көтөрүлгөнгө жараша аткарылат.

12.4 Үзгүлтүксүз көңдөй шилегич менен орнотулуучу жер түркүктөр

12.4.1 Үзгүлтүксүз көңдөй шилегич (ҮКШ) менен бургулоочу шыкама жер түркүктөрүн орнотуу ҮКШнын негизин берилген долбоордук тереңдикке чейин топуракка бурап бекитүү менен жүзөгө ашырылышы керек, андан кийин анын ички көңдөйүнө басым алдында бетон аралашмасы берилиши керек. Ошол эле учурда шилегич алдыга карай жогору жылып, иштелип чыккан топуракты калактар менен көтөрүшү керек, ал эми мында пайда болгон скважинаны акырындык менен үстүнө чейин басым алдында бетон аралашмасы менен толтуруу керек, ага андан кийин арматуралык каркас чөгөрүлөт.

12.4.2 Бургулоо агрегаттары жана ҮКШ усулу боюнча жер түркүктөрдү орнотуу үчүн машиналар ЭЭМдин берилген программалары боюнча бургулоонун ылдамдыгын жана вертикалдуулугун, шилегичке билдирилүүчү толгоо моментинин чоңдугун, анын топуракка чөгөрүлүшүнүн тереңдигин, шилегичтин көңдөйүндөгү бетон аралашмасынын басымын жана скважинага салынган бетондун көлөмүн көзөмөлдөө үчүн чет эндик компьютерге чыгарылуучу контролдук-өлчөөчү аппаратурага (бир дисплей жана басып чыгаруучу түзүлүш менен) ээ болууга тийиш. Бул маалыматтардын баары компьютердин дисплейинде ыкчам чагылдырылууга, анын эсинде сакталууга жана зарыл болгон учурда басып чыгарууга берилүүгө тийиш.

12.4.3 Скважиналарды өткөрүү (бургулоо) процесси жер түркүктүн долбоордук белгисине чейин токтобостон бир циклде жүргүзүлүшү керек. Бургулоо иштерин жүргүзүүдө, шилегичтин төмөнкү учундагы бекиткич суунун жана топурактын шилегичтин ички көңдөйүнө кирбеши үчүн жабылышы керек.

12.4.4 Мурда даярдалган чектеш жер түркүктөрдүн борборлорунан алардын диаметринин үчтөн кем эмес аралыкта жайгашкан, бетондун бекемдиги долбоордук класстын 50% жете элек скважиналарды МАМСТ 18105 ылайык

вариациянын иш жүзүндөгү коэффициентин эске алуу менен бургулоого жол берилбейт. Үч диаметрден ашык аралыкта скважиналарды бургулоо чектөөсүз жүргүзүлөт.

12.4.5 Бетон аралашмасын скважинага бетон өткөргүчтөр жана бургулоочу машинанын шилегичинин ички көңдөйү аркылуу берүү шилегичти алга карай (айлантпастан) көтөрүү менен бир убакта жүргүзүлүшү керек.

12.4.6 Сууга каныккан топурактар болгон учурда бетондоо тутумундагы ашыкча басым эсептөө менен белгиленет жана 0,2 МПадан ашыгын түзүп, жер астындагы тышкы суунун басымынан 5-10% ашууга тийиш.

12.4.7 Скважинаны бетондоо процесси үстүнө чейин бетон аралашмасы менен толук толтурулганга чейин үзгүлтүксүз болушу керек. Мында шилегич айланбай акырындык менен жогору карай жылышы керек, ал эми бетондолуучу тутумда чет эндик компьютердин көрсөткүчтөрү боюнча – бетон аралашмасынын ашыкча басымы дайыма кармалып турушу керек. Басым 0,2 Мпадан кем болгон белгисине чейин төмөндөгөн учурда шилегичтин көтөрүлүшү көрсөтүлгөн басым калыбына келгенге чейин токтойт.

Э с к е р т үү – Бетон аралашмасынын көлөмүнүн иш жүзүндөгү өлчөмдөр боюнча эсептелген скважинанын көлөмүнөн четтөөсү 12%дан ашпоого тийиш.

12.4.8 Жер түркүктөрдү бетондоого арматуралык каркас кабыл алынгандан кийин жол берилет.

12.4.9 Арматуралык каркасты жер түркүктүн бетон аралашмасына чөгөрүү долбоордук белгиге чейин жүргүзүлүшү керек, андан кийин, титиретип жүктөгүчтү каркастан алып салгандан кийин, ал долбоордук абалда бекитилиши керек.

12.4.10 Арматуралык каркасты орнотуу аяктагандан кийин жер түркүктүн башын жер түркүктү мындан ары жер түркүктүк ростверктин (пайдубал) плитасы менен биргелешкен ишке киргизүү үчүн бетондун үстүнкү катмарын алып салуу менен иштетүү керек. Бул иштетүүнү жер түркүктүн бетонунун 24 сааттан ашпаган убактысында жүргүзүү сунушталат.

12.5 Бургулоочу түшүрүлмө жер түркүктөр жана сырткы жубасталынышы менен монолиттүү бургулоочу жер түтүктөр

12.5.1 Курама бетон элементтери же болот түтүктөрү же профилдер симметриялуу кесилишти түзүү үчүн скважиналардын борборуна, бетондун же эритменин жетиштүү коргоочу катмары менен орнотулат.

12.5.2 Мындай жер түркүктүн каптал бетинин тегерегиндеги шакекче мейкиндиги, эгерде бул үчүн аларды орнотууда скважинанын дубалдарын кармап туруу үчүн өзүн-өзү катуулатуучу эритме колдонулбаса, казмалыктан баштап жубасталышы керек.

12.5.3 Эгерде арматуралоо үчүн колдонулган түтүктөр бетон же эритме менен толтурулушу керек болсо, анда бул түтүктөр орнотулгандан кийин болушу керек.

12.5.4 Монолиттүү бетондон жер түркүктүн каптал бетин жана/же согончогун эритме менен жубастоо жер түркүктүн бетону кармалганда гана жүргүзүлүшү керек.

12.5.5 Жубастоо үчүн суурулуп чыкпаган инъекциялык түтүктөр колдонулат. Алардын жайгашуусу ЖДга ылайык келиши керек.

12.5.6 Согончоктун эритмеси менен жубастоону арматуралык каркастарга бекитилген болот түтүктөрдүн жардамы менен, арматуралык каркас менен бирге орнотулган жана бургулоочу жер түркүктүн негизинин таманынын бүткүл аянты боюнча айдалуучу эритменин жайылышын камсыз кылуучу ийкемдүү кабыктардын (Р тиркемесинин а) 1-с. сүрөтүн караңыз) же скважинанын казмалыгында жайгашкан тыгын шакектер менен түтүктөрдүн жардамы аркылуу жүргүзүүгө болот (Р тиркемесинин б) 1-с. сүрөтүн караңыз).

12.5.7 Жер түркүктүн каптал бетин жубастоо арматуралык каркаска, катуу арматурага же курама бетон элементине бекитилген жубастоо үчүн түтүктөрдүн жардамы менен жүргүзүлөт (Р тиркемесинин 2-с. сүрөтүн караңыз).

12.5.8 Эритмени айдап киргизүү курчап турган топурактын бузулушун болтурбоочу басым жана ылдамдык менен жүргүзүлөт.

12.5.9 Жер түркүктөрдү кошумча жубастоо аларга мурда салынган эритме катуулангандан кийин жүргүзүлүшү мүмкүн.

12.5.10 Эритмени айдап киргизүүнү жер түркүктүн каптал бетинен баштоо керек.

12.6 Көп жылдык тоңгон топурактардагы жер түркүктөр

12.6.1 Асма жер түркүктөрдү I принцип боюнча пайдаланылуучу көп жылдык тоңгон топурактарга чөгөрүү (тоңгон абалды сактоо) бургулап түшүрүү, түшүрүлүүчү жана бургулап кагылуучу ыкмалар менен жүзөгө ашырылат.

12.6.2 Жер түркүктөрдү чөгөрүүнүн бургулап түшүрүү ыкмасы жер түркүктүн узундугу боюнча көп жылдык тоңгон топурактын орточо температурасында минус 0,5 °Сде (жана андан төмөн) колдонулат; жер түркүктөр алдын ала бургуланган скважиналарга салынат, алардын диаметри жер түркүктүн туура кесилишинин эң чоң өлчөмүнөн ашат (5 см жана андан ашык); скважинанын жана жер түркүктүн дубалдарынын ортосундагы көңдөй ЖДда көрсөтүлгөн цемент-кум же башка атайын эритме менен толтурулат.

Скважиналар шаблон менен алардын ичине жер түркүктөрдү чөгөрүү мүмкүнчүлүгүнө карата текшерилип, суудан, тунма калдыктан, муздан же кардан тазаланышы керек. Скважинанын түбүндөгү суюк тунма калдыктын же суунун катмарынын калыңдыгы 15 сантиметрден ашпашы керек. Скважинанын түбүндө тоңгон же кургак тунма калдыктын, муздун же төгүлгөн топурактын болушуна жол берилбейт.

12.6.3 Жер түркүктөрдү скважинага чөгөрүүдөн мурун муздан, кардан, тоңгон топурактардан жана майлуу тактардан тазалоо керек.

12.6.4 Жер түркүктөр скважиналардын дубалдарынын бузулушун болтурбоочу мөөнөттөрдө, аларды тазалоодон жана кабыл алгандан кийин 4 сааттан кечиктирилбестен чөгөрүлүшү керек.

12.6.5 Скважина цемент-кум же башка атайын эритме менен түздөн-түз жер түркүктү чөгөрүүнүн алдында толтурулушу керек. Жер түркүк чөгөрүлгөндөн кийин, жер түркүктүн ылдыйкы учунун белгиси долбоордук белгиге ылайык келгендигин, ошондой эле жер түркүктүн планда жана вертикалдуу туура жайгашышын текшерүү керек.

12.6.6 Асма жер түркүктөрдү бургулап түшүрүү ыкмасында скважинанын жана жер түркүктүн дубалдарынын ортосундагы коңулдарды цемент-кум же башка атайын эритме менен толук толтурууну камсыз кылуучу чаралар көрүлүшү керек (жер түркүктөрдү алдын ала куюлган эритмени кысып чыгаруу ыкмасы менен чөгөрүү, эритмени титиретме менен кошумча тыгыздоо ж.б.).

12.6.7 Жер түркүктөрдү чөгөрүүнүн түшүрүү ыкмасы катуу тоңгон чопо топурактарда, майда жана чаң сымал кумдарда колдонулат, аларда 15%дан көп эмес ири сынык кошулмалар бар.

Жер түркүктөр топурактын эриши менен чөгөрүлөт, мында эрүү чөлкөмүнүн диаметри жер түркүктөрдүн туура кесилишинин чоң тарабынын эки эселенген өлчөмүнөн ашпашы керек. Жер түркүктөрдүн тоңушун тездетүү үчүн топурактарды жасалма муздатууну колдонууга жол берилет.

Темир-бетон жер түркүктөрү эриген топуракка кышында эритүү аяктагандан кийин 20 сааттан эрте эмес, жайында 12 сааттан эрте эмес чөгөрүүгө жол берилет.

12.6.8 Жер түркүктөрдү чөгөрүүнүн бургулап кагуу ыкмасын ири сынык кошулмаларсыз ийкемдүү тоңгон топурактарда колдонууга жол берилет. Жер түркүктөр диаметри 1-2 см болгон алдын ала бургуланган скважиналарга жер түркүктүн туура кесилишинин эң кичине өлчөмүнөн аз кагылып чөгөрүлөт.

Э с к е р т үү л ө р

1 Бургулап кагуу ыкмасын колдонуу мүмкүнчүлүгү инженердик-геокриологиялык изилдөөлөрдүн материалдары боюнча, ошондой эле кагуу күнүнө карата топурактын температурасын өлчөө менен жер түркүктөрдү сынамык кагуу боюнча белгиленет.

2 Тоңгондон кийин жер түркүктөрдү контролдук кагууга жол берилбейт.

3 Бургулап кагуу ыкмасы менен туташ туура кесилиши бар жер түркүктөрдү гана чөгөрүү керек. Айрым учурларда кагуу процессинде алардын бүтүндүгү сакталган шартта, контролдук жер түркүктөрдү милдеттүү түрдө алуу жана күбөлөндүрүү менен көңдөй болот жер түркүктөрүн бургулап кагуу ыкмасы менен чөгөрүүгө жол берилет.

4 Кыш мезгилинде бургулап кагуучу жер түркүктөрдү чөгөрүүнүн алдында скважинанын дубалдарындагы топурак ийкемдүү-тоңгон абалдан катуу тоңгон абалга өтүшүнө жол берилбейт.

12.6.9 Жер түркүктүк пайдубалдарга эсептик жүктөмдөрдү берүүгө топурак негиздеринин эсептик температуралык режимине жетишилгенден кийин гана жол берилет.

12.6.10 Бургулап түшүрүү ыкмасы менен II принцип боюнча (эрүү мүмкүнчүлүгү) пайдаланылган көп жылдык тоңгон топуректарга жер түркүктөрдү чөгөрүүдө скважиналардын диаметри 15 сантиметрден кем эмес жер түркүктүн туура кесилишинин эң чоң өлчөмүнөн ашышы керек. Жер түркүктүн эрүүдө дээрлик кысылбай турган топуракка минималдуу көмүлүшү ЖД менен аныкталган, бирок 0,5 метрден кем болбоого тийиш. Скважинанын дубалынын жана жер түркүктүн каптал бетинин ортосундагы жылчык анын дээрлик кысылбай турган топуракка көмүлүшүнүн чегинде ЖДга ылайык цемент, цемент-кумдуу (же башка) эритмелер менен толтурулушу керек.

12.6.11 Скважиналарды жер түркүктөрдүн алдында бургулоодо скважиналарга кошумча контроль жүргүзүлүшү керек, ал эритүүдө дээрлик кысылбай турган топуректардын жайгашуусунун долбоордук тереңдигине ылайык келген тереңдиктен кыртыштын үлгүлөрү алынат, алар маркаланат жана скважиналарды кабыл алуу актысы таризделгенге чейин сакталат. Алынган натыйжалар ЖДнын маалыматтарына ылайык келбеген учурда скважинанын долбоордук тереңдигин же жер түркүктүн төмөнкү учун эритүүдө дээрлик кысылбай турган топуракка салуу ыкмасын өзгөртүү керек (долбоордук уюм менен макулдашуу боюнча).

12.7 Ростверктер жана ростверксиз жер түркүктүк пайдубалдар

12.7.1 Ростверктерди орнотуу боюнча иштердин алдында топуракка көмүлгөн жана долбоордук деңгээлде кесилген жер түркүктөрдү, жер түркүк-кабыктарды же бургулоочу жер түркүктөрдү кабыл алуу жүргүзүлүшү керек.

12.7.2 Ачылыш туурасы 0,3 мм ашкан туурасынан кеткен жана жантайыңкы жаракалары табылган жер түркүктөр дубалдардын калыңдыгы 100 мм кем эмес темир-бетон обойма менен бекемделиши керек же дублер менен алмаштырылышы керек.

12.7.3 Жер түркүктөр кагылбаган же кагууда баштары бузулган учурда жер түркүктүн баштары жер түркүктүн кесилишинен төмөн турган бетонунун коргоочу катмарынын бузулушун болтурбаган усулдар менен кесилиши керек.

12.7.4. Ростверктер жер түркүктөргө орто-аралык стакан тибиндеги баш элементтер аркылуу таяп коюлганда баштардын жана жер түркүктөрдүн жалгашуусу аларды башына долбоордук тереңдикте, бирок 100 мм кем эмес кылып бекитүү аркылуу аткарылышы керек.

12.7.5 Ростверк жана жер түркүктүн башынын ортосунда эритме менен толтурулбаган аралыкты калтырууга жол берилбейт.

12.7.6 Жер түркүктөр сынганда жана долбоордук белгиден төмөн аргасыз чөгөрүлүп кеткен учурда, долбоордук уюм менен макулдашуу боюнча аларды монолиттүү темир бетон менен өстүрүү керек.

12.8 Жер түркүктүк пайдубалдарды кабыл алуу жана даярдоо сапатын контролдоо

12.8.1 Жер түркүктүк пайдубалдарды даярдоонун сапатын контролдоо төмөнкүлөрдү камтыйт:

- материалдарга талаптар;
- механизмдерге жана жабдууларга талаптар;
- жумуштарды аткаруу технологиясына талаптар;
- контролдук иштердин түрлөрүнө жана контролдонуучу параметрлерге талаптар.

12.8.2 Контролдун төмөнкү түрлөрүн айырмалоо керек:

- өткөрүү орду жана убактысы боюнча – кирүү, операциялык жана кабыл алуу;
- контролдонуучу параметрлердин көлөмү боюнча – жалпы же тандалма;
- контролдук иштерди жүргүзүү убактысы боюнча – үзгүлтүксүз же мезгил-мезгили менен;
- контролду жүргүзүү усулдары боюнча – ченөөчү, визуалдык, техникалык кароо, каттоо.

12.8.3 Кирүү контролу КР КЧ 12-02 боюнча жүзөгө ашырылат жана бул материалдардын сапаты жана мезгил-мезгили менен сыноолорду жүргүзүү жөнүндө документтердин негизинде курулуш аянтчасына түшкөн материалдардын сапатын контролдоону камтыйт (бентонит күл майданы, полимердик күл майдан же суспензия, арматура, бетон аралашмасы ж.б.). Контролдун бул түрү ошондой эле курулуш аянтчасында электр энергиясынын, суунун жана курулуш материалдарынын жетиштүү санда болушун, алардын көлөмүн жана жеткирүү

шарттамын контролдоону, жер астындагы коммуникацияларды жана инженердик тармактарды көзөмөлдөөнү камтыйт.

12.8.4 Операциялык контролдоо КР КЧ 12-02 боюнча жүзөгө ашырылат жана курулуш аянтчасында жумуш процесстеринин аткарылышын контролдоону камтыйт (траншеянын топурагын иштеп чыгуу, скважинаны бургулоо, бентонит (полимер) эритмесин даярдоо жана регенерациялоо, арматуралык каркасты жана көмөкчү ыктамдарды даярдоо жана траншеяга чөгөрүү, бетон иштерин жүргүзүү ж.б. алардын ушул курулуш эрежелеринин, технологиялык регламенттин, КУД жана ЖАД талаптарына ылайык келиши).

12.8.5 Кабыл алуу контролу КР КЧ 12-02 эске алуу менен жүзөгө ашырылат жана долбоордун жана технологиялык регламенттин талаптарына ылайык келишине кирүү жана операциялык контролду эске алуу менен айрым пайдубалдык конструкциялардын жана бүтүндөй пайдубалдын мезгилдүү жана кабыл алуу-өткөрүп берүү сыноолорун камтыйт.

12.8.6 Жер түркүктү даярдоо үчүн скважинаны бургулоо боюнча иштерди контролдоо жумуштарды жүргүзүүнүн линиялык контролдоо кызматы тарабынан жүзөгө ашырылат. Контролдоонун натыйжалары долбоордук уюмдун автордук көзөмөл жана тапшырыкчынын техникалык контролдоо кызматтарына көрсөтүлөт.

12.8.7 Жер түркүктү орнотуу үчүн скважинаны бургулоо боюнча иштерди аткаруу процессинде өндүрүүчү жер түркүктү даярдоо журналын жүргүзүүгө милдеттүү, анда бул иштерди жүргүзүүнүн бардык аспекттери чагылдырылат, ал эми жазуулар тапшырыкчынын автордук көзөмөлү жана техникалык контролу менен контролдонот.

12.8.8 Скважинаны бургулоодо курулушту жүзөгө ашыруучу жактын өкүлү тарабынан топурактарды күбөлөндүрүү жүргүзүлөт. Зарыл учурда автордук көзөмөл менен иш процессинде алынган инженердик-геологиялык шарттар боюнча долбоордук параметрлерге оңдоо киргизилет.

12.8.9 Скважинанын долбоордук тереңдиги белгиленгенден кийин, казмалыкты бургулоочу чөкмө калдыктан жана бургулоочу материалдан жана башка материалдардан грейфердин, жүктөгүч баткактык соркыскычтардын же эрлифт орнотмолорунун жардамы менен тазалоо жүргүзүлөт. Скважинаны бургулоонун жана жер түркүктү орнотуунун натыйжалары жер түркүктү даярдоо журналында чагылдырылышы керек.

12.8.10 Бентонит жана полимердик эритмелердин казмалыгын контролдоо ар бир 20 м өтүү тереңдиги боюнча эритмелерди колдонуу менен бургулоочу шыкама жер түркүктөрдү орнотуу процессинде, ошондой эле бургулоо аяктагандан кийин жана бетондоодон мурун жүргүзүлүшү керек.

12.8.11 Бентонит же полимердик эритменин сапаты долбоордук параметрлер боюнча бааланат (14-бөлүм).

12.8.12 Бентонит эритмесин даярдоодо да, ошондой эле аны траншеяда регенерациялоодо да анын сапатын контролдоо жумуштарды өндүрүүчү тарабынан мезгил-мезгили менен - эритменин сынамыктарын тандап алуу жана сыноо жолу менен нөөмөттө бир жолудан кем эмес жүзөгө ашырылышы керек.

12.8.13 Бентонит же полимер эритмесинин параметрлери журналга жазылат (I тиркеме).

12.8.14 Кирүү контролунда сапат жөнүндө документтерди, биркаларды текшерүүдөн, н профилдин мүнөздөмөлөрүн визуалдык контролдоодон тышкары курулуш аянтчасына түшкөн арматура чоюлууга, ийилүүгө жана соккулук илээшкектикке тандалма сыноодон өтүшү керек. Кирүү контролундагы арматураны сыноонун натыйжалары жана сапат жөнүндө документтерде келтирилген механикалык касиеттери жөнүндө маалыматтар менен салыштыруу арматуранын кирүү контролдоо журналына жазылат.

12.8.15 Арматуралык иштердин сапатын контролдоо арматуралык каркастарды жана торчолорду даярдоо (байлоо) жеринде жүргүзүлөт. Өзөктөрдү кайра өткөрүү узундугун, бир кесилиште кошулуучу өзөктөрдүн санын, айрым арматуралык өзөктөрдүн, арматуранын катарларынын ортосундагы аралыктардагы четтөөлөрдү, бетондун коргоочу катмарынын калыңдыгын, арматураны бириктирүүчү түйүндөрдүн керектүү санынын болушун жана арматураны түйүндөрдө бекитүүнүн ишенимдүүлүгүн, арматуранын долбоордук абалын жана бетондун коргоочу катмарынын зарыл болгон калыңдыгын камсыз кылуучу ыктамдардын (кондукторлордун, фиксаторлордун, кыпчыгычтардын ж.б.) болушун текшерүүнү жүзөгө ашырат.

12.8.16 Бетондоого даярдалган пайдубал плитасынын участогунда (иш бөлүктө) орнотулган арматураны кабыл алуу арматуралоочу түзүлүш жана калыпты орнотуу боюнча жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актыларын тариздөө менен аяктайт, аларда жумушчу чиймелердин номерлери, долбоордон четтөөлөр көрсөтүлөт, арматуралык иштердин сапатына баа берилет жана бетондоо мүмкүнчүлүгү жөнүндө корутунду келтирилет. Бул актылар ар бир конструкцияга же иш бөлүккө түзүлөт.

12.8.17 Арматуралоо түзүлүшү жана калыпты орнотуу боюнча жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актысы жок болгон учурда пайдубал плитасын бетондоого жол берилбейт.

12.8.18 Бетон аралашмасынын ар бир партиясынын контролдонуучу параметрлеринин долбоордун талаптарына жана ыңгайлуу жайгашуучулук, бекемдик, суукка чыдамдуулук, суу өткөрбөөчүлүк жана башка көрсөткүчтөр

боюнча коштоочу документтерге ылайык келишине кирүү контролу МАМСТ 7473 жана МАМСТ 18105 боюнча жүзөгө ашырылат.

12.8.19 Бетон аралашмасынын сапатын текшерүү аны даярдаган жерлерде жана автобетон аралаштыргычтардан алынган сынам боюнча бетон соркыскычтын бункерине түшүрүлгөнгө чейин атайын жабдылган лабораториялык постто жүргүзүлөт.

Төшөөчү жерде курулуш аянтчасына жеткирилген бетон аралашмасынын ИКИ талаптарына ылайык келишин баалоо боюнча иш-чаралар жүргүзүлөт:

- МАМСТ 10181 боюнча конустун чөгүүсү боюнча аралашманын кыймылдуулугу аныкталат;
- анын байланыштуулугуна-ажырабастыгына визуалдык баалоо жүзөгө ашырылат;
- бетон аралашмасынын иш жүзүндөгү тыгыздыгы аныкталат;
- аралашманын температурасын аныкталат;
- кийинки сыноолор үчүн контролдук үлгүлөр түзүлөт.

Контролдоо төмөнкү мезгилдүүлүк менен жүргүзүлүшү керек:

- ар бир даярдоочу заводдон ар бир партиядагы (12 саат бою үзгүлтүксүз чыгарылган аралашманын көлөмү) биринчи беш автобетон аралаштыргычтан тандалып алынган сынамдарда кыймылдуулук, орточо тыгыздык жана температура (зарыл болсо – тартылган абанын камтылышы) аныкталат;
- көрсөтүлгөн параметрлерди берилген деңгээлде турукташтырууда кыймылдуулукту жана температураны андан ары контролдоо ар бир онунчу автобетон аралаштыргычтан жүзөгө ашырылат.

12.8.20 Бетондоону операциялык контролдоо КР КЧжЭ 52-01 (5-бөлүм) талаптарына ылайык аткарылышы керек.

12.8.21 Бетондоо төмөнкүлөрдү камтый турган бетондук иштер журналындагы жазуулар менен коштолушу керек:

- бетондоо башталган жана аяктаган дата (конструкциялар, блоктор, участоктор боюнча);
- бетондун берилген долбоордук бекемдиги, бетон аралашмасынын жумушчу курамы жана анын кыймылдуулук (катуулук) көрсөткүчтөрү;
- курулманын айрым бөлүктөрү боюнча аткарылган бетон иштеринин көлөмү;
- МАМСТ 18105 боюнча бетондун контролдук үлгүлөрүн даярдоо датасы, алардын саны, маркалоо (бетон аралашмасы алынган пайдубал плитасынын ордун көрсөтүү менен), үлгүлөрдү сыноо мөөнөттөрү жана натыйжалары;
- бетондоо учурунда тышкы абанын температурасы;

- массивдүү конструкцияларды салууда (кышкы шарттарда), ошондой эле бетондоодо бетон аралашмасынын температурасы;

- калыптын тиби жана конструкциянын калыптан ажыратуу датасы.

12.8.22 Пайдубал плиталарын бетондоону баалоо калыпты алып салгандан кийин жүргүзүлүшү керек. Баалоо бетондолбогон чөлкөмдөрдүн, жуунгучтардын болушун визуалдык текшерүүдөн, КР КЭ 22-104 жана МАМСТ 31384 талаптарына ылайык коргоочу катмарлардын чоңдугун аныктоодон турат. Табылган кемтиктерди долбоорлоо уюму менен макулдашуу боюнча жоюу керек.

12.8.23 Коюлган милдеттерге, ЖДнын болушуна, жер түркүктөрдөгү кемтиктердин жана бузулуулардын мүнөзүнө жана даражасына жараша түз усул – кернди бургулоо жана аны сыноо жана/же кыйыр усулдардын бири менен даярдалган жер түркүктүн сапатына жалпы (толук) же тандап контролдоо аткарылышы мүмкүн. Кыйыр усулдар ультраүн, сейсмоакустикалык, радиоизотоптук же термометриялык усулдар менен алынган түз усулдардын бири жана кыйыр бекемдик мүнөздөмөлөрү менен аныкталган бетондун бекемдигинин алдын ала белгиленген градуирдик көз карандылыктарына негизделет. Жалпы (толук) контролдоо объекттеги бардык жер түркүктөр үчүн кыйыр усулдар менен туташтыкты аныктоону, объекттеги жер түркүктөрдүн кеминде 2% бетондон кернди тандоону камтыйт.

12.8.24 Эгерде жер түркүктүн сапатын жалпы контролдоону жүргүзүү процессинде жер түркүктөрдүн 20%дан кем эмеси, алардын жалпы саны 20дан ашса, канааттандырарлык абалда экендиги жана жер түркүктөрдө кемтиктер жана бузулуулар жок экендиги аныкталса, анда калган текшерилбеген жер түркүктөрдү тандап текшерүүгө жол берилет. Тандап текшерилүүчү жер түркүктөрдүн көлөмү объектте таасын аныкталууга тийиш.

12.8.25 Жер түркүктөрдүн бетон сапатын тандап контролдоо боюнча иштердин курамына төмөнкүлөр киргизилген:

- объекттеги монолиттүү бетондон жасалган жер түркүктөрдүн жалпы санынын 2%дан толук узундуктагы кернделерди бургулоо, бирок экиден кем эмес жер түркүк жана кернден жасалган бетондун үлгүлөрүн бир октуу кысуу үчүн сыноо;

- жер түркүктүн узундугун контролдоо жана кыйыр усулдарды колдонуу менен алардын сөңгөктөрүнүн туташтыгын баалоо – объекттеги жер түркүктөрдүн жалпы санынын 20%;

- кыйыр усулдар менен жер түркүктөрдүн бетонунун толук узундугуна сапатын (бир текүүлүгүн) баалоо – объекттеги жер түркүктөрдүн жалпы санынын 10%.

12.8.26 Даярдоодо технология бузулган бардык жер түркүктөр контролго алынышы керек.

Кернди бургулоодо бетондоо талаптарын бузуу менен төшөлгөн бетон катмарынын контакт болгон чөлкөмүндө (мисалы, аралашманы төшөөдө узак тыныгуулар), кадимкидей төшөлгөн, ошондой эле аска таштуу топурактагы скважинанын казмалыгы менен контакт болгон чөлкөмдө бургулоо шарттамына өзгөчө көңүл бурулушу керек. Бул чөлкөмдөрдө бургулоочу аспаптын тез чөгөрүлүшү (оюк) суу алдындагы бетондоо шарттамынын бузулушунун натыйжасында пайда болгон чөкмө калдыктын катмарынын бар экендигин күбөлөндүрөт. Бул жагдай аспаптын оюгунун белгисин жана тереңдигин көрсөтүү менен кернди бургулоо журналында белгилениши керек.

12.8.27 Жер түркүктүк пайдубалдарды, кобул-кырлуу тосмолорду орнотуу боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, контролдоонун көлөмү жана усулдары 12.1-таблицага ылайык келүүгө тийиш.

12.1 – т а б л и ц а

Техникалык талап	Чектик четтөө		Контроль (усул жана көлөм)
1 Диагоналы же диаметри боюнча өлчөмдөгү жер түркүктөрдү чөгөрүү жерине орнотуу, м:	Кондуктор-суз, мм	Кондуктор менен, мм	Өлчөөчү, ар бир жер түркүк
0,5 чейин	+/- 10	+/- 5	
0,6 – 1,0	+/- 20	+/- 10	
1,0 жог.	+/- 30	+/- 12	
2 Кагылган жер түркүктөрдүн иштебей калуусунун чоңдугу			Ошол эле
3 Жер түркүктөрдү жана жер түркүк-кабыгын титиретип чөгөрүүнүн аягындагы термелүүнүн амплитудасы	Эсептик өлчөмдөн ашпоого тийиш		Өлчөөчү, ар бир жер түркүк
4 Диаметри же кесилиш тарабы менен 0,5 метрге чейин кагылуучу жер түркүктөрдүн планындага абалы:			Ошол эле
а) жер түркүктөрдүн бир катар жайгашуусу:			

12.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (усул жана көлөм)
жер түркүк катарынын огунун туурасынан	+/- 0,2*d*	
жер түркүк катарынын огун бойлото	+/- 0,3*d*	
б) эки жана үч катар жер түркүктөрдүн жайгашуусу менен бадалдардын жана тасмалардын:		
жер түркүк катарынын огунун туурасынан четки жер түркүктүн	+/-0,2*d*	"
жер түркүк катарын бойлото калган жана четки жер түркүктөр	+/-0,3*d*	"
в) бүт имараттын же курулманын астындагы туташ жер түркүктүк		
четки жер түркүктөр	+/- 0,2*d*	"
орто жер түркүктөр	+/- 0,4*d*	"
г) жалгыз жер түркүктөр	+/-5 см	"
д) жер түркүк-колонналар	+/- 3 см	"
5 Диаметри 0,5 м ашкан кагуу, шыкама жана бургулоочу жер түркүктөрдүн планындагы абал:		
а) катардын туурасынан	+/- 10 см	"
б) Жер түркүктөрдүн бадалдуу жайгашуусунда катарды бойлото	+/- 15 см	"

12.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө			Контроль (усул жана көлөм)
в) колонналар алдында жалгыз көңдөй тоголок жер түркүктөр үчүн	+/- 8 см			"
6 Көпүрөнүн фасады боюнча жайгашкан жер түркүктүн абалы:	Планда		Октун жан-тайы-шы	Өлчөөчү, ар бир жер түркүк
	Кургак беттин деңгээ-линде	Аквато-риянын деңгээ-линде		
а) эки катарда жана андан көп	+/- 0,05 *d*	+/- 0,1 *d*	100:1	
б) бир катарда	+/ 0,02 *d*	+/- 0,04*d*	200:1	
7 Жер түркүктөрдүн баш белгилери:				Ошол эле
а) монолиттүү ростверк менен	+/- 3 см			
б) курама менен	+/- 1 см			
в) курама баш менен ростверксиз пайдубал	+/- 5 см			
г) жер түркүк-колонна	+/- 3 см			
8 Жер түркүк-мамыдан тышкары кагылуучу жер түркүктөрдүн огунун вертикалдуулугу	2:100			Өлчөөчү, 20% кокустан тандалган жер түркүк
9 Дубалда кобул кырды жоюу үчүн кобул кырдын шынаалыгы	+/- 0,01			Өлчөөчү, бардык кобул кырдын 10%
10 Скважиналардын жана бургулап кагылуучу жер түркүктөрдүн кеңейи-шинин өлчөмдөрү				

12.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (усул жана көлөм)
а) жалгаманын, казмалыктын жана кеңейтүүнүн белгилери	+/- 10 см	Ошол эле, бургулоочу жабдыкта белгилер боюнча ар бир скважина
б) скважинанын диаметри	+/- 5 см	Ошол эле, 20% кокустан тандалган, кабыл алынган скважиналар
в) кеңейтүүнүн диаметри	+/- 10 см	Ошол эле
г) скважинанын огунун вертикалдуулугу	+/- 1%	"
11 Скважиналардын планда жайгашуусу	5-пункт боюнча	5-пункт боюнча
12 Суу алдында бетондоо усулу менен аткарылган жер түркүктүн сөңгөгүнүн туташтыгы	Жер түркүктүн сөңгөгү туташтыктагы бузулууларга ээ болбошу керек	Өлчөөчү, жер түркүктөрдө бургуланган керндерден же башка ыкма менен алынган үлгүлөрдү сыноо
13 Көңдөй шыкама жер түркүктун сөңгөгүнүн туташтыгы	Сөңгөктө 100 $см^2$ден ашык аянт менен бетон төгүлбөшү же жумушчу арматуранын сыйрылышы болбошу керек	Визуалдык, ар бир жер түркүк
14 Ростверк үчүн бургулап түшүрүү ыкмасы менен орнотулган жер түркүкмамылардын астындагы	Четтөөлөр ашпоого тийиш, см:	Өлчөөчү, скважинага орнотулган жер түркүктүн башынын белгиси боюнча ар бир жер түркүк
а) монолиттүү	+5, -20	
б) курама	+3, -20	

12.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө		Контроль (усул жана көлөм)
15 Жер түркүктөрдүн баштарына талаптар, жүктөр баш боосу жок түздөн-түз берилүүчү жер түркүктөрдөн тышкары (платформалык улама)	Учтары горизонталдуу, четтөөлөрү 5° көп эмес болушу керек, жер түркүктүн периметри боюнча бетондун сыныктарынын туурасы 50 мм ашпоого тийиш, бурчтары боюнча шынаа сымал сыныктар 35 ммден терең эмес жана узундугу 30 ммден кем эмес болушу керек		Техникалык кароо, ар бир жер түркүк
16 Жер түркүктөрдүн баштарына талаптар, аларга жүктөр баш боосу жок түздөн-түз берилет (платформалык улама)	Учтары 0,02ден көп эмес четтөөлөр менен горизонталдуу болушу керек, периметри боюнча туурасы 25 мм ашык бетон сыныктары, бурчтары 15 мм ашык тереңдикте шынаа сымал сыныктары болбошу керек		Ошол эле
17 Курама ростверктерди монтаждоо:	Бөлүнгөн окторго карата жылышуу, мм	Үстүнкү белгилердеги четтөөлөр, мм	Өлчөөчү, ар бир ростверк
а) турак жай жана коомдук имараттардын пайдубалдары	+/- 10	+/- 5	
б) өндүрүштүк имараттардын пайдубалдары	+/- 20	+/- 10	
18 Болот түтүктөн аңды тосуунун четтөөлөрү			
а) планда	+/-5 см		

12.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (усул жана көлөм)
б) вертикалдагы четтөө	0,5%	
в) тереңдиги боюнча	+20 см	
19 Жер түркүктүн окторуна карата баштын огунун жылышы	+/- 10 мм	Өлчөөчү, ар бир баш
20 Ростверк менен баштын ортосундагы эритме тигиштин калыңдыгы, мм, андан ашык эмес	30	Ошол эле
21 Платформалык таянычта монтаждоодон кийинки тигиштин калыңдыгы, мм, ашык эмес	8	"
22 Шишиген топурак-тарда топурактын бети менен ростверктин төмөнкү тегиздигинин ортосундагы жылчыктын калыңдыгы	Жумушчу документтерде белгиленгенден кем эмес	Өлчөөчү, ар бир ростверк
23 Эритме ростверксиз жер түркүктөрдүн пайдубалдарынын калыңдыгы, мм, ашык эмес:		Ошол эле
плита менен баштын	30	
дубал панели менен баштын ортосунда	20	

d – тоголок жер түркүктүн диаметри же тик бурчтуктун кичине жагы.

Э с к е р т ү ү – Гидротехникалык деңиз жана дарыя транспорттук курулмалардын жер түркүктүк элементтери үчүн чектүү четтөөлөр жана аларды контролдоо усулдары КЧжЭ 3.07.02 ылайык аныкталат.

12.8.28 Жер түркүктүк пайдубалдар үчүн ар бир жер түркүк кабыл алынгандан кийин пайдубалдын жер түркүктүк негизи кабыл алынат, ал жер түркүктүн жер түркүк талаасында жайгашуусунун аткаруу схемасын тиркөө менен акт түрүндө таризделет.

12.8.29 Пайдубалды куруу боюнча иштер башталганга чейин плиталык жана жер түркүк-плиталык пайдубалдар үчүн аткаруу схемасын тариздөө менен акт боюнча пайдубалдын алдында негизди кабыл алуу зарыл.

12.9 Топуратуу инъекциялык анкерлер

12.9.1 Бул бөлүмдө инъекциялык анкерлер гана каралат. Инъекциялык алдын ала чыңалган топуратуу анкерлер аңдардын тосмолорун, доктордун түбүн жана чөкмө кудуктарды, тирегич дубалдарды жана жер астындагы курулмалардын дубалдарын, жер көчкүнүн боорлорун жана жантаймаларын, бийик курулмалардын пайдубалдарын жана башкаларды бекитүү үчүн колдонулат жана начар чополуу, чөкмө, шишиген, органикалык-минералдык жана органикалык топурактан тышкары бардык топурактарга орнотулат.

12.9.2 Топуратуу анкер – бекитилүүчү конструкциядан топурактын көтөрүүчү катмарына созуучу жүктөрдү берүү үчүн түзүлүш. Анкер үч негизги бөлүктөн турат: башы, анкердик тартуу жана бекитүү (тамыр).

12.9.3 Бекитүү чөлкөмүндөгү анкердик тарткыч конструкциясы жүктү анкердин тамырынан топуракка өткөрүү үчүн бетон менен жабышуусун камсыз кылышы керек. Анкердин башынын конструкциясы анкердин тарткычын алдын ала тартууну, сыноону жана орнотууну аткарууга, ошондой эле зарыл болгон учурда анкерди эксплуатациялоонун бардык мөөнөтүнө бошотууга, бошоңдотууга жана кошумча тартууга мүмкүндүк бериши керек.

12.9.4 Анкерлер тартылуу багыты боюнча жантайыңкы жана вертикалдуу болуп бөлүнөт.

12.9.5 Скважиналардын пайда болуу ыкмасы боюнча анкерлер төмөнкүлөргө бөлүнөт:

- бургулоочу - скважиналарды кийме түтүктөр, чопо эритмеси же шилегич менен өткөрүү менен;
- кагылуучу (кийме түтүктөрдү кагуу менен чөгөрүү);
- басып киргизүү (ошондой эле басып киргизүү жолу менен).

12.9.6 Анкердин тамырын орнотуу, эреже катары, ашыкча басым астында же ансыз цемент эритмесинин инъекциясынын жардамы менен аткарылат.

12.9.7 Анкердик конструкцияда негизинен анкердик тарткычтардын болот элементтеринин төмөнкү типтери колдонулушу мүмкүн:

- тарткандан кийин профилдештирилген муздак тартылган зым;
- кырлуу формадагы ысык жайылган зым;
- өзөктүк арматура;
- буралма оймо менен болоттон жасалган түтүктүү сүңгү;
- болот зым аркандары.

Буралма профилдеги металл эмес композиттик арматураны колдонууга жол берилет.

12.9.8 Кызмат мөөнөтү боюнча анкерлер убактылуу (эки жылга чейин) жана туруктуу (курулманын бүткүл кызмат мөөнөтү ичинде иштөө үчүн арналган анкерлер) болуп бөлүнөт.

12.9.9 Анкерлерди массалык орнотуу тажрыйба аянтчасында алардын орнотулушунун технологиясы иштетилип, сынамык сыноолор жүргүзүлгөндөн кийин аткарылышы керек.

12.9.10 Анкерлерди орнотуу иштери КУД, ЖАДга ылайык аткарылышы керек.

12.9.11 Анкерлерди массалык түрдө орнотуу башталганга чейин негизги даярдык иштери жүргүзүлүшү керек:

- курулуш аянтчасын тосуу;
- бургулоо чөлкөмүнө туш келген бардык жер астындагы коммуникациялар ачылды, белгиленди же кайра коюлду;
- үстүнкү бети пландаштырылып, убактылуу жолдор түзүлдү;
- убактылуу административдик-тиричилик жайлар жайгаштырылды;
- материалдарды жана конструкцияларды кампалоо үчүн орундар даярдалды;
- керектүү технологиялык жабдуулар алып келинди;
- анкерлерди жана башкаларды сынамык талаалык сыноо жүргүзүлдү.

12.9.12 Инъекциялык анкерлерди орнотуу үчүн скважиналарды бургулоо процессинде бургулоо жабдууларынын туура орнотулушун бургулоонун багытына карата, ошондой эле топурактардын иш жүзүндө катмарланышынын инженердик изилдөөлөрдүн материалдарына ылайык келишин контролдоо керек.

12.9.13 Скважиналарды бургулоо технологиясы жана анкерлерди орнотуу боюнча иштерди жүргүзүү усулдары курчап турган курулуштун нормалдуу эксплуатациялоо шарттарын бузбашы керек. Скважинаны бургулоо усулу анкерлердин жүк көтөрүмдүүлүгү үчүн жооп берген максималдуу сактоо мүнөздөмөлөрү үчүн топурактын касиеттерин эске алуу менен тандалып алынат.

12.9.14 Жуума эритмелер жана мүмкүн болгон кошумчалар анкердик тарткычтарга, инъекциялык эритмеге жана скважинанын дубалдарына, өзгөчө анкерди бекитүү узундугуна терс таасирин тийгизбеши керек. Бургулоо өнүмдөрүн

алып салуу үчүн кысылган абаны колдонуу кооптуу болушу мүмкүн жана этияттык менен колдонулушу керек.

12.9.15 Анкерлердин скважиналарынын жалгамалары жер астындагы суулардын деңгээлинен төмөн жайгашкан учурда жер астындагы суулардын чыгышын, ошондой эле сууга каныккан топурактардын экскавация чөлкөмүнө чыгышын жокко чыгаруучу иш-чаралар каралууга жана аткарылууга тийиш.

12.9.16 Жер астындагы суулардын деңгээли жогору болгондо, тыгызыраак чопо эритмелерин, ошондой эле төмөнкү иш-чаралардын бирин же бир нечесин колдонуу талап кылынышы мүмкүн:

- төшөмдөр же түтүк бүтөгүч тибиндеги кошумча бургулоо жабдууларын колдонуу;
- мүмкүн болгон жерлерде жер астындагы суулардын деңгээлин төмөндөтүү;
- топурактын касиеттерин алдын ала жакшыртуу.

12.9.17 Бургулоо аяктагандан кийин скважинага анкердик тарткыч орнотулат, аны скважинага жай, жулкубастан түшүрүү керек. Анкердик тарткыч долбоордук абалга орнотулгандан кийин, ал скважинанын жалгамасынын ортосуна бекитилиши керек.

12.9.18 Убактылуу анкерлердин болот бөлүктөрү коррозияга каршы коргоого ээ болушу керек, ал коррозияны кеминде эки жыл жайлатат же алдын алат. Салынган коррозияга каршы коргоо тутуму тартууга да, бошотууга да тоскоолдук жаратпашы керек жана бузулбашы да керек.

12.9.19 Туруктуу анкердин анкердик тарткычынын айланасындагы коррозияга каршы коргоо, аз дегенде, коррозияга каршы материалдын туташ үзгүлтүксүз катмары болушу керек, анын натыйжалуулугу анкердин пландаштырылган кызмат мөөнөтү учурунда начарлабашы керек.

Туруктуу анкердин коррозияга каршы тутуму төмөнкүлөрдөн турушу керек:

а) коррозияга каршы бир кабыктан, анын бүтүндүгү ар бир орнотулган топурак анкеринде сыноо жолу менен текшерилиши керек;

б) эгерде анкерди монтаждоодо же аны тартканда биринчиси бузулуп калса, экинчиси бүтүн бойдон кала турган эки коррозияга каршы кабыктан.

12.9.20 Туруктуу анкердин пластикалык коррозияга каршы кабыктары сактоо, ташуу жана монтаждоо учурунда туташ, суу өткөрбөгөн, чарчоо морттугуна жана ультрафиолет нурларына туруктуу болушу керек. Алардын ортосундагы бирикмелер тыгыздоочу материал менен суунун киришинен толугу менен обочолонушу керек.

12.9.21 Туруктуу анкерлерде коррозиядан коргоо үчүн кычкылтекке, бактериялык жана микробиологиялык таасирлерге туруктуу болушу керек болгон мунайдын, момдун же пластикалык майлоочу майлардын негизинде коррозияга

каршы коргоочу массалар колдонулушу мүмкүн. Туруктуу анкерлердин коррозияга каршы коргоочу кабыктары түтүктүн төмөнкү учунан толтурулушу керек. Процесс үзгүлтүккө учурабашы керек.

12.9.22 Кара майлуу-эпоксиддүү чайырдан, полиуретан чайырынан жабуулар жана эпоксиддүү чайырлардан күл майда жабуулары кум чачыратып тазаланган жана тазаланган болот беттерине капталышы керек. Курулуш аянтчасынын шарттарында жабууну каптоодо, алар убактылуу анкерлердин анкердик тарткычтарынын коррозиясынан коргоо катары колдонулушу мүмкүн. Туруктуу анкерлер заводдун шарттарында мындай катмар менен корголушу керек.

12.9.23 Бардык анкердик тарткыч элементтери жана коррозияга каршы кабык цемент ташынын төмөнкү калыңдыкта коргоочу катмарга ээ болушу керек:

- аска таштуу топурактардагы убактылуу анкерлер үчүн – 10 мм кем эмес, аска ташуу эмес топурактарда – 20 мм кем эмес;

- топурактын бардык типтериндеги туруктуу анкерлер үчүн – 30 мм кем эмес.

12.9.24 Эгерде анкер агрессивдүү топурактарга жайгаштырылса, анда анын бардык бөлүктөрүн коррозияга каршы коргоо боюнча тиешелүү чаралар көрүлүшү керек.

12.9.25 Коррозия боюнча кабыл алынган иш-чаралардын натыйжалуулугун тастыктоо үчүн, бардык коррозияга каршы коргоо тутумдары жок дегенде бир сыноодон өтүшү керек, ошондой эле анкерди тажрыйбалуу аянтчада казуу аткарылышы керек.

Визуалдык контролдоонун жүрүшүндө коррозияга каршы төмөнкү мүнөздөмөлөрдү баалоо зарыл:

- дубалдын калыңдыгы жана пластикалык түтүктөрдүн бүтүндүгү;

- бирикмелердин жана төшөмдөрдүн бүтүндүгү;

- борборлоштуруучу элементтердин абалы;

- цемент ташындагы жаракалардын абалы жана аралыгы, ал коррозияга каршы коргоо катары кызмат кылган жерлерде;

- түтүктөрдү жана башка көңдөйлөрдү эритме, полимер жана коррозияга каршы эритме менен толтуруу даражасы;

- цемент ташынын коргоочу катмарынын калыңдыгы жана бүтүндүгү;

- тиймелик беттерде жабышуу;

- анкердин конструкциясынын элементтерин монтаждоо учурунда жана жүк астында жылдыруу.

12.9.26 Анкерди курчап турган топурак менен түздөн-түз байланышта болгон инъекциялык эритме үчүн цементти тандоодо агрессивдүү чөйрөлөрдүн болушун, мисалы, көмүр кычкыл газын жана сульфаттарды, топурактын суу

өткөрүмдүүлүгүн жана топурак анкеринин пландаштырылган кызмат мөөнөтүн эске алуу керек.

12.9.27 Цемент эритмесине альтернатива катары полимерлерди жана полимердик эритмелерди топурак анкерлери үчүн, алардын колдонууга жарамдуулугу тиешелүү сыноолор менен тастыкталган шартта колдонулушу мүмкүн.

12.9.28 Эритменин сапатын, камдашуу убактысын жана мүнөздөмөлөрүн текшерүү үчүн лабораториялык жана талаа изилдөөлөрү жүргүзүлүшү керек.

12.9.29 Анкерлердин иштешин жакшыртуу жана алардын көпкө чыдамдуулугун жогорулатуу үчүн, жыйрылууну азайтуу же цементтик эритменин камдашуусу үчүн атайын кошумчалар колдонулушу керек. Хлориддердин, сульфиддердин же нитраттардын 0,1%дан ашыгын (массалык үлүшү) камтыган кошумчаны колдонууга жол берилбейт.

12.9.30 Шаардык курулуш шарттарында алынуучу анкерлерди колдонуу сунушталат (бул операциядан курчап турган курулушка терс таасир тийгизилбесе). Анкердик тарткычты алуу мүмкүнчүлүгүн ырастоо боюнча тажрыйбалуу иштерди жүргүзүү сунушталат.

12.9.31 Анкерлерди, аштооч мыктарды орнотуудагы чектик четтөөлөр жана контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, контролдун көлөмү жана усулдары 12.2-таблицага ылайык келүүгө тийиш.

12.2 – т а б л и ц а

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (усул жана көлөм)
Анкерлердин (аштооч мыктардын) параметрлери (конструкция, төшөөнүн тереңдиги, жантайманын горизонтко карата бурчу, жалпы бекитүү узундугу, эркин бөлүктүн узундугу, скважинанын диаметри) - бурду бастыруу чекитинин тактыгы;	ЖДга ылайык келиши керек 75 мм	Техникалык кароо, ар бир анкер (аштооч мык)

12.2 – таблицанын уландысы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (усул жана көлөм)
- октун четтөөлөрү долбоордук абалдан скважиналар; - скважинанын диаметринин долбоорддуктан четтелиши; - жумушчу документацияда көрсөтүлгөн скважинанын тереңдигинин четтөөсү	5° көп эмес 5 см көп эмес 10 см көп эмес	
Анкерлердин көтөрүү жөндөмдүүлүгү		Өлчөөчү, контролдук сыноолордо анкерлердин жалпы санынын 10%дан кем эмеси жана кабыл алууда бардык калган анкерлер
Анкерлерди сыноо:		
Сынамык		Анкердик тарткычтардын материалы боюнча мүмкүн болгон максималдуу жүктөмгө сыноо, бирок топурактын эсептелген жүктөмүнөн 1,75 эседен кем эмес. Сыноолордун саны ар бир бекитүү катар кабаты үчүн үчтөн кем эмес болушу керек
Контролдук		ЖДда кабыл алынган конструкциялардын тууралыгын жана топурак боюнча эсептелген жүктөмдөн 1,5 эсе көп жүктөмгө анкерлерди орнотуу технологиясын текшерүү. Орнотулган ар бир он анкердин биринен кем эмесин сыноо

12.2 – таблицанын аягы

Техникалык талап	Чектик четтөө	Контроль (усул жана көлөм)
Кабыл алынуучу		Аткарылган анкерлердин эксплуатациялык жарактуу-лугун текшерүү үчүн топурактын эсептелген жүктөмүнөн 1,25 эсе көп жүктөмгө жүргүзүлөт. Контролдук сыноолор жүргүзүлгөн анкерлерден башка бардык анкерлерди сыноо

12.9.32 Даярдоо жана сактоо учурунда анкердин элементтери жана алардын курамдык бөлүктөрү таза, дат баспаган, механикалык бузулуулардан жана ширетүүчү тамчылардан таза болушу керек.

12.9.33 Эгерде анкердик тарткычтар үчүн алдын ала майланган зым аркандар колдонулса, анда бекитүүнүн узундугунун бош кесиндилери кылдат тазаланып, буу же эриткичтер менен майсыздандырылышы керек.

12.9.34 Анкер тарткычты скважинага чөгөрүүнүн алдында алдын ала контролдук куроо жана ар бир анкердин тирөөч конструкциясын күбөлөндүрүү жүргүзүлүшү керек. Тарткычтын бириктиргич элементтери (кошкучтар жана бурамалар) туташтырылуучу жана чыңалуучу арматурага бирдей бекем болушу керек жана анкердин тарткычынын чоюлушуна талап кылынган бекемдикти азайтпашы керек. Анкердик тарткычтын борборлоштуруучу элементтери тарткычтын жана анын элементтеринин долбоордук абалын камсыз кылышы керек жана цементтик эритменин инъекциясы үчүн тоскоолдук жаратпашы керек.

12.9.35 Цементтик эритменин инъекциясы төмөнкү милдеттерди аткаруу зарылчылыгына жараша бир же бир нече баскычта аткарылышы керек:

а) Топурак анкеринин тамырын топуракка жумшалган күч-аракет өткөрүлө тургандай кылып түзүү;

б) анкердик тарткычты коррозиядан коргоо;

в) топурак анкеринин жүк көтөрүмдүүлүгүн жогорулатуу үчүн анкердин тамырын түздөн-түз курчап турган топуракты тыгыздоо;

г) инъекциялык эритменин жоготууларын чектөө үчүн анкердин тамырын түздөн-түз курчап турган топуракты тыгыздоо.

12.9.36 Учурдагы имараттардын жана курулмалардын астына, суу көтөрүүчү коммуникацияларды кошуу менен, анкерлерди жайгаштырууга болбойт. Эгерде

бул талапты аткаруу мүмкүн болбосо, анкердик түзүлүштөн учурдагы имараттардын пайдубалдарынын технологиялык чөгүүсүн эске алуу керек.

12.9.37 Электр разряддык технология боюнча аткарылуучу анкердин тамыры колдонуудагы имараттардын жана курулмалардын коммуникацияларынан жана пайдубалдарынан 3 метрден кем эмес аралыкта жайгашышы керек.

12.9.38 Эгерде убактылуу анкерлер, күтүлбөгөн жагдайларга байланыштуу, эки жылдан ашык убакыттан бери колдонулуп келе жатса, анда курулуш көзөмөлүн жүзөгө ашыруу үчүн жооптуу органга кабарлоо керек. Авариялык кырдаалдын келип чыгышын болтурбоого багытталган талап кылынган чараларды ар бир конкреттүү учурда, зарыл болгон учурда тастыкталган уюмду тартуу менен аныктоо керек.

12.9.39 Скважина түзүлүп, цементтик эритменин инъекциясы аткарылгандан кийин, эритме катуулангандан кийин тамырдын узундугу боюнча скважина толугу менен инъекциялангандыгына ынануу керек. Бул, мисалы, цемент эритмесинин деңгээлин өзгөртүү үчүн гидравликалык сыноолор аркылуу жүзөгө ашырылышы мүмкүн.

12.9.40 Анкердин тамыры түзүлгөндөн кийин, анкердик тарткычты тартуу жүргүзүлөт, ал төмөнкү функцияларды аткаруу үчүн талап кылынат:

- топурак анкеринин күчүн орнотуу жана бекитүү жана сыноо күчүнө жеткенде анкердин башын жылдыруу;
- тартуу күчүнө жетишүү жана блоктоо күч-аракетинде анкердин тамырын бекитүү.

12.9.41 Тартуу үчүн жабдуулар берилген сыноо күчүнө чейин соркыскычтык блоктун номиналдык басым кубаттуулугунун чегинде анкердик тарткычты ишенимдүү тарта алышы керек.

12.9.42 Анкерди тартууда ЖД жана ЖАДга ылайык баскычтар боюнча жүктөөнүн ырааттуулугун так сактоо керек. Өзөктүк, көп тарамдуу жана зым аркандуу элементтер үчүн тартуучу түзүлүштөр бүтүндөй чоюлуучу элементти бир бүтүн катары тартышы керек.

12.9.43 Пластикалык топурактарда анкерди монтаждоонун аягы менен топурактын консолидацияланышы мүмкүн болгон тартуу иштеринин башталышынын ортосунда минималдуу күтүү убактысын белгилөө максатка ылайыктуу.

12.9.44 Эгерде начар пластикалык топурактарда топурак анкери бекитилгенден кийин кыска убакыттын аралыгы ичинде алдын ала тартуу күчү азайса, анда анкердин талап кылынган жүк көтөрүмдүүлүгүн алуу мүмкүн экендигин аныктоо үчүн бир катар тутумдук (мисалы, жума сайын) кайталануучу тартуу процесстери жүргүзүлүшү мүмкүн.

12.9.45 Кабыл алуу сыноосунан кийин топурак анкерлери, эреже катары, алдын ала тартылат жана блоктоо күч-аракети менен бекитилет.

12.9.46 Топурак анкерин блоктоо анкердин башынын күч берүү жөндөмүн начарлатышы мүмкүн эмес. Эгер блоктоодон кийин анкердин күчү өзгөрсө, анда анкерлөө элементтеринин (мисалы шынаалар, бурамалар) жарактуулугун текшерүү керек.

12.9.47 Мультианкерлерди тартууда (ар кандай узундуктагы бир нече анкердик тарткычтары бар анкерлер) ар бир анкердик тарткычты ашыкча жүктөөдөн качуу керек. Тартуу процесси сыноо жүктөмүнө жеткенде, күч-аракет бардык анкердик тарткычтарда бирдей чоңдукта боло тургандай жүзөгө ашырылышы керек.

12.9.48 Тартуу жана ага тиешелүү эсепке алуу документтери аткарылып, квалификациялуу иш өндүрүүчүнүн көзөмөлү астында тажрыйбалуу персонал тарабынан таризделиши керек.

12.9.49 Анкерлерди орнотууда сынамык, контролдоо жана кабыл алуу сыноолору жүргүзүлөт.

12.9.50 Сынамык сыноолору геологиялык жактан эң мүнөздүү жерлерде анкерлердин жүк көтөрүмдүүлүгүн аныктоо үчүн жүргүзүлөт. Сыноо жүктөмүнүн чоңдугу, анкерлердин сынамык сыноолорун жүргүзүүнүн орду жана саны 12.2-таблицада келтирилгендерге ылайык келет. Сынамык сыноолору 0,9 *As* чоңдугуна чейин жүргүзүлүшү керек, мында *As* – тартууга чектүү жүктөм.

Сыноолордо анкердик тарткычтарды блоктоодо анкерлердеги күч жоготууларын аныктоо керек.

Сынамык сыноолорду жүргүзүүдө жүк көтөрүмдүүлүгүн түгөткөн анкерлер, эреже катары, эксплуатациялоодо мындан ары пайдаланылышы мүмкүн эмес.

12.9.51 Анкерлерди контролдук сыноо ЖДда кабыл алынган конструкциялардын жана анкерлерди орнотуу технологияларынын тууралыгын текшерүү үчүн жүргүзүлөт. Жүктүн чоңдугу жана сыноолордун саны 12.2-таблицада келтирилгендерге ылайык келет.

12.9.52 Анкерлерди кабыл алуу сыноолору аткарылган анкерлердин эксплуатациялык жарактуулугун текшерүү үчүн жүргүзүлөт. Жүктүн чоңдугу, ошондой эле сыналган анкерлердин саны 12.2-таблицага ылайык кабыл алынат.

12.9.53 Контролдук жана кабыл алуу сыноолору аяктагандан кийин анкерди ЖДда аныкталган күч менен чыңайт (эгер атайын талаптар жок болсо, блоктоо күчү 0,80 *Ap* түзөт, мында *Ap* – эсептик жүк).

12.9.54 Эгерде текшерүүдө анкердин сапатына байланыштуу күмөн саноолор келип чыкса, анда анын чыныгы мүнөздөмөлөрүн белгилөө үчүн кошумча сыноолор жүргүзүлүшү керек.

12.9.55 Анкерлерди орнотууда жумуштарды жүргүзүү журналдары жүргүзүлүүгө тийиш, аларда төмөнкү параметрлер чагылдырылууга тийиш:

а) топурак анкерлеринин саны жана абалы;

б) цементке, полимерлерге жана катыргычтарга, цементтик жана полимердик эритмелерге товардык коштомо кагаздар;

в) топуруктуу катмарлоо;

г) бургулоочу аспап жана бургулоо усулу;

д) анкердик элементтерди монтаждоо усулдары жана өлчөмдөрү;

е) ар бир топурак анкерин монтаждоо датасы жана убактысы;

ж) аба ырайы шарттары;

и) инъекциялык эритменин курамы, инъекциянын басымы, инъекциянын саны, инъекциялоонун узундугу, инъекциялоонун убактысы, алдын ала жана кошумча инъекция;

к) тандалган коррозияга каршы коргоону орнотуу;

л) топурак анкерлерин сыноого талаптар, текшерүү жөнүндө күбөлүктү кошуу менен;

м) анкерге жүктөм;

н) контролдук түзүлүштөр;

п) подрядчы фирма;

р) бургулоо аспабынын операторунун/тартуу процессин жүзөгө ашырган адистин/прорабдын/инженердин аты.

12.9.56 Анкердин иш жүзүндөгү жүк көтөрүмдүүлүгүнө жакыныраак болгон сыноо натыйжаларын алуу үчүн, эсептелген бош узундукту, мисалы, сүрүлүүнү азайтуучу пластикалык кабыкчаларды орнотуу менен топурак массивинен обочолонтуу сунушталат.

12.9.57 Уникалдуу имараттарды жана курулмаларды курууда, учурдагы рельефтен 15 метрден ашык тереңдиктеги аңда анкердин баштарына күч-аракет билдиргичтерин орнотуу сунушталат. Сунушталган билдиргичтердин саны – акерлердин жалпы санынын 1%, бирок ар бир яруска үч даанадан кем эмес түзөт.

12.10 Аштооч мыктар

12.10.1 Аштооч мык менен бекитүү курулуш котловандарынын капталдарынын жана жантаймаларынын туруктуулугун камсыз кылуу үчүн колдонулат жана начар чопо, чөгүп кетүүчү, шишип кетүүчү органикалык-минералдык жана органикалык топуруктан башка бардык кыртыштарга орнотулат.

12.10.2 Аштооч мыктарды орнотуу тажрыйба аянтчасында алардын түзүлүшүнүн технологиясы иштелип чыккандан жана сынамык сыноолорду өткөргөндөн кийин аткарылышы керек.

12.10.3 Аштооч мык менен бекитүү түзүлүшү боюнча иштер КУД, ЖАД ылайык аткарылышы керек.

12.10.4 Аштооч мыкты орнотуу башталганга чейин негизги даярдык иштери аткарылууга жана аштооч мыкты сыноо талаа сыноолору ж.б. жүргүзүлүүгө тийиш.

12.10.5 Аштооч мык шайманы үчүн мезгилдүү же бурама профилдеги арматура жана металл эмес бурама профилдеги курама арматура колдонулушу керек.

12.10.6 Топурактын шартына жана колдо болгон жабдууларга жараша, чуңкурлар балка, оюк, бурама менен чөгүп, ошондой эле диаметри 60-170 мм болгон алдын ала бургуланган скважиналарга орнотулушу мүмкүн, алар майда бүртүкчөлүү бетон аралашмасы же инъекциялык эритме менен толтурулат.

12.10.7 Кагып киргизүү, басуу, буроо менен чөгөрүлгөн аштооч мыктарды котловандын тереңдиги 7ден 8 метрге чейин болгон учурда туруктуу чопо топурактарда эсептөөгө ылайык вертикалы жана горизонталы боюнча, бирок 1 м ашык эмес өлчөмдө колдонуу керек.

12.10.8 Инъекциялык аштооч мыктарды орнотууну эсептөө боюнча вертикаль жана горизонталь боюнча, бирок 1,5 метрден көп эмес кыртыштарда жүргүзүүгө жол берилет.

12.10.9 Аштооч мыктын арматуралык таякчасы бүт узундугу боюнча скважинанын борборунда жайгашуусун камсыз кылуучу атайын генераторлор менен жабдылышы керек. Центраторлордун кадамы - 2 метрден 3 метрге чейин.

12.10.10 Капталдарды (дубалдарды) узак мөөнөткө (эки жылдан ашык) бекитүү үчүн орнотулган топурак капкактары коррозияга туруктуу болоттон жасалган же 12.9 талаптарына ылайык кошумча коррозияга каршы коргоого ээ болушу керек.

12.10.11 Аштооч мыктын ачык башы үчүн атайын коррозияга каршы коргоону камсыз кылуу керек.

12.10.12 Топурак жантаймаларын жана котловандардын дубалдарын каптоодо бекитүүнү колдонууда кыртыштык аштооч мыктардын көтөрүмдүүлүгүн сынамык, контролдук жана кабыл алуу сыноолорун жүргүзүү керек. Сыноонун бардык түрлөрү жылышууну бекитүү менен октук кадам-жогорулоочу тартуу жүгү менен жүргүзүлөт.

12.10.13 Топурак боюнча иш жүзүндөгү көтөрүмдүүлүктү аныктоо, долбоордук параметрлерди тактоо, бургулоо жана сайынуу режимдерин иштетүү

үчүн иштерди баштоонун алдында аларды бекитүү болжолдонгон топурактын ар бир түрү үчүн бештен кем эмес аштооч мыктын сынамык сыноолорун жүргүзүү керек.

12.10.14 Бекитүү иштерин өндүрүү процессинде, ар бир орнотуу катмары үчүн төмөнкү көлөмдө аштооч мыктарды кабыл алуу сыноолору жүргүзүлүшү керек:

-биринчи беш аштооч мык;

- ар бир 20-аштооч мык (жалпы санынын кеминде 5%).

Аштооч мыктарды сыноо критерийи долбоорлоо уюму тарабынан сыноо программасында белгилениши керек.

12.10.15 Бекитүүнүн негизги элементтери болуп аштооч мыктар жана топурак менен жабуу, дубалдын же каптаманын иштеши мезгилинде аштооч мыктардын ортосундагы топурактын жергиликтүү төгүлүшүн жана жердин эрозиясын болтурбоо үчүн кызмат кылат. Жантайыңкы беттерди, эреже катары, чачыратылган бетон, синтетикалык каптоо, курама коргоочу дубал же болот тору менен коргоо керек.

12.10.16 Аштооч мыктарды топуракка эртерээк батырууда чачылган бетон менен капталган аштооч мык менен бекитүүнү, эреже катары, 8 м тереңдиктеги чуңкурлар жана казуулар үчүн туруктуу байланышкан топурактарда (чополор, чополор) убактылуу катары колдонуу керек.

12.10.17 Курама коргоочу дубалы бар коймо бекитүүнү туруктуу байланышкан топурактарда (чопо, чополуу, кумдуу чопо) тереңдиги 15 метрден ашпаган котловандар жана оюктар үчүн убактылуу жана туруктуу катары колдонууга жол берилет.тосмо такталары катары негизинен калыңдыгы 60-80 мм болгон ичке дубалдуу начар арматураланган темир-бетон плиталары колдонулат. Металл же полимердик такталарды колдонууга жол берилет.

12.10.18 Синтетикалык каптоо менен каптоо, эреже катары, 10 м тереңдиктеги казуулар жана казуулар үчүн байланыштыруучу топурактарда убактылуу катары колдонулушу керек.

12.10.19 Бекитүү түзүлүшүнүн сапаты ЖД ылайык келиши керек, КР КЧ 12-02, МАМСТ 16504 талаптарына ылайык контролдонушу жана бааланышы керек. Мында өндүрүштүк контролдун бардык түрлөрүн аткарууга тийиш: кирүү, операциялык, кабыл алуу жана инспекциялык. Контролдун натыйжалары иш журналдарында, жашыруун иштердеги актыларда, сыноо актыларында жана протоколдорунда, конструкцияларды күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актыларында жана башка тиешелүү документтерде белгиленет.

12.10.20 Аштооч мыктарды жайгаштыруудагы чектик четтөөлөр жана контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, контролдун көлөмү жана ыкмалары 12.2-таблицада келтирилгендерге ылайык келүүгө тийиш.

13 Түшүрүлмө кудуктар жана кессондор

13.1 Түшүрүлмө кудуктарды жана кессондорду пландаштырылган аянтчадан, үзүлүп жаткан пионер котлованды түбүнөн же көлмөгө төгүлүп жаткан жасалма аралдан батыруу керек.

Көлмөлөрдө иштеп жатканда түшүрлмө кудуктарды жана кессондор понтон же плашкоут менен батырып киргизилиши мүмкүн. Мындай учурда көлмөнүн түбү алар орнотулган жерде алдын-ала пландаштырылышы керек.

13.2 Батыруу технологиясынын татаалдыгына жана андагы зыяндуу иштөө шарттарына байланыштуу кессондор өзгөчө учурларда колдонулушу керек: пайдубалдардын терең тереңдигинде, жер астындагы суунун деңгээли жогору болгондо, негизде чоң катуу кошулмалар болгондо, кудуктарды жана жер түркүк кабыкчаларды колдонуу мүмкүн болбогондо.

13.3 Түшүрүлмө кудуктар жана кессондор чөгүп жаткан жердин белгиси курулуш мезгилинде жер астындагы суунун же көлмөдөгү суунун мүмкүн болгон максималдуу деңгээлинен 0,5 м кем эмес жогору болушу керек (толкундун өйдө көтөрүлүшүн жана эңкейишинин бийиктигин эске алуу менен)

Көлмөгө куюлуучу аралчанын бермдери техниканын коопсуз иштешин камсыз кылуу үчүн жетиштүү кеңдикте, бирок 2 метрден кем эмес болушу керек.

13.4 Жер бетине түшүрүлмө кудуктарды (кессондорду) тургузуу үчүн алар чөгөрүлгөн жерге кум-шагылдуу призма, жыгач тээктин, курама же монолиттүү таяныч бетон плиталар жана курулманын салмагын кыртыштык негизге бөлүштүрүүчү башка түзүлүштөр түрүндө убактылуу негиз салынышы керек

13.5 Түшүрүлмө кудуктарды (кессондорду) алар орнотулган жерге сууда ташуу суу үстүндөгү борттун бийиктиги 1 метрден кем эмес (толкундун бийиктигин жана мүмкүн болгон түрмөктү эске алуу менен) алардын туруктуулугун текшергенден кийин жүргүзүлүшү керек.

13.6 Түшүрүлмө кудуктардын (кессондордун) негизги октору сууга түшүүнүн каалаган учурунда пландагы абалын контролдоо мүмкүнчүлүгү камсыз кылынгыдай аларга бекитилиши керек. Алардын абалын контролдоо үчүн эки жакка ачылма белгилери жана реперстер структуранын чөгүшүнөн келип чыккан топурактын мүмкүн болгон деформациясы менен зонанын сыртында орнотулушу керек.

13.7 Топурактын мүмкүн болгон деформация болгон зонасында түшүрүлмө кудуктарды жана кессондорду куруу үчүн убактылуу курулмаларды жана жабдууларды (бетон эритүүчү жана чопо эритүүчү түйүндөр, компрессордук станция, крандар ж.б.) жайгаштырууга бул деформациялар пайда болгон учурда алардын нормалдуу иштешин камсыз кылган шартта жол берилет.

13.8 Түшүрүлмө кудуктарды батыру үчүн төмөнкү шарт аткарылышы керек:

$$G + G_П \geq K_П \Sigma T,$$

мында G – кудуктун өздүк салмагы (суудагы салмагын эске алуу менен);

$G_П$ – кудукту кошумча жүктөө;

$K_П$ = 1,15 - 1,25 – чөгөрүүдөгү иштөө шарттарынын коэффициенти;

ΣT – кудуктун дубалдарынын жерге сүрүлүү күчтөрү.

13.9 Пайдубал же жер астындагы курулуштар катары колдонулган массалык чөгүп кетүүчү кудуктар, эреже катары, өз салмагынын таасири астында чөгөт.

13.10 Пайдалануу үчүн арналган, салмагы жетишсиз болгон ичке дубалдуу түшүрүлмө кудуктарды сууга чөктүрүүнү жеңилдетүү үчүн алардын дубалдарынын жерге сүрүлүүчү күчтөрүн азайтуу боюнча атайын иш-чаралар жүргүзүлүүгө тийиш.

Бул максатта жука дубалдуу кудуктардын дубалдарынын сырткы бетине полимердик жабуулар чапталат, ийилүүчү кабыктар орнотулат, электроосмос колдонулат, же кудуктардын тиксотроптук каптарга батырылат.

Ошондой эле катуу чопо топурактарга кудуктарды батырууну жеңилдетүү үчүн мурда топурактын контуру боюнча сууга түшүү тереңдигинде кум жер түркүктөрү уюштурулат.

13.11 Мындан тышкары, сууга түшүүнү жеңилдетүү үчүн жүктөр же домкраттардын жардамы менен кудуктарды жүктөө да колдонулушу мүмкүн.

13.12 Түшүрүлмө кудуктар чоң өлчөмдөрдө алардын дубалдарын бийиктиги боюнча бетондоону ярустарга бөлүү менен, ал эми туурасынан багытта - өзүнчө блокторго бөлүү менен жүргүзүүгө жол берилет.

13.13 Тиксотроптук капка батырылган кудуктардын дубалдары, эреже катары, бирдиктүү конструкциялардан куралышы керек. Курама конструкциялар жок болгон учурда кудуктун дубалдарын монолиттүү бетондон тургузууга жол берилет.

13.14 Тиксотроптук каптарды кудуктарды чөктүрүүнүн бардык ыкмаларында колдонсо болот: суу агызбастан, суу агызуу менен, суунун деңгээлин түшүрүү менен.

Сууну тазалоодо ийне фильтрлер тиксотроптук каптын көңдөйүнөн 1,5 м кем эмес аралыкта кудуктун сыртына жайгаштырылышы керек.

13.15 Кудуктардын жана кессондордун конструкцияларынын өлчөмдөрүнүн жол берилген четтөөлөрү 13.1-таблицада келтирилген.

13.1 – т а б л и ц а

№ к.н.	Көрсөткүч	Чоңдугу	Контроль (методу жана көлөмү)
1	Кесилиш боюнча: узундугу жана туурасы тегерек радиусу диагоналы	+0,5%, бирок 10 см көп эмес+0,5%, бирок 6 см көп эмес ± 1	Курулманын бийиктигинин ар бир 2 сайын өлчөө
2	Дубалдын калыңдыгы боюнча: бетон темир-бетон	 +/- 3 см +/- 1 см	

13.16 Түшүрүлмө кудуктарды (кессондорду) чөктүрүүгө бетон конструкциясы 70% эсептик бекемдикке жеткенден эрте эмес убакытта жол берилет.

13.17 Ар бир чөмүлүү цикли үчүн кудуктарды отургузуунун көлөмү пландагы алардын вертикалдуулугун жана долбоордук абалын сактоо менен 0,5 метрден ашпоого тийиш.

13.18 Тиксотроптук каптагы чопо эритмесинин тыгыздыгы анын гидростатикалык басымы жердин жана жер астындагы суулардын горизонталдык басымынан чоңураак болушу керек. Тиксотроптук каптар үчүн чопо эритмелерди даярдоо үчүн чопо жана чопо эритмелери 14-бөлүмдө берилген талаптарга жооп бериши керек.

13.19 Тиксотроптук каптын көңдөйүн түзгөн түшүрүлмө кудуктардын бычак тийген бөлүгүндөгү сырткы кырдын туурасы 15 метрден ашпаган тереңдиктеги кудуктар үчүн 10 см барабар, тереңдиктеги кудуктар үчүн 15 см болушу керек.

13.20 Тиксотроптук каптын чопо эритмеси кудуктун көңдөйүнө агып кетпеши үчүн бычак бөлүгүнүн кырынын үстүнө тыгыздоочу орнотулушу керек (барак резинадан, чопо эритмеси сиңирилген паклиден, жалбыз чоподон ж.б.).

13.21 Тиксотроптук каптардагы түшүрүлмө кудуктардын тегерегиндеги топуректын үстү жыгач тактайлардан, барак болоттон же темир бетондон жайгаштырылуучу бийиктиги 1 метрден кем эмес форшахта менен бекитилиши керек. Форшахтанын дубалы 5 - 10 см тиксотроптук кап үчүн көңдөйдүн сырткы четинен турушу керек.

13.22 Кудуктарды 10 метрден 12 метрге чейинки тереңдикте тиксотроптук каптын көңдөйүнө чопо эритмесин берүү кудуктардын сырткы бетинде же алардын дубалдарынын ичинде 3 метрден 5 метрге чейинки аралыкта жайгашкан инъекциялык түтүктөр аркылуу куюу жолу менен жүргүзүлүшү керек.

Тайызыраак тереңдиктерде жана туруктуу топуректарда тиксотроптук катын көңдөйүнө эритмени форшахта аркылуу үстүнөн эркин куюу жолу менен берүүгө болот.

13.23 Тиксотроптук каптарда кудуктарды каверналуу жана көңдөй топуректарга батырууга жол берилбейт (карст).

13.24 Тиксотроптук кап кудуктарды батырууда, кудуктун топурак дубалына үйүлүп калбашы үчүн, чөгүп жаткан вертикалдуулукту туруктуу контролдоо жана жөнгө салуу керек.

13.25 Кыш мезгилинде кудуктарды чөктүрүүдө тоңуу температурасы төмөндөгөн тиксотроптук каптар үчүн эритмелерди колдонуу керек, ошондой эле кудуктардын топуракка тоңуп калышына жол бербөө боюнча чараларды көрүү керек.

13.26 Түшүрүлмө кудуктардын ичиндеги топуракты суу бөлбөстөн иштетүү грейферлердин жардамы менен жүргүзүлөт. Суунун деңгээлин түшүрүү менен кудуктарды чөктүрүүдө грейферлерден тышкары экскаваторлорду, бульдозерлерди жана башка жер казуучу техниканы колдонуу менен топуракты иштетүүгө болот (эгер кудуктун өлчөмү мүмкүнчүлүк берсе). Топуракты иштетүү үчүн гидромеханизация каражаттарын колдонууга жол берилет; майда заряддарды колдонуу менен жарым жана таштак топуректарды бургулоо, жардыруу иштери.

13.27 Түшүрүлмө кудуктарды жана кессондорду чөктүрүүдө жол берилген четтөөлөр 13.2-таблицада келтирилген.

13.2 – т а б л и ц а

№ к.н	Көрсөткүчү	Чоңдугу	Контроль (методу жана көлөмү)
1	Горизонталдуу жылышуу	0,01 чөктүрүү тереңдиги	Чөгөрүүнүн ар бир 2 м сайын өлчөө
2	Вертикалдан четтөө	1%	

13.28 Учурдагы имараттардын жана курулуштардын жанына кудуктарды жана кессондорду батыруу алардын мониторинги менен коштолушу керек. Имараттардын жана курулмалардын байкалуучу жаан-чачындары ЖД белгилеген жол берилген өлчөмдөрдөн ашпоого тийиш.

13.29 Кудукту бычактын астынан кудуктун көңдөйүнө агып кетпеши үчүн, кудуктарды сууга каныккан жерге же көлмөлөргө чөктүргөндө, кудуктун ичиндеги суунун деңгээли анын сыртындагы суунун деңгээлинде же андан жогору болушу керек.

13.30 Кудуктарды чөктүрүүдө сууда сүзүүчү топурагы бар участоктордо ачык суу агызгычты колдонууга, ошондой эле кумдуу суу ташуучу топурактарда тиксотроптук кап колдонулган учурда колдонууга жол берилбейт.

13.31 Ачык суу агызуу кудуктун түбүнүн 1 $м^2$ аянтына жер астындагы суулардын агымы 0,2 - 0,25 $м^3$/сааттан ашпаган туруктуу кыртыштарга гана жол берилет.

13.32 Ачык суу агызуу учурунда жер астындагы суулардын деңгээлинин төмөндөшү топуракты иштетүүдөн озуп кетиши керек, анткени кудукту сууга чөктүрүүнүн бардык мезгилинде жер кыртышы кургак бойдон калат

Ачык суу агызуу менен, жердин бетинин астында жаткан суу өткөрбөй турган катмарга суунун басымынын таасири астында топурактын томпойуп кетишин эске алуу керек.

13.33 Тереңдиктеги суунун деңгээлин түшүрүүдө контурунун артындагы кудуктардын сыртына коюлган скважиналарды же ийне фильтр колдонулат.

13.34 Кудуктарды чөктүрүүдө конструкциянын карама-каршы чекиттериндеги жылышуулардын айырмасы 10 мм ашпоого тийиш.

13.35 Ылайга бастырылып салынган кудуктардагы кыртыш тыгынынын калыңдыгы 0,5 м кем эмес, кумдуу жана саздак жерлерде - 0,75 м, кумда - 1,5 м, сүзүүчү касиети бар топурактарда - 2 м кем болбошу керек.

13.36 Кудуктарды домкраттарды колдонуу менен чөктүрүүдө, домкрат системасынын гидравликалык схемасы ар бир домкратты өз алдынча күйгүзүүгө жана өчүрүүгө мүмкүндүк бериши керек.

Кысуучу домкраттардын саны алардын сыйымдуулугуна жана чөгүп жаткан кудуктун диаметрине жараша белгилениши керек. Диаметри 3 метрден 6 метрге чейинки кудуктарды чөктүрүүдө 3 - 4 домкрат, диаметри 6дан 10 метрге чейин болсо - 4 - 6 домкрат орнотулат. Чоң диаметрдеги кудуктарды чөктүрүүдө кудуктун периметринин ар бир 6 - 7 м кеминде 1 домкрат орнотулат.

13.37 Ага домкраттарды жайгаштыруу үчүн тирөөч конструкцияны топурак казыктарынын, жер түркүктөрдүн, тирөөчтөрдүн же башка түзүлүштөрдүн жардамы менен топуракка бекитилген шакекче тирөөч дубал түрүндө жайгаштыруу керек. Тирөөч конструкциянын ички диаметри кудуктун сырткы диаметринен 0,5-0,75 м чоңураак болушу керек.

13.38 Суу каныктырылбаган топурактарга чөгүп кеткен кудуктардын түбүн орнотууга чейин пайда болуусун болтурбоо жана сууну жылытуу системасын өчүрүү максатында кудуктарды долбоордук белгиге бекитүү боюнча долбоордо каралган иштер аткарылууга тийиш.

Кудуктарды пайда болуудан бекитүү тиксотроптук каптын көңдөйүн цемент-кум эритмеси менен, чопо эритмесинин жылышуусу менен, алардын жакасынын жогору жагында, горизонталдуу жана вертикалдуу анкерлерди орнотуу жолу менен жасалышы мүмкүн. Улам мындай чечимдин үнөмсүздүгүн жүктөлүшүн максатында дубалдардын же кудуктардын түбүнүн калыңдыгын көбөйтүүгө жол берилбейт.

13.39 Кудуктарды суунун деңгээлин түшүрбөстөн чөктүрүүдө жана суу астынан казууда кудуктардын түбүнө суу алдындагы бетондоо ыкмасы менен бетон төшөмө орнотулушу керек. Кудуктардын көңдөйүнөн сууну сордуруп, андан кийин түбүн куруу (гидроизоляция менен) жаздыктын бекемдиги бетон менен топтолгондон кийин гана жол берилет.

13.40 Суу астындагы бетондоо жаздыктары кудуктун бардык аянты боюнча үзгүлтүксүз аткарылышы керек. Кудуктарда ички тосмолор болгон учурда жаздыктарды өзүнчө секциялар менен бетондоого уруксат берилет.

13.41 Цемент эритмелерине беттик активдүү заттарды (БАЗ) киргизүү менен алынган көбүк эритмелерден жаздыкчаларды орнотууга жол берилет. Беттик активдүү заттар катары алкилфенол, сульфонал, «Прогресс» көбүк берүүчү, «Типол» техникалык самын жана башка көбүк берүүчү каражаттарды колдонуу керек.

Цементтин сарпталышын кыскартуу үчүн кармалбаган пенопласт эритмелерине бут ташын жана бетон согуусун чөктүрүүгө жол берилет.

13.42 Топуракты иштетүүдө сууга түшүрүү суунун деңгээлин түшүрүү менен ишке ашырылуучу кудуктарда кургатылат, кудуктардын түбүн (гидроизоляциясы менен) кургатуучу материалдан жасалган тегиздөөчү катмар менен тизүү керек.

13.43 Кессондорду түшүрүү боюнча иштер башталганга чейин жабдуулар (шлюз аппараттары, шахталык түтүктөр, аба жыйноочулар, аба өткөргүчтөр) максималдуу жумушчу басымдан 1,5 эсе ашкан гидравликалык басым менен күбөлөндүрүлүшү жана сыналышы керек.

13.44 Кессондук иштерди тейлеген компрессордук станцияда жумушчу компрессорлордун ичинен эң кубаттуусунан кем эмес жалпы кубаттуулуктагы резервдик компрессорлор болушу керек.

13.45 ЖАД орнотулган кессондогу топуракты иштетүүнүн ыкмалары жана ырааттуулугу кессондун бир калыпта түшүрүлүшүн жана жумушчу камерадан абанын чыгышын болтурбоого тийиш.

13.46 Капталдан сүрүлүү күчтөрү жетишсиз болгон учурда, кессондорду кум жаздыктарына орнотулган жана кессон камерасынын шыпына таянган шпал клеткалары колдоп турушу керек.

Клеткаларды орнотуу зарылдыгы, алардын саны, ыкмалары жана аларды алмаштыруунун ырааттуулугу ЖАД белгиленген.

13.47 Кессондордун кармалышын мажбурлап конууга кессон камерасындагы басымды убактылуу кескин төмөндөтүүгө, бирок 50%дан ашык эмес жоюуга жол берилет. Мажбурлап конуу учурунда адамдардын кессон камерасында болушуна тыюу салынат.

13.48 ЖД белгиленген уруксат берүүлөрдөн ашкан аралашууларды, жылышууларды жана башка четтөөлөрдү алган кудуктардын жана кессондордун жарактуулугу жөнүндө чечимди долбоордук уюм жана заказчы менен макулдашуу боюнча кабыл алат.

14 «Топуректагы дубал» ыкмасы менен тургузулган курулмалар

14.1 Жалпы талаптар

14.1.1 Топуракка дубал тургузуу үчүн кыртыштык иштелмелерди (скважиналарды, траншеяларды) иштеп чыгуу ыкмасын тандоо курулманын арналышына, анын түптөлүшүнүн тереңдигине, курулуш участогунун инженердик-геологиялык шарттарына, болгон курулмаларга чейинки аралыкка жана басырылууга жол берилген аралыкка жараша жүргүзүлүшү керек.

14.1.2 Топурак иштетүү адистештирилген механизмдер менен жүргүзүлүшү керек: бургулоо, грейфердик же фрезерлөө. Фильтрацияга каршы көшөгөлөрдү орнотууда жер кыртышын траншея түрүндө иштетүүнү атайын конверсияланган (узун туткасы, сузгуч) жалпы жер казуучу механизмдер (экскаваторлор), ошондой эле драглайн менен да ишке ашырса болот.

14.1.3 Курулманын арналышына жараша иштетилип жаткан кыртыштык иштелмелер монолиттүү бетон жана темир бетон, курама темир-бетон конструкциялар, фильтрацияга каршы материал (чопо же чопонун цемент аралашмасы) менен толтурулат. Өндүрүштү толтуруу, ошондой эле курама - монолиттүү болушу мүмкүн.

14.1.4 Жер казуулардын туурасы жана тереңдиги колдонулуп жаткан жер казуу механизмдеринин мүмкүнчүлүктөрү менен чектелет. Иштеп чыгуулардын туурасы 0,4 метрден 2 метрге чейин, тереңдиги 4 метрден 50 метрге чейин же андан көп болушу мүмкүн. «Топурактагы дубал» куруу үчүн тереңдиги 4 метрден кем эмес казууларды орнотуу көпчүлүк учурда экономикалык жактан максатка ылайыксыз.

14.1.5 «Топурактагы дубал» ыкмасын колдонуу көндөй жара жана көңдөй топуруктуу (карст) топурактардын, борпоң үйүлгөн топурактардын, чаңдуу жана сууга каныккан ылайлар тибиндеги туруксуз топурактардын, жаракалуу аска тектеринин болушу, курулуш конструкцияларынын таштарын жана сыныктарын, жер астындагы коммуникацияларды жана башка тоскоолдуктарды кошуу менен чектелиши мүмкүн.

Мындай шарттарда «топурактагы дубалдарды» долбоорлоодо туруксуз топурактарды турукташтыруу боюнча алдын алуучу иш-чараларды, технологиялык таасирлерден коргоо үчүн карстка каршы иш-чараларды карoo керек. Алардын максатына жараша алдын алуу иш-чаралары же «топурактагы дубалды» куруу иштери башталганга чейин, же аны куруу процессинде, же бул иштердин мөөнөттөрүн айкалыштыруу менен аткарылышы керек.

14.1.6 Жер иштетүү, адатта, алардын дубалдарын кулоодон сактап турган эритменин коргоосу астында жасалышы керек. Мындай эритмелер катары чопо эритмелери (чопо суспензиялары), полимердик-бентонит жана полимер эритмелери колдонулат.

14.1.7 Кургак туруктуу кыртыштарда кыртыштык иштелмелерди алардын анча терең эмес тереңдигинде (өтүмдүүлүк көрсөткүчү I_L<=0,25 жана тереңдиги 5 метрден 7 метрге чейинки чопо топурактарды) иштетүүнү чопо эритмесин колдонбостон жүргүзүүгө болот.

14.1.8 Чопо эритмелерди (чопо суспензияларды) даярдоо үчүн бентонит чополорун, ал эми алар жок болгон учурда 14.1-таблицада келтирилген талаптарга жооп берген жергиликтүү чополорду колдонуу керек.

14.1 – т а б л и ц а

№ к.н	Көрсөткүчү	Чоңдугу	Контроль (методу жана көлөмү)
1	Ийилгичтигинин саны	0,2 кем эмес	Ар кайсы жерден 500 м^3 үч үлгү алуу менен өлчөө
2	Бөлүкчөлөрдүн көлөмү:		
	0,05 мм чоңураак	10% көп эмес	
	0,005 мм аз	30% аз эмес	
	0,001 мм аз	10% аз эмес	

14.1.9 Даярдалган чопо эритмеси 14.2-таблицада көрсөтүлгөн талаптарга жооп бериши керек.

14.2 – т а б л и ц а

№ к.н.	Көрсөткүчү	Чоңдугу	Контроль (методу жана көлөмү)
1	Эритменин тыгыздыгы:		Ар бир айда өлчөө
	бентонит чополорунан	1,03 <*> баштап 1,10 г/см^3 чейин	
	жергиликтүү чопо	1,10 баштап 1,30 г/см^3	
2	Кумдун курамы	чейин	
		4% көп эмес	
3	СПВ-5 боюнча илээшкектик	18ден 30 с чейин	Ошол эле, сменада бир жолу, сактоо идишинен
	же Марш куйгучу менен	30дан 35 с чейин	
4	АзИИИ конусу боюнча жайылуу	12ден 18 см чейин	

14.2 – таблицанын аягы

№ к.н.	Көрсөткүчү	Чоңдугу	Контроль (методу жана көлөмү)
5	Туруктуулук	0,02 г/см^3 көп эмес	
6	Суткалык суу тунмасы	4% көп эмес	
7	30 мүнөттө суу берүү	30 см^3 көп эмес	
8	Чопо кабыгынын калыңдыгы	4 мм көп эмес	
9	10 мүнөттөн кийин статикалык жылышуу чыңалуусу (СЖЧ)	0,1ден 0,5 Па чейин	
10	Суутек орто реакция көрсөткүчү (pH)	8ден 11ге чейин	
<*> Полимердик кошулмаларды колдонууда эритмелердин тыгыздыгы 1,02 г/см^3 чейин төмөндөшү мүмкүн.			

14.1.10 Чопо эритмелеринин касиеттерин жакшыртуу үчүн ар кандай химиялык реагенттерди колдонсо болот. Эң көп колдонулган реагенттердин тизмеси жана алардын максаты 14.3-таблицада келтирилген. Эң кеңир жана ар тараптуу колдонулган реагент – бул сода күлү, ал дээрлик бардык түрдөгү чоподон жасалган эритменин сапатын жакшыртууга кызмат кылат.

14.3 – т а б л и ц а

№ к.н.	Реагент	Саны, чопо массасынын %	Жетишилген натыйжа
1	Кальцийленген сода Na_2CO_3	0,25тен 2ге чейин	Чопо бөлүкчөлөрүнүн дисперсиясын жогорулатуу, суунун бөлүнүп чыгышын азайтуу, СЖЧ жана илешкектүүлүгүн
2	Каустика содасы NaOH	0,005тен 0,015ге чейин	Илешкектүүлүгүн азайтуу
3	Натрий силикаты (суюк айнек) Na_2OnSiO_2	0,2ден 2ге чейин	СЖЧ жана илешкектүүлүгүн жогорулатуу

14.3 – таблицанын аягы

№ к.н.	Реагент	Саны, чопо массасынын %	Жетишилген натыйжа
4	Натрий хлориди (ашкана тузу) NaCl	1ден 3кө чейин	Структуралык күчтү жогорулатуу
5	Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	1ден 2ге чейин	Суу чыгарууну азайтуу, илешкектүүлүгүн
6	Көмүртек щелочтуу реагент (КЩР)	1ден 2ге чейин	Ошондой эле
7	Торфощелочтуу реагент (ТЩР)	1ден 2ге чейин	"

14.1 Жергиликтүү чоподон даярдалган жана химиялык реагенттер менен иштетилген чопо эритмелердин сапатынын талап кылынган көрсөткүчтөрүнө жетишүү мүмкүн болбогон учурда эритмелердин курамына бентонит чопосун кошуу керек.

14.1.12 Чопо эритмелеринин тыгыздыгын жогорулатуу үчүн басымдуу суулары бар туруксуз топурактарда иштегенде алардын курамына чопонун массасынын 7% ашпаган санда барит, магнетит жана башка салмактарды киргизүү керек.

Жер астындагы суулардын деңгээли жогору туруксуз топурактарда иштегенде «топурактагы дубалдын» кармагычтарынын көлөмүн 1,8 мден 2,5 мге чейин чектөө керек. Иштеп жаткан имараттарга басып алуучу түзүлүштүн таасири жок болсо, тажрыйбалуу иштердин жыйынтыгы боюнча басып алуунун узундугун көбөйтүүгө жол берилет.

14.1.13 Чопо эритмелердин сапаты кыртыштык иштеп чыгууларды иштеп чыгуу жана материал менен толтуруу мезгилинде алардын туруктуулугун камсыз кылууга тийиш жана ошол эле учурда толтуруу материалын иштеп чыгууга төшөөнү кыйындатпашы керек. Иштеп чыгуучу дубалдардын туруктуулугун камсыз кылуу үчүн төмөнкү шарт аткарылышы керек:

$$P_{р} >= P_{г} + P_{в};$$

мында $p_{р}$ – чопо эритмесинин басымы;

$p_{г}$ – жердин горизонталдык басымы (жер бетиндеги жүктөмдү эске алуу менен);

$p_{в}$ –жер астындагы суунун басымы.

Бул шарт эритменин тыгыздыгын жогорулатуу же жер астындагы суунун деңгээлинен эритменин деңгээлинен ашып кетүү аркылуу аткарылышы мүмкүн.

14.1.14 Чопо эритмени даярдоо үчүн суу таза болушу керек, катуулугу 12° ашпашы керек жана МАМСТ 23732 талаптарына жооп бериши керек.

14.1.15 Траншеянын 1 $м^3$ чопо эритмесинин зарыл болгон көлөмүн эритменин топуракка сиңиши менен байланышкан жоготууларды жана 15% дан 20% га чейинки түзүүчүлөрдү эске алуу менен аныктоо керек.

14.1.16 Кайра колдонуу үчүн чопо эритмелери регенерациялоочу орнотмолордо тазалоо жолу менен калыбына келтирилиши керек.

14.1.17 Чопо эритмелерди даярдоо жана аларды тазалоо чопо эритмени даярдоо түйүнүн, даяр чопо эритмени сактоо үчүн идишти, аны сордуруу түйүнүн, пайдаланылган эритменин тундургуч идиштерин, аны тазалоо түйүнүн, чопону жана химиялык реагенттерди сактоо үчүн кампаларды камтыган технологиялык комплексте жүргүзүлүүгө тийиш.

14.1.18 Топурак казуулардын үстүнкү бөлүгү алардын капталдарынын үстү кулабашы үчүн форшахта (жака) менен бекитилиши керек жана казуучу органга багыттоочу болуп кызмат кылышы керек. Мындан тышкары, форшахта ага арматуралык алкактарды илип коюуга кызмат кылат.

Форшахтанын бийиктиги 0,8-1 метрден кем болбошу керек. Грейфердик жана фрезердик механизмдерди колдонууда форшахтанын дубалдарынын ортосундагы ички аралык траншеянын долбоордук туурасынан 5-10 см, бургулоо механизмдерин колдонууда скважинанын диаметринен 0-5 см чоң болушу керек.

14.1.19 Форшахтанын бийик абалы андагы чопо эритменин деңгээли ЖСД 1-1,5 м жогору болгудай болушу керек. Ушул себептерден улам, жогорку ЖСД форшахта шайманы үчүн дөбө төгүлүшү керек.

Топуракты иштетүүдө чопо эритме форшахтанын жогору жагынан 50 см кем эмес деңгээлде кармалышы керек. Эгерде чопо эритменин деңгээли форшахтанын түбүнөн төмөн болсо, топуракты иштетүүгө жол берилбейт.

14.1.20 Иштетилген чопо эритмени көлмөлөргө, канализацияга жана суу өткөрүүчү курулмаларга таштоого катуу тыюу салынат. Иштетилген чопо эритмени төгүндүлөргө алып чыгуу керек.

14.1.21 Полимердик эритмелерди даярдоо үчүн сууда эрүүчү жогорку молекулалуу полимерлер колдонулат: полиакрилонитрил, полиакриламид (ПАА), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), сополимерлер ж.б.

Полимер суспензиясын траншеяга берүүдө борбордон четтөөчү насосторду колдонууга жол берилбейт. Полимердик эритменин активдүү аралашуусу коагуляцияга алып келиши мүмкүн, андыктан пауэрлифтинг же башка жол менен

бет кыртышын тазалоодо полимердик эритменин сапатын өзгөчө кылдаттык менен көзөмөлдөө керек.

14.1.21а Полимердик эритмелердин оптималдуу формулалары, алардын сапаттык көрсөткүчтөрү көбүнчө курулуш участогунун конкреттүү геологиялык-гидрохимиялык шарттарына көз каранды, тажрыйба жолу менен тандалат.

Полимердик эритменин курамы жана касиеттери жалпы түрдө төмөнкү талаптарга жооп бериши керек:

Даяр болгондон кийин:

- илешкектүүлүгү (Марш конусу боюнча) - 85 с (орто кесек кумдар үчүн) - 125 с (кесек кумдар үчүн);
- pH - 8 - 10;
- тыгыздыгы - 1,01 - 1,10 т/м^3.

Казмалыкта:

- илешкектүүлүгү (Марш конусу боюнча) - 80 с (орто кесек кумдар үчүн) - 120 с (кесек кумдар үчүн);
- pH - 8 - 10;
- тыгыздыгы - 1,03 - 1,10 т/м^3;
- кумдун курамы < 1%.

14.1.21б Эритменин керектүү илешкектүүлүгүн контролдоо үчүн лаборатория колдонулушу керек, анын курамына төмөнкүлөр кирет: эритменин илешкектүүлүгүн аныктоо үчүн марштын вискозиметри; тараза; pH эритмени аныктоо үчүн лакмус кагазы; кумдун курамын жана эритменин тыгыздыгын аныктоо үчүн жабдуулар.

14.1.21в Полимердик эритмени марштын конусу боюнча 30 секунддан ашпаган илешкектүүлүккө чейин кычкылдандыргыч менен иштеткенден кийин, полиакриламиддин курамы 0,1 мг/л ашпаган учурда утилдештирүү мүмкүн, ал эми утилдештирилүүчү эритме ар бир утилдештирүүнүн алдында саркынды сууларды шаардык канализацияга кабыл алуу эрежелерине ылайык химиялык анализге алынышы керек.

14.1.22 Казууларга бетон төшөө (тереңдигине жана эритме менен толтурулганына карабастан) ВПТ ыкмасы менен жүргүзүлүүгө тийиш.

Демек, «топурактагы дубал» түзүлүшү үчүн колдонулган бетон аралашмаларынын касиеттери ВТТ ыкмасы менен төшөлүүчү бетон аралашмаларына, ошондой эле бетон аралашмаларына жана бетонго болгон жалпы талаптарга жооп бериши керек.

Бетон иштеп чыгууга төшөлүүчү стандарттуу конустун чөкмөсү 18ден 20 смге чейин, ал эми толтургучтун чоңдугу 50 мм ашпоого тийиш.

Жер астындагы кендерге бетон төшөө бетон аралашмасын ашыкча басым астында өндүрүшкө мажбурлоодон турган басым бетондоо жолу менен да жүргүзүлүшү мүмкүн.

14.1.23 Монолиттүү «опуралтагы дубалддын» бекемдигин, үзгүлтүксүздүгүн жана суу өткөрбөөчүлүгүн жогорулатуу үчүн аз кыймылдуу бетон аралашмаларын (конустун чөгүүсү – 5-9 см чейин) иштеп чыгууга термелүүчү пломба менен төшөөгө жол берилет.

Бетонду жайгаштырууну жана тыгыздоону жеңилдетүү үчүн кызмат кылган вибраторлор бетон куюучу түтүктүн түбүнө же (жана) кабыл алуучу бункерге жайгаштырылат. Вибраторлордун күчү жана титирөө коюу режими траншеянын тереңдигине жана кармагычтын өлчөмүнө жараша ЖАД тарабынан белгиленет.

14.1.24 Чопо эритмеси менен аралашуудан улам бошогон бетон катмарын тургузулган «жердеги дубалдын» үстүнкү бөлүгүндө калыңдыгы 0,5-1 м чейин алып салуу керек. Бул операцияны «жердеги дубалдын» үстүн бойлото курчоочу кур орнотуу менен айкалыштырса болот.

14.1.25 Бетонду топурак иштетүүчүлөргө салуу (алардын тереңдигине жана эритме менен толтурулгандыгына карабастан) ВЖТ методу менен ишке ашырылышы керек. Полимер жана бетон эритмелерин аралаштырууга жол берилбейт.

Демек, «топуралтагы дубалдар» түзүлүшү үчүн колдонулган бетон аралашмаларынын касиеттери ВЖТ ыкмасы менен төшөлүүчү бетон аралашмаларына, ошондой эле бетон аралашмаларына жана бетонго болгон жалпы талаптарга жооп бериши керек.

Бетон иштеп чыгууга төшөлүүчү стандарттуу конустун чөкмөсү 18ден 20 смге чейин, ал эми толтуруучунун чоңдугу 50 мм ашпоого тийиш.

Жер астындагы кендерге бетон төшөө бетон аралашмасын ашыкча басым астында өндүрүшкө мажбурлоодон турган басым бетондоо жолу менен да жүргүзүлүшү мүмкүн.

14.1.26 Бетонду иштеп чыгууга арматуралык каркастын долбоордук абалында орнотуудан жана бекитүүдөн кийин төшөө башталат.

Бетонду иштетүү кыртышты иштетүү аяктагандан кийин 8 сааттан кеч эмес жана арматуралык каркасты иштетүүгө түшүргөндөн кийин 4 сааттан кеч эмес жүргүзүлүшү керек. Аргасыздан тыныгууларда чопо эритмеси аны катмарлап кетпөө үчүн грейфердин же эрлифттин жардамы менен мезгил-мезгили менен аралаштырылууга тийиш.

Бетонду төшөө үзгүлтүксүз жүргүзүлүүгө тийиш. Бетондоо ылдамдыгы 20 $м^3$/с кем болбошу керек, иштеп чыгууда төшөлүүчү бетон аралашмасынын көтөрүлүү ылдамдыгы 3 м/с кем болбошу керек.

14.1.27 Бетондоодо аргасыз тыныгуу болгон учурда бетонду төшөө 3 күндөн эрте эмес убакытта улантылышы мүмкүн. Мында бетондоону баштоонун алдында төшөлгөн бетондун бети чөгүүчү насостордун же эрлифт орнотмолорунун жардамы менен төгүлгөн шламдан тазаланышы керек.

14.1.28 Казууда даяр дубалдарда бетондолбогон жерлер табылган учурда бул жерлер топурактан жана чопо эритмеден тазаланып, ошол эле класстагы бетон менен жабылышы керек. Зарыл болгон учурда эски жана жаңы салынган бетондун чек арасында инъекциялык түтүктөр пломбалануруга тийиш жана бекемдигин бетон менен топтогондон кийин цемент эритмесин контролдук куюу жүргүзүлөт. Ушундай эле иштер жер же чопо эритмеси менен аралашкан алсыз бетон бар жерлерде да жасалышы керек.

14.1.29 Курулмаларды «топурактагы дубал» ыкмасы менен куруу боюнча иштерди жүргүзүүдө жол берилген четтөөлөр 14.4-таблицада келтирилген.

14.4 – т а б л и ц а

№ к.н.	Көрсөткүчү	Чоңдугу	Контроль (методу жана көлөмү)
1	Тосмо жана тирөөч дубалдар үчүн:		Узундугу боюнча 10 м сайын өлчөө
	пландагы октордун	+/- 3 см	
	вертикалдан четтөө	0,5%	
	Калыңдыгы:		
	монолиттик дубалдар	+10 см	
	Курама дубалдар	+1 см	
	Тереңдиги	+20 см	
2	Фильтрацияга каршы көшөгөлөр үчүн:		
	пландагы октордун жылышы	+/- 5 см	
	вертикалдан четтөө	0,5%	
	калыңдыгы	+20 см	
	тереңдиги	+20 см	

14.1.30 Жабык «топурактагы дубал» түзгөн ички мейкиндикти пайдаланууда нөл цикл конструкцияларын орнотууну эки жол менен ишке ашырууга болот: «ылдыйдан-өйдө» жана «өйдөдөн-ылдый».

«Ылдыйдан-өйдө» ыкмасы менен топуракты ярустук казуу котлованда, зарыл болгон учурда кергич, тирөөч же жер анкерлери түрүндөгү убактылуу бекиткичтерди орнотуу менен жүргүзүлөт. Котлован олбоордук деңгээлге чейин казылып, андан кийин төмөнкү ярустан баштап пайдубалдык плита жана төшөө плиталары ырааттуу тургузулат.

Курулушту «ылдыйдан-өйдө» ыкмасы менен ишке ашыруу планда чоң өлчөмдөгү курулмалар үчүн экономикалык жактан пайдалуу.

«Өйдөдөн-ылдый» ыкмасы менен, бир эле учурда төшөө плиталарын куруу менен фундаменталдык котлованда топурак катмарлар менен казылат. Котловандын ар бир төмөнкү ярусун иштеп чыгуу анын үстүнө курулган шыптын коргоосу астында жүзөгө ашырылат.

«Өйдөдөн-ылдый» ыкмасы, котлованды иштеп чыгуунун минималдуу таасирин камсыз кылуучу катары, көп деңгээлдүү жер астындагы курулмаларда жана аларга болгон курулуштар менен коммуникациялардын жакын жайгашуусунда колдонуу сунушталат.

14.1.31 «Топурактагы дубал» үчүн арматуралык каркастар, эреже катары, заводдо жасалышы керек. Колдонулган арматуранын заводдук көзөмөлү МАМСТ 34028 талаптарына ылайык жүргүзүлүшү керек.

Курулуш аянтчасына берилген каркастар кирүүчү контролдон өтүүгө тийиш.

Арматуралык каркастардын кириш контролунун курамы 14.5-таблицада келтирилген.

14.5 – т а б л и ц а

№ к.н.	Контролдоо курамы	Контролдоо ыкмасы жана каражаты	Мезгилдүүлүк
1	Каркастын ЖД дал келиши	Кабыл алуу актысын түзүү менен визуалдуу	Ар бир каркас үчүн
2	Каркаста орнотулган арматуранын сапат сертификатына дал келиши	Визуалдуу	Ар бир каркас үчүн
3	Коргоочу катмардын талап кылынган калыңдыгынын сакталышын камсыз кылуу	Визуалдуу	Ар бир каркас үчүн
4	Басып алуу боюнча арматура иштерин кабыл алуу	Жашыруун иштер боюнча актыларды түзүү менен	Ар бир басып алуу үчүн

Арматуралык иштердин, анын ичинде курулуш аянтында аткарылган иштердин сапатын контролдоо текшерүүдөн турат:

- өзөктүн кайра өткөрүүчү узундугу, өзөктүн бир кесилишке бириккендердин саны;

- айрым арматуралык өзөктөрдүн ортосундагы четтөөлөр;

- бетондун коргоочу катмарынын калыңдыгы;

- арматуранын долбоордук абалын жана бетондун коргоочу катмарынын зарыл болгон калыңдыгын камсыз кылуучу түйүндөрдө жана атайын жабдууларда (кондукторлор, фиксаторлор, шпилькалар ж.б.) арматуранын бекемдигинин болушу.

14.1.32 Арматуралык каркасты даярдоонун сапаты ЖД жана МАМСТ 14098 ылайык келүүгө тийиш. Арматуранын ширетилген монтаждоо бирикмелеринин жана каркастын элементтеринин сапатын контролдоо МАМСТ 10922, МАМСТ 23858 талаптарына ылайык жүргүзүлөт.

14.1.33 Ар бир басып алуу үчүн арматуралык каркасты кабыл алуу акт менен таризделет, анда жумушчу чиймелердин номерлери, ЖД чегинүү көрсөтүлөт, арматуралык иштердин сапатына баа берилет жана каркасты траншеяга салуу мүмкүнчүлүгү жөнүндө корутунду берилет.

14.1.34 Топурак иштетүүгө төшөлүүчү бетон аралашмасы кириш контролунан өтүшү керек. Бетон аралашмасынын кириш контролунун курамы 14.6-таблицада келтирилген.

14.6 – т а б л и ц а

№ к.н.	Контролдоо курамы	Контролдоо ыкмасы жана каражаты	Мезгилдүүлүк
1	Кыймылдуулук	МАМСТ 10181 боюнча конустун чөгүшүн же жайылышын өлчөө	Ар бир бетон аралаштыргыч
2	Бөлүнгүчтүк	Визуалдуу	Ошондой эле
3	Тыгыздыгы	МАМСТ 10181 боюнча	Бетон аралашмасынын ар
4	Температура	Механикалык термометрлер	Ошондой эле
5	Сыноо жүргүзүү үчүн бетондун контролдук үлгүлөрүн даярдоо:		Бетон аралашмасынын ар бир партиясына

14.6 – таблицанын аягы

№ к.н.	Контролдоо курамы	Контролдоо ыкмасы жана каражаты	Мезгилдүүлүк
	- кысуу күчүнө - суу өткөрбөстүгү - суукка чыдамдуу	МАмСТ 10180 боюнча 6 үлгүдөн кем эмес МАМСТ 12730.5 боюнча 6 үлгүдөн кем МАМСТ 10060 боюнча 6 үлгүдөн кем эмес	

14.1.35 Эгерде аянтчанын инженердик-геологиялык шарттары бургулоо эритмелерин контролсуз сиңирүү мүмкүндүгүнө жол берсе (жаракалуу тоо тектери, ири блоктук кыртыштар, жатпаган топурактар, эски күйбөгөн коммуникациялар ж.б.) кыртышка дубал орнотууга көрсөтүлгөн топурактарды алууну, аларды тампондоону, коммуникацияларды басаңдатуу же бургулоо эритмелерин чукул сиңирип алууну болтурбоо жана дубалдын траншеясынын кыртышка кулап калуу мүмкүндүгүн болтурбоо үчүн башка иш-чараларды кароо зарыл.

14.1.36 Топуракта дубалды тирөөч конструкция катары андан ары пайдаланган учурда, даярдалган жер түркүктөрдүн (бургулоочу жер түркүктөрдүн топурагына дубал тургузган учурда) же басып алуулардын (топуракка траншея дубалын курган учурда) сапатына тандалма көзөмөл жүргүзүү мүмкүн. Бетондун сапатын контролдоо 12.8 ылайык жүргүзүлүшү керек.

14.1.37 Жер астындагы дубалдын сууга туруктуулугу МАМСТ 25584 талаптарына жооп бериши керек.

14.2 Бургуланган жер түркүктөрдөн «жердеги дубал» түзүлүшү

14.2.1 Бургуланган жер түркүктөрдөн «жердеги дубал» түзүлүшүн ири кесектүү кошулмалары бар жана грейфер менен иштетүү кыйын болгон аскалуу топурактарда «жердеги дубал» түзүлүшүн орнотууда колдонуу сунушталат.

14.2.2 Бургуланган жер түркүктөрдөн жасалган дубал, анын багытына жана аянттын инженердик-геологиялык шарттарына жараша, бири-бирине тийген же кесилишкен жер түркүктөрдөн жасалышы мүмкүн. Мындай ыкма менен скважиналарды иштеп чыгуу жана аларга бетон төгүү каптама түтүк чополуу же полимердик эритме астында жүргүзүлөт.

14.2.3 Бургуланган жер түркүктөрдөн «жердеги дубалды» тереңдикке орнотууда вертикалынан четтөө мүмкүнчүлүгүн эске алуу керек.

14.2.4 Бургуланган жер түркүктөрдөн «жердеги дубал» үчүн скважиналарды казуу жууп, же жуубай, согуучу же айлануучу аракеттеги бургулоочу станоктор менен жүргүзүлөт.

Скважиналарды иштеп чыгуу үчүн ҮКШ (үзгүлтүксүз көңдөй шнек) колдонулушу мүмкүн, анын көңдөйү аркылуу көтөрүлгөндө скважинаны толтуруучу бетон берилет.

14.2.5 Бургулоочу жер түркүктөрдөн «жердеги дубалды» тургузуу үчүн жогорку басымдагы цемент эритмесинин агымын колдонгон чубуртма технологиясы да колдонулушу мүмкүн. Мында цемент эритмесинин жогорку басымдагы агымы бир эле учурда топуракты талкалайт, жана цемент эритмеси менен аралаштырат. Топурак-цементтен жасалган бири-бирине тийишкен элементтер туташ дубалды түзөт. Чубуртма технологияны эки жана көп өзөктүү дубалдарды курууда колдонуу өзгөчө ыңгайлуу.

Зарыл болгон учурда элементтер катый элек топурак-цемент аралашмасына батырылган металл түтүк, же арматуралык каркастар менен бекемделет.

14.2.5а Иш жүргүзүүдө арматураланбаган элементтерди (боштуктарды) кайра бургулоо боюнча иштердин ырааттуулук регламентин так сактоо керек. Аларды орноткондон баштап кайра бургулоого чейинки мезгил регламентте белгиленген мааниден ашпоого тийиш (эрежеге ылайык үч күндөн ашык эмес).

14.2.5б Колдонуудагы курулмаларга жакын жерде бургуланган кесилишкен жер түркүктөрдөн жердеги дубалды тургузууда, иш жүргүзүүдөн болгон термелүү таасирин аныктоо үчүн, курулмадан эң алыс жайгашкан тажрыйба участогунда контролдук иштерди жүргүзүү керек.

14.2.6 Чубуртма технологиясы дубалдын бүтүндүгүн камсыз кылуу үчүн бирден кийин бургуланган жер түркүктөрдүн аралыгында топурак-цемент элементтерин орнотуу үчүн колдонулушу мүмкүн.

14.3 Траншеялык «жердеги дубалдын» түзүлүшү

14.3.1 Траншеялык «жердеги дубал», адатта, өзүнчө карматкыч менен курулат. Ар бир карматкыч узундугу жер казуу механизминин жумушчу органынын шартынан ИЖД (иш жүргүзүү долбоору) менен аныкталышы керек. Бетондоо секциясынын көлөмү, адатта, 100 - 120 м^3 ашпоого тийиш. Даяр карматкыч кабыл алуу актысы менен тарызделет (Ш тиркемеси).

14.3.2 Жер казуу механизминин жумушчу органынын бир же бир нече өтүмү менен карматкычтар иштелип чыгышы мүмкүн. Узундугу 5-8 м чейинки карматкычтар үч өтүм менен түзүлөт: эки каптал жана бир ортоңку.

Карматкычтын узундугу 3 - 3,5 м ашык болгон учурда бетонду төшөө үчүн карматкычка бир эле учурда эки бетон куюучу түтүк аркылуу төгүү керек.

14.3.3 Карматкычты иштеп чыгуу учурунда чоң өлчөмдүү же катуу тектердин кошулмалары табылган учурда, грейферди оор көзөнөккө алмаштыруу керек, ал аркылуу катуу кошулма тешилип же траншеянын каптал дубалдарына кармап калуудан чыгарылат.

14.3.4 Ар бир карматкычтын маңдайын бетондоодо секцияларды чектөө үчүн атайын секциялар аралык чектегичтерди жайгаштыруу керек. Чектегичтердин конструкциясы төгүлгөн бетондун басымын көтөрө алышы, бир карматуучудан экинчисине бетондун кирип кетишине жол бербөө жана жанаша бетондоо секцияларынын кошулушун камсыздашы керек.

14.3.5 Чектегичтер катары чыгарып алууга мүмкүн болгон инвентардык металл элементтери (түтүктөр, прокат профилдери ж.б.), ошондой эле темир бетондон же металлдан жасалган чыгарып алууга мүмкүн болбогон элементтер колдонулат.

Тереңдиги 20 м ашкан траншеялар үчүн арматуралык каркастын конструкциясына кирген чыгарылбай турган чектегичтерди колдонуу сунушталат.

14.3.6 Чектегичтердин конструкциясы алардын траншеянын топурак дубалдарына 3 - 5 см кем эмес киришин камсыз кылышы керек. Чектегичтин төмөнкү маңдайында траншеянын түбүнөн 30 - 50 см төмөн көмүлүшү керек. Чектегичтин үстүнкү учу форшахтага бекем бекитилиши керек.

14.3.7 Бетон менен биригип калбаш үчүн инвентардык чектегичтер бетондоо аяктагандан кийин 5-6 сааттан кийин карматкычтан чыгарылышы керек. Даяр карматкычтардын маңдайында пайда болгон оюктар жанаша секцияны иштеп чыгууда жер казуу механизмин багыттоо үчүн кызмат кылат, ал эми бетон төккөндөн кийин шпонкалык кошулууну түзөт.

14.3.8 Курама элементтерди орнотуунун алдында траншеянын тереңдиги өлчөнүшү зарыл, ал топтом элементтерди колдонууда анын түбүнүн тегиз эмес бетин эске алуу менен долбоордук тереңдикке ылайык 15 - 20 см көп болушу керек. Траншеянын топурагын иштеп чыккандан кийин акт түзүлөт (Щ тиркемеси).

14.3.9 Курама элементтерди монолиттөө үчүн чопо-цементтүү тампонаждык эритмелер колдонулушу зарыл. Кабыл алынган курулуштун технологиясына жана курулуш аянтынын инженердик-геологиялык шарттарына ылайык тампонаждык

эритмелердин зарыл касиеттери жана көрсөткүчтөрү ар бир конкреттүү учурда дайындалышы керек.

14.3.10 Бир этаптуу курулуш технологиясында, эгерде тампонаждык эритме траншеянын үстүнкү дубалын урап кетүүдөн сактоо үчүн колдонулуп, андан соң дубал панелдери орнотулгандан кийин катуулап кетсе, баштапкы катышы жайыраак эритмени (кеминде 48 саат) колдонуу керек.

14.3.11 Дубал панелдерди чөгөрүү алдында эки этаптуу курулуш технологиясына ылайык казылган жердеги чополуу (полимердик) эритме катуучу эритмеге алмаштырылганда, баштапкы катуулашуу убактысы кыска болгон (бирок 12 сааттан кем эмес) тампонаждык эритме колдонулушу керек.

Эки этаптуу технология боюнча курама элементтерин монолиттөө, ошондой эле дубал панелдерине орнотулган же алардын жанында казылган жерге киргизилген инъекторлор аркылуу тампонаждык эритменин казылган жерге киргизүү жолу менен жүргүзүлүшү мүмкүн.

14.3.12 Чопо-цементтүү тампонаждык эритмелердин негизги компоненттери цемент жана чопо болуп саналат. Параметрлерди жөнгө салуу үчүн эритме төмөнкүлөрдү камтышы керек: катуусун жайлатуучу- сульфит-спирт бардасы (ССБ) жана нафталинформальдегид сульфокислоталарынын негизиндеги суперпластификатор (С-2) же талап кылынган мүнөздөмөлөрдү камсыз кылуучу башка заттар. Цементтин чыгымдарын азайтуу үчүн тампонаждык эритмелердин курамына күл (көмүр жана сланец менен иштеген жылуулук электр станцияларынын калдыгы) кошулушу мүмкүн.

Чопо-цементтүү тампонаждык эритмелердин курамын тандоо лабораториялык шарттарда жүргүзүлөт жана курулуш технологиясына ылайык жана геологиялык түзүлүшүнө жараша курулуш аянтынын өндүрүш шарттарында такталат.

14.3.13 Даярдалган тампонаждык эритме 14.7-таблицада көрсөтүлгөн талаптарга жооп бериши керек.

14.7 – т а б л и ц а

№ к.н.	Көрсөткүч	Чоңдук	Контролдоо (ыкмасы жана көлөмү)
1	Эритменин тыгыздыгы	1,20 г/см^3 кем эмес	Өлчөө, нөөмөтүндө 1 жолу, топтоочу идиштен
2	Катуулашуунун башталышы	12 сааттан 96 саатка чейин	

14.7 – таблицанын аягы

№ к.н.	Көрсөткүч	Чоңдук	Контролдоо (ыкмасы жана көлөмү)
3	Суу-цементтик катыш	2 ден 4 2-4 чейин көчейин	
4	АзНИИ конусу боюнча жайылуу	12-18см чейин	
5	СПВ-5 боюнча илээш-кектүүлүк	18 – 30 с чейин	
6	Бир күндүк суунун тунушу	4% ашпаган	
7	10 мүнөттөн кийинки статикалык жылышуу чыңалуусу (СЖЧ)	0,4 - 1 Па чейин	

14.3.14 Катыган тампонаждык эритменин 7 суткалык бир огунда кысуу бекемдиги 0,1 МПа кем болбошу керек (бирок айланадагы топурактын бекемдигинен кем эмес), чыпкалоо коэффициенти менен мүнөздөлгөн суу өткөрбөстүгү - 10-6 - 10-8 см/с.

14.4 Чыпкалоого каршы бөгөттү орнотуу

14.4.1 Чыпкалоого каршы бөгөт, анын багытына жана кызмат мөөнөтүнө жараша, чополуу эритменин коргоосу алдында иштелип чыккан жер казындысын толтуруу жолу менен жасалат: чополуу топурак менен; фрезердик механизмдер менен траншеяны иштеп чыгууда алынган чополуу топурак менен; цемент жана чополуу материалдарды камтыган чополуу пасталар менен; бетон аралашмасы менен.

14.4.2 Чыпкалоочу бөгөттөн эң чоң натыйжага жердин суу өткөрбөгөн катмарларына тереңдетилгенде жетишилет. Бөгөттүн суу өткөрбөгөн жерге кирүү тереңдиги 1 м. кем болбошу керек. Суу өткөрбөгөн катмарлар терең жайгашканда, же алар жок болгон учурда, пайдалануу мезгилинде суу чыпкалоочу бөгөттүн иши ачык суу агызуу же суунун деңгээлин төмөндөтүү менен бирге жүргүзүлүшү керек.

14.4.3 Чыпкалоого каршы бөгөт үчүн жер казындысын толтуруучу материалды тандоодо 14.8-таблицаны колдонуу керек.

14.8 – т а б л и ц а

№ к.н.	Толтуруу материалы	Суу өткөрбөй турган бөгөт үчүн жол берилген басым градиенти $I_ц$	
		дайыма	убактылуу
1	Чополуу топурак	20	30
2	Кесек чопо	30	50
3	Чопо-цемент эритмеси	100	150
4	Бетон	150	200

14.4.4 Чопо аралашкан топурак (иштелип чыккан топурактын чопо эритмеси менен аралашмасы) траншеяга экскаватор (грейфер) менен же кайра толтуруу ыкмасы менен төгүү сунушталат. Кайра толтуруу фрезердик орнотуулар менен траншеяда топуракты иштеп чыгууда колдонулат.

14.4.5 Казылган жерге төшөлүүчү кесектүү чопо, тыгыз, сууда акырындык менен эрий турган жана үймөктө кесектүү түзүлүшкө ээ болушу керек. Кесектердин негизги массасы 10 см кем эмес өлчөмдө болууга тийиш, алардын максималдуу өлчөмү траншеянын туурасынын 1/3 бөлүгүнөн ашпоо керек; табигый нымдуулук тоголотуу чегине жакын болушу зарыл. Кесектердин консистенциясы - катуу, жарым катуу же ийкемдүү-пластикалык.

14.4.6 Чопо-цемент эритмесин даярдоо үчүн курамында 0,05 мм кичине бөлүкчөлөрдүн саны 30% кем эмес чопо жана чополуу топурактар, жер астындагы сууга химиялык жактан туруктуу ар кандай маркадагы цементтер, майда жана орточо чоңдуктагы кумдар колдонулат.

Чопо-цемент эритмесинин тыгыздыгы, траншеядан чопо суспензиясын чыгаруу үчүн, жогору болушу керек. Катып калган эритменин талап кылынган касиеттерине жараша, чопо-цемент эритмесинин тыгыздыгы 1,5 - 1,8 г/см^3 чегинде тандалышы керек.

14.4.7 Жергиликтүү кесек чопо же кумдак чоподон даярдалган чопо пастасы бөгөттүн ичине оңой салынуу шарттарына жана бөгөттүн суу өткөрүүчүлүгүнө болгон долбоордук талаптарга жооп бериши керек.

14.4.8 Чыпкалоочу бөгөттүн катып калуучу толтуруучу материалы катары колдонулуучу бетон аралашмасы, монолиттүү «жердеги дубалды» орнотуу үчүн колдонулган бетонго коюлган бардык талаптарга жооп бериши керек.

14.4.9 Траншеянын дубалдарында жогорку чыпкалоого каршы касиетке ээ болгон чополуу кабыктын жана кольматацияланган катмардын пайда болушу үчүн

топурактуу казылмага толтуруучу материалды төгүү 24 сааттан эрте болбоосу сунушталат. Траншеяны узак убакытка чейин толтурбай калтырууга болбойт, анткени бул траншеянын дубалдарынан топурактын түшүп кетишине алып келиши мүмкүн.

14.4.10 Топурактуу казылмага (траншеяга) чыпкалоого каршы материалды берүү толтургуч материалдан траншеяда көңдөйлөрдүн жана чүмбөттөрдүн пайда болушун жокко чыгаруучу ыкмалар менен жүргүзүлүшү керек.

14.4.11 Чыпкалоочу бөгөттүн толтуруучу материалынын чыпкалоочу касиеттерин (тыгыздык, гранулометриялык курам, чыпкалоо коэффициенти) бөгөттөн 1000 $м^3$ 30 үлгү алуу эсебинде жана лабораториялык шарттарда текшерүү менен контролдоо керек.

14.4.12 Чыпкалоого каршы бөгөткө салынуучу толтуруучу материалдын сапатын контролдоо, анын тыгыздыгын жана нымдуулугун ар бир 20-25 м аралыкта, мисалы, радиоизотоптук ыкманы колдонуп, аныктоо жолу менен жүргүзүлүшү керек.

15 Гидроизоляциялык иштер

15.1 Бардык гидроизоляциялык иштер курулуштун жер астындагы бөлүгүнүн конструкциясын жана курулуш аянтынын жергиликтүү инженердик-геологиялык шарттарын эске алуу менен иштелип чыккан ЖД жана ЖАД ылайык аткарылууга тийиш.

15.2 Пайдубал плитасы орнотулганга чейин, гидроизоляциянын ар кандай түрү бети тегизделген бетон же цемент-кум даярдыгына колдонулушу керек. Бетинин тегиздиги КР КЭ 65-101 боюнча аныкталат. Гидроизоляция түзүлүшүнөн кийин ал цемент-кум тегиздемеси менен механикалык бузулуулардан корголушу керек.

15.3 Гидроизоляциялык иштер кургак бетиндеги кургатылган котлованда жүргүзүлүшү керек. Терс температурада суу өткөрбөй турган бетинде кар жана муз болбошу керек. Гидроизоляциялык материалдардын ар кандай түрлөрү үчүн беттин уруксат берилген нымдуулугу КР КЭ 65-101 көрсөтүлгөн.

Гидроизоляциялык материалдарды колдонуунун жол берилген температурасын бул материалдарды даярдоочу берүүгө тийиш.

15.4 Пайдубалдык плитанын тулкусу менен кесилишкен дренаждык тутумдардын кароочу кудуктары, үйүлгөн пайдубал плитасы менен кошулган жерлер, горизонталдык гидроизоляциянын өтүүчү жолдору жана башка конструкциялык элементтердин пайдубалдык плита менен кесилишкен жерлеринде горизонталдык гидроизоляциянын аталган конструкциялар менен

сапаттуу жана ишенимдүү айкалышуусуна өзгөчө көңүл буруу керек. Вертикалдуу беттин горизонталдык бетке (сырткы бурч) өтүүчү жерлери радиусу 50 мм кем эмес тегеректелиши керек.

15.5 Эгерде курулманын жер алдындагы бөлүгү ачык котлованда же жыгач тосмосу бар түтүк-түркүктөрдөн тосмонун коргоосу астында курулуп жатса, гидроизоляциялык жабуу пайдубал плитасынын таманынын астынан анын акыркы бетине чыгарылышы керек. Гидроизоляция кездемелеринин бош жерлери тактайдан жогору чыгарылып, булгануудан жана бузулуудан корголушу керек, андан кийин дубалдын сырткы бетине колдонулуучу вертикалдуу гидроизоляция менен ишенимдүү байланышы керек. Фанердик калканчтарга же жыгач калыптарга гидроизоляция жасоого жол берилбейт.

15.6 Эгерде курулуштун жер астындагы бөлүгү «топурактагы дубалдар» же топурак цемент үйүлгөн тосмолор менен корголгон чуңкурда курулса, ал эми курулуштун тирөөч каркасы тегиз эмес жаан-чачынга дуушар болушу мүмкүн болсо, фундамент плитасынын таманынын астынан гидроизоляциялык килем пайдубал плитасынын чокусунан бир аз жогору турган тосмонун тегизделген ички бетине өтүшү керек. Курулманын тунмасын курууда да, эксплуатациялык мезгилде да гидроизоляциялык материалды узартуу мүмкүнчүлүгү ЖД каралган жана пайдубал плитасынын астына тосмо менен кошулган жерде жайгаштырылуучу атайын компенсатор менен камсыздалууга тийиш. Компенсатордун сапатсыз аткарылышы гидроизоляциялык материалдын жыртылышына алып келет.

15.7 Гидроизоляцияны курулманын сырткы бетине түшүрүүдө ал коргоочу дубалды (дренаждык материалдын баракчары, синтетикалык жабуу ж.б.) орнотуу жолу менен механикалык бузулуулардан корголууга тийиш. Технологиялык мейкиндик болгондо татаал гидрогеологиялык шарттарда (агрессивдүүлүк, пайдубалга карата жер астындагы суулардын олуттуу ашып кетиши ж.б.) гидроизоляция үчүн коргоочу иш-чаралар катары бөлүүчү коргоочу дубалдарды (мисалы, бекемдиги М50дөн кем эмес кызыл керамикалык кыштан-темирнядан же цемент-кум эритмесинде бетон блоктордон, же өзүнүн бекемдиги боюнча окшош курулуш материалдарынан) орнотууну кароо сунушталат. Котлованды көңдөйлөрүн кайра толтурууда гидроизоляциянын сакталышын камсыз кылуучу технологиялык иш-чаралар каралышы керек.

15.8 Эгерде курулушту жер астындагы суулардан коргоо үчүн ЖД бентонит килемдерин колдонууну караштырса, аларды мүмкүн болгон баштапкы гидратацияга чейин кургак абалда жүктөө керек, анткени чылангандан кийин эркин кургатылган бентонит фильтрацияга каршы касиетин жоготот.

15.9 Деформациялык тигиштердин сапаттуу жана ишенимдүү аткарылышына өзгөчө көңүл буруу керек, айрыкча пайдубал плитасынын

жалгаштыруучу бөлүктөрүндө олуттуу чөкмө айырма бар болсо, ал тигиш конструкциясы менен компенсацияланууга тийиш.

15.10 Металл изоляциясын колдонууда ширетилген тигиштердин сапатын жана бекемдигин дайыма көзөмөлдөө керек. Металлдын астындагы боштуктарды цемент эритмеси менен толтуруу менен жокко чыгаруу керек. Металл төшөөдө макрогалваникалык жуптун таасири астында электрохимиялык коррозия пайда болгондугуна байланыштуу, төшөө түзүлүшүнөн кийин туруктуу аноддук же катоддук коргоону камсыз кылуу керек.

15.11 Эгерде пайдубалдык плитанын тулкусунда трапеция сымал кесилиштеги дренаждык же лифттик чуңкурлар бар болсо, гидроизоляциялык контур бул оюктардын айланасында тегиз агып өтүшү керек.

15.12 Дренаждык жабууларды колдонууга курулманын бетонунун курамы жер астындагы суулардын агрессивдүүлүгүнүн деңгээлин эске албаган учурда гана жол берилет. Ушул эле шарт суу өткөрбөөчү бетондун жер астындагы суулардан коргоо катары колдонулушуна да тиешелүү. Болбосо, дубал дренажын колдонуу керек.

15.13 Пайдубал плитасынын «муздак» тигиштерине, ошондой эле анын «топурактагы дубал» же структуранын сырткы дубалы менен кошулган жерине атайын гидрошпондор орнотулушу керек.

15.14 Курулуш аянтында түрмөк тибиндеги гидроизоляциялык полотнолорду кол менен да, автоматтык ширетүүчү агрегаттар менен да ширетүүгө болот (экинчиси жакшыраак, анткени сапаттуу тигиш камсыз кылынат).

15.15 Полимердик материалдардан жасалган түрмөк гидроизоляциясын орнотуунун алдында даярдалган бетон бетине тыгыздыгы 500 г/м^2 кем эмес геотекстиль бөлүүчү катмар төшөлөт.

15.16 Полимердик материалдардан жасалган гидроизоляция кездемелеринин ширетүү сапатын текшерүү үчүн ар кандай ширетүүчү жерлерден каптоо үлгүлөрү алынып, курулуш процессинде сертификатталган лабораторияда тигиштердин бекемдигин системалуу текшерүү жүргүзүлүшү керек.

15.17 Бөлүнгөн жабуунун кемчиликтүү жерлеринде оңдоочу эритмелерди басым дубалынын артына куюу үчүн фитингдердин жана шлангдардын жыйындысы менен жабдылган полимердик түрмөк жабууларды колдонууда бул арматуралардын жана шлангдардын булганышын, ошондой эле курулуш иштеринин өндүрүш процессинде аларды цемент эритмеси менен толтурууну болтурбоо керек.

15.18 Жоопкерчиликтин 1-деңгээлиндеги объектилерде сертификатталган уюмду тартуу менен гидроизоляциялык иштерди илимий коштоону уюштуруу керек.

15.19 Курулуштун бүткүл мезгилинде курулуш аянтында ЖД ылайыктуулугуна жана келип түшкөн гидроизоляциялык материалдардын сапатына кирүүчү контроль, долбоордук чечимдердин сакталышына операциялык контроль, гидроизоляция түзүлүшүнүн технологиясы, аткарылган иштерди кабыл алууда сапатты контролдоо уюштурулушу керек.

Гидроизоляциялык жумуштарды жасоодо сапатты контролдоо төмөнкүлөрдү текшерүүнү камтыйт:

- изоляциялануучу жана ага жанаша турган конструкциялардын жана алардын нымдуулугунун бетин даярдоо;

- гидроизоляциялык жабууну механикалык бузулуулардан туруктуу жана убактылуу коргоону камсыз кылуучу коргоочу тегиздемелерди жана башка туруктуу коргоочу конструкцияларды;

- мастикалык гидроизоляциянын катмарларынын жана калыңдыгынын саны;

- эритилүүчү түрмөк битум материалдарынан орнотулган гидроизоляциялык килемдин катмарларынын саны;

- долбоорго жана даярдоочунун талаптарына ылайык келүүчү эритилүүчү, желимделүүчү жана эркин монтаждалуучу түрмөк материалдарды алдын ала төшөө;

- полимердик-битумдуу гидроизоляциялык материалды эритүү үчүн кийинки монтаждоо үчүн алдын ала колдонулган праймердин калыңдыгы;

- прокат материалдардан жасалган орнотулган гидроизоляциялык килемдин изоляцияланган конструкцияларынын бетон даярдалышына жана беттерине кыналуунун тыгыздыгы;

- аралаш кездемелердин, эритилүүчү жана эркин орнотулган гидроизоляциялык материалдардын айлануу чоңдугу;

- чектеш кездемелерди, эритилүүчү жана эркин орнотулган гидроизоляциялык материалдарды бириктирүүнүн үзгүлтүксүздүгү жана герметикалуулугу;

- изоляциялануучу конструкциянын бетине жабыштыруунун үзгүлтүксүздүгү жана адгезиясынын чоңдугу эритилүүчү түрмөк битум материалдарынан орнотулган гидроизоляциялык килем.

15.20 Сейсмикалык райондордо тосуучу конструкциялар аркылуу өткөндө коммуникациялардын кириштерин гидроизоляциялоону герметикалуулугун бузбастан өз ара жылышууну камсыз кылуучу ийкемдүү гидроизоляциялык материалдардан жасоо керек.

16 Топуракты бекемдөө

16.1 Жалпы жоболор

16.1.1 Бул бөлүм жаңы курулуп жаткан, реконструкцияланып жаткан, эксплуатацияланып жаткан объекттер үчүн химиялык, цементтик, геополимердик эритмелер, импрегнациялоо ыкмалары, гидравликалык үзүлүү, агымдуу цементтөө, терең аралаштыруу жана термикалык бекитүү, ошондой эле аймактарды коркунучтуу табигый жана техногендик процесстерден коргоо үчүн топуракты касиеттерин жакшыртуу боюнча иштерди өндүрүүгө жана контролдоого жайылтылат.

16.1.2 Топуракты касиеттерин жакшыртуу боюнча иштерди жүргүзүү ыкмасы жана тартиби конкреттүү топурак, гидрогеологиялык шарттарга жана курулуп жаткан же реконструкцияланып жаткан курулманын өзгөчөлүктөрүнө жараша долбоордук документтер менен дайындалат.

16.1.3 Жумуштарды аткарууга белгиленген тартипте макулдашылган, жумуштарды аткарууга бекитилген долбоордук документтер боюнча гана жол берилет. Долбоордук документтер, эреже катары, сертификатталган долбоорлоо уюмдары тарабынан иштелип чыгышы керек.

16.1.4 Топуракты касиеттерин жасалма жакшыртуу боюнча иштер төмөнкү этаптарды камтышы керек:

- тажрыйбалык-өндүрүштүк иштер (лабораториялык иштер, долбоордук документтерди даярдоо боюнча иштердин курамындагы тажрыйбалык талаа иштери, курулуш-монтаждоо иштеринин курамындагы тажрыйбалык участоктордогу иштер - КЧжЭ 2.02.01 талаптарын жана ушул курулуш эрежелерин эске алуу менен долбоор тарабынан дайындалат);
- жерди бекемдөө же бекемдөө иштери;
- бекемдөө же күчөтүү сапатын баалоо боюнча тесттер.

16.1.5 КЧжЭ 2.02.01 талаптарына ылайык тажрыйбалык-өндүрүштүк иштер жоопкерчиликтин жогорку деңгээлиндеги курулмалар, 3-геотехникалык категориядагы объекттер үчүн изилдөө этабында жана спецификалык топуракта жана/же коркунучтуу процесстер жана кубулуштар болгон учурда, калган учурларда курулуш этабында иштерди баштоо алдында аткарылат.

16.1.6 Топуракты жасалма жакшыртуу боюнча иштерди жүргүзүү башталганга чейин ЖАД милдеттүү түрдө долбоордун авторлору менен макулдашылышы керек.

16.1.7 Долбоорлоо этабында дайындалган, анын ичинде ЖАД иштеп чыгууда бекитүүнүн эсептик технологиялык параметрлери тажрыйбалык-өндүрүштүк

иштердин натыйжалары боюнча такталат. Бул иштердин негизинде топуракты бекемдөөнүн жумушчу параметрлери дайындалат.

16.1.8 Топурактарды бекемдөөнүн сапатын баалоо боюнча контролдук иштер ишти аткаруунун бардык этаптарында жүргүзүлөт.

16.1.9 Бүткөрүлгөн иштерди кабыл алууда топурактын касиеттерин жакшыртуунун иш жүзүндө алынган жыйынтыктарынын долбоордук документтердин талаптарына шайкештиги аныкталууга тийиш. Иштердин жашырын мүнөзүн эске алуу менен көрсөтүлгөн шайкештик долбоордук жана аткаруу документтерин салыштыруу менен белгиленет, анын курамына сапатты контролдоонун материалдары кирүүгө тийиш.

16.1.10 Жоопкерчиликтин жогорку деңгээлиндеги курулмалар жана уникалдуу курулмалар, ошондой эле жоопкерчиликтин нормалдуу деңгээлиндеги курулмалар үчүн өзгөчө кыртыштар жана коркунучтуу табигый жана техногендик процесстер жана кубулуштар тараган участоктордо топурактын касиеттерин жасалма жакшыртуу боюнча иштерди долбоорлоо жана өндүрүү адистештирилген уюмдун илимий-техникалык коштоосу менен жүргүзүлүшү керек.

16.2 Топурактарды химиялык бекемдөө

16.2.1 Топурактарды химиялык бекемдөө топурактын тешикчелерин бекиткичтер менен: органикалык эмес (натрий силикаты) жана органикалык (синтетикалык чайырлар) полимерлеринин суудагы эритмелери менен сиңирүү жолу менен жүргүзүлөт. Топурактарды натрий силикатынын негизинде бекемдөө силикатизация, карбамид чайырларынын негизинде чайыр деп аталат. Эки эритмени (боёк жана катуулаткыч же топурак активатору) ырааттуу түрдө топуракка куюу жолу менен бекитүү ыкмасы деп аталат кош эритме, ал эми катуулаткыч менен аралашкан бир бекиткичти куюу жолу менен бир эритме деп аталат. Кремнийдин негизиндеги эритмелерди, акрилаттарды жана полиуретандарды колдонууга жол берилет.

16.2.2 Бир эритме жана эки эритме силикатизация бекемделген топурактын бекемдигине (БТБ) тиешелүүлүгүнө жараша 0,3 төн 0,5 Мпага чейин жана 0,5 тен 8,0 МПа чейин жетүү менен кумдарды, ошондой эле бир эритме силикатизация менен лесс топурактарын 0,5 тен 2,0 МПа чейин бекитүүгө мүмкүндүк берет. Бир эритме чайыр 0,5 5 МПа чейин БТБ жетишүү менен кумдарды бекемдөөгө мүмкүндүк берет.

16.2.3 Топуракты бекемдөө боюнча иштерди өндүрүү ырааттуу түрдө төмөнкү кадамдарды камтыйт:

а) даярдоо жана колдоо иштери, анын ичинде бекемдөөчү эритмелерди даярдоо;

б) инъекторлорду топуракка салуу же бургулоо жана инъекциялык скважиналарды жабдуу;

в) эритмелерди топуракка куюу;

г) инъекторлорду алуу же инъекциялык скважиналарды жоюу;

д) бекемдөө сапатын контролдоо боюнча иштер.

16.2.4 Топуракты бекемдөө жана бекемдөөнүн сапатын контролдоо боюнча иштерди аткаруу, долбоордук параметрлерди аткаруу жана контролдук иштердин натыйжалары белгиленген тартипте тиешелүү иш журналдарына жана башка аткаруу документтерине жазылышы керек.

16.2.5 Инъекция иштерин жүргүзүү тартиби бекитилүүчү массивдин конструкциясына, топурактын жана гидрогеологиялык шарттарга жараша төмөнкү эрежелерди сактоо менен долбоордук документтер дайындалат:

а) негизги иштер башталганга чейин колдонуудагы курулмалардын алдында топурактарды бекитүүдө пайдубалдардын жана негиздердин байланышында зонаны көмөкчү цементтөөнү (жалпы курулуш арналышындагы цементтер менен) жүргүзүү керек - бекитүүчү реагенттердин мүмкүн болуучу агып чыгуусуна каршы иш-чара катары;

б) бекемдөөчү эритмелерди куюу жерде гидрожаракаларды жаратпаган жана бекемдөө зонасынын чегинен чыкпаган агымдын жана басымдын чоңдугун сактоо менен аткарылышы керек;

в) сууланган кумдуу топурактарды бекемдөөдө инъекция иштеринин ырааттуулугу жер астындагы сууларды жер массивинин бекитилип жаткан көлөмүнөн куюлуучу реагенттер менен кепилденген сүрүп чыгарууну камсыз кылууга тийиш; бекемделип жаткан массивдеги жер астындагы сууларды кыстырып алууга жол берилбейт;

г) өткөргүчтүгү бирдей эмес топурактарда биринчи кезекте өткөрүмдүүлүгү жогору катмарды бекитүү керек;

д) инъекциялык иштер жүргүзүлүүчү участокторго жакын жайгашкан жер астындагы инженердик коммуникацияларды (коллекторлорду, кабелдик жана телефондук каналдарды, дренаждарды ж.б.) катып калган реагенттер менен булгоого жана зыянга учуратууга жол берилбейт;

е) чайкоочу суулар жана техникалык калдыктар атайын идиштерге куюлушу керек, алар участоктун объектисинен чыгарылып, ал үчүн белгиленген жерлерге түшүрүлүшү керек.

16.2.6 Жумуштарды аткарууга топурактарды бекитүүнүн долбоордук (эсептик) параметрлеринин жана техникалык шарттардын тууралыгын текшерүү

жумуштарды аткаруунун баштапкы стадиясында тажрыйба участогуна контролдук бекитүү жолу менен такталат.

16.2.7 Топурактарга эритмелерди куюу эритмелердин бетке түшүшүнө тоскоол болгон салмактын астында жүргүзүлүүгө тийиш, ал бекитилип жаткан катуу массадан кеминде 1,5 м калыңдыктагы топурактын эсептелген катмары болушу мүмкүн, ал эми ал жок болгон учурда, бетондон же башка материалдан атайын жасалган каптоо, салмагы жана бекемдик касиеттери боюнча эритмелердин бетке жылышын болтурбоого жөндөмдүү.

16.2.8 Эритмелердин жер үстүнө же инженердик коммуникациялардын каналдарына чыгуусу менен үзгүлтүктөр пайда болгон учурда куюуну токтотуу жана үзгүлтүктөрдү жоюу боюнча автордук көзөмөл тарабынан дайындалган иш-чараларды аткаруу зарыл.

16.2.9 Бекитилген массивдин туюк жана бир түрдүүлүгүнө, формасына жана өлчөмдөрүнө, бекитилген топурактын бекемдик, деформациялык жана башка физикалык-механикалык касиеттерине карата топуракты бекитүүнүн сапатын контролдоо төмөнкү иш-чаралар менен камсыз кылынат:

а) МАМСТ 12071 ылайык контролдук шурфтарды ачуу;

б) МАМСТ 12071 ылайык тандоо менен контролдук скважиналарды бургулоо, МАМСТ 12248 ылайык үлгүлөрдү изилдөө жана сыноо;

в) МАмСТ 19912 ылайык бекитилген массивди статикалык же динамикалык зонддоо менен сыноо;

г) КР КЧжЭ 11-01 ылайык геофизикалык методдор менен бекитилген массивдерди изилдөө;

д) статикалык чегинүү жүгү астында штамптар менен талаа сыноо;

е) каршы фильтрлөө көшөгөлөр жана экрандар үчүн атайын сууну сиңирүү үчүн гидравликалык сыноо.

Контролдук иш-чаралардын түрлөрү долбоордук документтер менен дайындалат, бирок милдеттүү түрдө а) шурфтарды аткаруу мүмкүн болгондо - 3 м тереңдикке чейин бекемдөөнүн жогорку чеги жана б) бекитүүнүн ар кандай тереңдигинде же контролдоонун ушул методдорунун биргелешкен комбинациясын бекитүү боюнча контролду камтышы керек.

16.2.10 Долбоор тарабынан берилген формаларды, өлчөмдөрдү жана бекитүүнүн бир түрдүүлүгүн контролдоо боюнча иш-чаралар долбоордук документтерде каралууга тийиш. Контролдук скважиналардын саны (бургулоо, зонддоо) жумушчу скважиналардын жалпы санынын 3-5% дан кем эмес жана бекитилген топуракка 1 миң $м^3$ шурфтан кем эмес, бирок бир объектке экиден шурфтан кем эмес болууга тийиш

16.2.11 Бекитилген топурак массивинин сапатынын контролдонуучу көрсөткүчтөрү (бекитүүнүн үзгүлтүксүздүгү жана бирдейлиги, массивдин формалары жана өлчөмдөрү, бекемдиги жана деформациялык мүнөздөмөлөрү) жана алардын четтөөлөрү долбоордук документтердин талаптарына ылайык келүүгө тийиш.

16.3 Топуректарды цементтөө

16.3.1 Бекемделүүчү топуректардын технологиялык өзгөчөлүктөрүн жана мүнөздөмөлөрүн эске алуу менен цементтөөнүн төмөнкү ыкмалары бар:

а) сиңирүү режиминде цемент эритмесин инъекциялоо;

б) виброцементтөө режиминде цемент эритмесин инъекциялоо;

в) толтуруучу цементтөө (айрым зоналарда, анын ичинде аска тектерде, пайдубал/башка конструкция-топурак контактында же топурак массивинин башка зоналарында тешикчелерди жана боштуктарды толтуруу;

г) гидрожардыруу режиминде цемент эритмесин инъекциялоо;

д) чачма цементтөө;

е) терең аралаштыруу ыкмасы менен цементтөө.

16.3.2 Жалпы курулуш арналышындагы цементтерден жасалган цемент эритмелери одоно дисперстүү курамдан (бөлүкчөлөрдүн салыштырма бети-ашык эмес 3,5 103 $см^2/г$) улам жаракалуу таштак (жаракалардын ачылышы - 0,1 мм көп, суунун салыштырма сиңиши-0,01 $л/(мүн-м^2)$ кем эмес), ири кесектүүчөгүн жана шагыл таштуу кумдуу топуректарды сиңирүү жолу менен бекемдөө (фильтрлөө коэффициенти 80 м/сут жогору) үчүн колдонулат.

16.3.3 Цементтердин түрлөрү, маркалары жана сапаты, ошондой эле саюучу эритмелердин курамдары жана инъекциялык эритмелерди даярдоо үчүн колдонулуучу башка материалдардын жана химиялык кошулмалардын мүнөздөмөлөрү долбоордук документтер менен белгиленет. Мында участоктун кыртыштык жана гидрогеологиялык шарттары, бекитилген топуректан жасалган конструкциянын максаттуу арналышы, конструкцияга жана бекитилген топуракка коюлуучу бекемдик, физикалык көрсөткүчтөр жана бышыктык боюнча талаптар эске алынышы керек.

16.3.4 Долбоордун авторлору менен макулдашылган кыртышты инъекция жолу менен цементтөө боюнча ЖАД жалпы курулуш талаптарынан тышкары, скважиналардын конструкциясы, скважиналарда бир эле мезгилде инецирленүүчү зоналардын узундугу, скважиналарды иштетүүнүн ырааттуулугу, колдонулуучу материалдардын номенклатурасы жана мүнөздөмөлөрү жана аларга болгон муктаждыктар жөнүндө маалыматтарды камтууга тийиш.

16.3.5 Топуректарды цементтөө иштери долбоордук документтерге ылайык аткарылышы керек. ЖАД иштерди өндүрүү технологиясына, сапатты контролдоого жана иштерди кабыл алууга, айлана-чөйрөнү коргоого жана коопсуздук техникасына талаптарды чагылдырган бөлүмдөрдү камтышы керек. ЖАД тажрыйбалык иштердин этабында такталуучу параметрлердин эсептик маанилери чагылдырылууга тийиш. Топуректардын касиеттерин жакшыртуу боюнча иштерде милдеттүү элемент болуп саналган жумушчу параметрлердин маанилери долбоордун авторлору тарабынан иштерди илимий-техникалык коштоодо дайындалат.

16.3.6 Жарылган жана карсталган топуректарда инъекциялык скважиналарды скважинаны суу менен жууп же аба менен үйлөтүүнү, скважинага тампон орнотууну, жаракаларга цемент эритмесинин киришин жана топуректын боштугун камсыз кылуучу ыкмалар менен бургулоо керек.

16.3.7 Бургулоонун аягында жарака кеткен жана карсталган таштак топуректардагы скважиналар төгүлгөн суу же суу-аба аралашмасы толук тазаланганга чейин суу менен жуулушу керек.

16.3.8 Эгерде скважинаны бургулоодо жууган суунун сиңиши же скважинанын дубалдары кулап калса, бургулоону токтотуп, скважинанын бургуланган бөлүгүн цементтөөгө киришүү керек.

16.3.9 Цементтелүүчү тектин тереңдиги 6дан 8 метрге чейин болгон учурда жаракалуу топуректарда эритмелерди бургулоо жана куюу жараканын мүнөзүнө жана сууну салыштырма сиңирүүсүнүн чоңдугуна карабастан, эреже катары, бир кабыл алуу менен жүргүзүлүшү керек.

Тереңирээк болгондо, скважинаны зоналарга бөлүү жана алардын ар бирине эритмени кезектешип куюу төмөнкү учурларда жүргүзүлүшү керек:

а) салыштырмалуу анча чоң эмес жана бардык тереңдиги боюнча бирдей жаракага ээ болгон (сууну салыштырмалуу сиңирүү 0,1 ден 0,2 л/мүнөткө чейин) жана скважиналардын капталдарынын кулашын болтурбаган тектерде зонанын интервалына 10 м ашык эмес жол берилет;

б) өзгөрүлмө жаракасы бар же сууну салыштырма сиңишинин чоң маанилеринде (0,2ден 1,0 л/мүн жана андан көп) тектерде зонанын аралыгы 3 метрден 5 метрге чейин кабыл алынат;

в) карст каверлери жана ири жаракалары бар тектерде зонанын аралыгы 1ден 3 метрге чейин кабыл алынат.

16.3.10 Жаракалуу жана цементтелген кыртыштарды сапаттуу бекитүү үчүн бекитилүүчү массивдин чегинде скважиналар аркылуу куюлган эритмелерди локалдаштыруу жана бардык жаракаларды (каналдарды, көңдөйлөрдү) толтуруу камсыздалышы керек. Бул үчүн төмөнкү иш ырааттуулугу сакталууга тийиш:

а) массивдин контуру боюнча жайгашкан тосмо скважиналар аркылуу ири жаракаларды, каналдарды, боштуктарды алдын ала цементтөө жолу менен эритмелердин бекемдөөчү массивдин контурунан чыгуусуна каршы коргоочу тоскоолдукту түзүү;

б) долбоордук документтерде каралган скважиналар системасы аркылуу контурдун ичине эритмелерди кийинки инъекциялоо.

16.3.11 Цемент эритмесин скважинага (зонага) жаракалуу тектерге куюу долбоордук документтерде каралган учурларда иштебей калганга чейин же куюу үзгүлтүккө учураганга чейин жүргүзүлүшү керек. Сорулуудан баш тартуу үчүн, эритменин агымынын ылдамдыгын 2ден 5 л/мүн чейин азайтуу, долбоордун бузулуу басымында эритме түтүгүнүн ички диаметрине жараша кабыл алынышы керек.

16.3.12 Цемент эритмесин скважинага (зонага) ири кесектүүчөгүн топурактарга жана шагылдуу кумдарга куюу долбоордук көлөмдө жүргүзүлүшү керек. Иштебей калган учурда (50% дан көп эмес сордурулган) ишке ашырылбаган долбоордук көлөмдүн инъекциясын ошол эле скважинага (зонага) же жанаша бургуланган скважина (зона) аркылуу кайталоо зарыл. Кабыл алуудан баш тартуу 16.3.11 каралган шартты кабыл алышы керек.

16.3.13 Эритмелерди жаракалуу, ири блоктук топурактарга жана шагылдуу кумдарга куюу жүктөө алдында жүргүзүлүшү керек, ал катары инъекциялык аймактын үстүндө жаткан топурактар, курулуштун өзү же атайын төшөлгөн бетон плиталар колдонулат, алар салмагы жана бекемдиги боюнча жер бетине реагенттердин чыгуусу менен бузулууга дуушар болбошу керек.

16.3.14 Эритмелерди жаракалуу, кесек жана шагылдуу кумдуу топурактарга куюудагы басым долбоордук документтер менен белгиленет жана контролдук бекитүүнүн натыйжалары боюнча оңдолот. Реагенттерди куюуда жол берилген басымдын чоңдугу фракциялардын пайда болуу жана эритмелерди бекитилүүчү зонанын чегинен тышкары жайылтуу мүмкүнчүлүгүн жокко чыгарууга тийиш.

16.3.15 Цементтөө иштерин долбоордук документтерде берилген басымдын маанилеринде алардын ортосунда гидравликалык байланыш болбогон максималдуу аралыктан баштап скважиналарды ырааттуу жакындатуу ыкмасы менен жүргүзүү керек.

16.3.16 Жаракалуу жана карсталган аска кыртыштарын цементтөөнүн сапаты бургулоо шаймандарынын чөкмөлөрүнүн болушу же жоктугу жана алынган өзөктөрү боюнча контролдук бургулоо менен, гидравликалык сыноодо сууну салыштырма сиңирүү чоңдугу жана контролдук скважиналарды цементтөө көрсөткүчтөрү боюнча бааланат. Цементтөөнүн сапаты долбоордук документтерде белгиленген сапат .

16.3.17 Круп бөлүкчөлүү жана шагыл аралашкан кумдуу топурактардын бекемделишинин сапатын контролдоо бекемделген массивдин формаларына, өлчөмдөрүнө, тыгыздыгына жана бир түрдүүлүгүнө карата 16.2.9, 16.2.10-пункттардын жоболорун эске алуу менен жүргүзүлөт.

16.3.18 Бекитилген ири блоктук жана шагылдуу кумдуу топурактардын сапатынын контролдонуучу көрсөткүчтөрү (бекитүүнүн үзгүлтүксүздүгү жана бирдейлиги, массивдин формалары жана өлчөмдөрү, бекитилген топурактардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү) жана жол берилген четтөөлөр долбоордук документтердин талаптарына ылайык келүүгө тийиш.

16.3.19 Кумдуу топурактарды чоңунан кичинесине чейин бекитүү төмөнкү технологиялар боюнча топурактын тешикчелерине сиңдирүү режиминде цементтөө жолу менен жүргүзүлүшү мүмкүн:

а) үстүңкү бетинин салыштырма көрсөткүчү 104 $см^2/г$ ашык айырмаланган жогорку дисперстүү цементтерден (микроцементтерден) даярдалган эритмелерди инъектор (скважина) аркылуу инъекциялоо;

б) жалпы курулуш арналышындагы цементтерден даярдалган эритмелерди инъектор аркылуу бир эле учурда аны вибрациялоо менен инъекциялоо.

16.3.20 Кумду инъекциялык бекитүү үчүн микроцементтин гранулометриялык курамын тандоо жана кумду бекитүүгө жөндөмдүү микроцементтен эритменин рецептурасын иштеп чыгуу, ага талап кылынган бекемдик мүнөздөмөсүн берүү лабораторияда тажрыйба-өндүрүштүк иштерге кийин милдеттүү түрдө тактоо менен жүргүзүлөт.

16.3.21 Кумдуу топурактарды микроцементтерди инъекциялоо менен бекитүү бекитилген кыртыштын конструкциясынын максатына жараша, аянттын кыртыштык жана гидрогеологиялык шарттарына жараша төмөнкү эрежелерди сактоо менен ишке ашырылат:

а) колдонуудагы курулмалардын алдында топурактарды бекитүү боюнча негизги иштер башталганга чейин микроцементтердин эритмелеринин мүмкүн болуучу агып чыгуусуна каршы иш-чара катары пайдубалдардын таманы менен негиздин топурагынын байланыш болгон жерин көмөкчү цементтөөнү (жалпы курулуштук арналыштагы цементтер менен) жүргүзүү керек;

б) сууланган ири бүртүкчөлүү кумдуу топурактардагы инъекциялык иштеринин ырааттуулугу жер астындагы суулардын куюлуучу эритмелер менен бекемделүүчү кыртыш массивинин көлөмүнөн кепилденген жылышуусун камсыз кылууга тийиш; бекитилүүчү массивдеги жер астындагы сууларды кыстырып алууга жол берилбейт;

в) инъекциялык иштер жүргүзүлүүчү участокторго жакын жайгашкан жер астындагы инженердик коммуникацияларды (коллекторлорду, кабелдик жана

телефондук каналдарды, дренаждарды ж.б.) катуу реагенттер менен булгоого жана зыянга учуратууга жол берилбейт;

г) чайкоочу суулар жана техникалык калдыктар атайын идиштерге куюлушу керек, алар участоктун объектисинен чыгарылып, ал үчүн белгиленген жерлерге түшүрүлүшү керек.

16.3.22 Сиңдирүү режиминде кумдуу топурактарды бекитүү үчүн төмөнкү курамдагы микроцементтерден жасалган суу эритмелери колдонулат (16.1-таблицаны караңыз).

16.1 – т а б л и ц а

Цемент эритмесинин суу менен цементтин катышы	2	3	4	5
Эритменин тыгыздыгы, т/м^3	1,28	1,2	1,15	1,12
1 м^3 эритмеде, т цементтин сарпталышы	0,43	0,3	0,23	0,19
1 м^3 эритмеде, м^3 суунун сарпталышы	0,85	0,9	0,92	0,93

16.3.23 Сиңирүү режиминде микроцементтерден жасалган суу эритмелери менен кум топурактарын бекитүү радиусу Кф кумуна жана В/Ц эритмесинин курамына жараша 16.2-таблицада көрсөтүлгөн оптималдуу чоңдуктарга жетиши мүмкүн.

16.2 – т а б л и ц а

Топурактын түрү		Микроцементтен эритме		Бекитүү радиусу, м (болжолдуу)
Кум	Фильтрация-нын коэффициенти, м/сут	Суу менен цементтин катышы	Микроцементтин салыштырмалуу бети, см^2/г	
ар кандай чоңдукта	1 – 5	5-4	20 000	0,25 - 0,20
	5 – 10	5-4	18 000	0,4 - 0,25
	10 – 20	4-3	16 000	0,5 - 0,3
	20 – 50	4-3	12 000	0,6 - 0,4
	50 – 80	3-2	8000	0,7 - 0,5

16.3.24 Фильтрлөө мүнөздөмөсү менен изилденүүчү кумду инъекциялык бекитүү үчүн жарактуу дисперстүүлүгү боюнча (гранулометрикалык курамынын же салыштырма бетинин көрсөткүчтөрү боюнча) микроцементти болжол менен Т тиркемесин жетекчиликке алуу менен тандап алууга болот.

16.3.25 Цемент эритмесин инъекциялоодо бекитилген кумдун көлөмү, кумдагы кыймыл процессинде цемент эритмесинин концентрациясынын үзгүлтүксүз төмөндөшүнө байланыштуу, эреже катары, эритмеге сиңирилген көлөмдөн бир кыйла аз, демек, бекитилген кумдун радиусу эритмеге сиңирилген радиустан азыраак алынат. Кумду бекитүү жана сиңирүү радиустарынын айырмасын (мүмкүн көлөмүн) аныктоо жана андан кийин долбоордук документтерди оңдоо үчүн тажрыйба-өндүрүштүк иштерди милдеттүү түрдө аткаруу зарыл.

16.3.26 Тиешелүү долбоордук документтерге бекитүүнүн эсептик радиусун камсыз кылуу үчүн бекитүүчү цемент эритмесинин сарпталышын оңдоо тажрыйба-өндүрүштүк иштердин жыйынтыгы боюнча Ф тиркемесине ылайык жүргүзүлөт.

16.3.27 Кумдарды микроцементтерди инъекциялоо менен бекитүү боюнча иштер 16.2.4 - 16.2.8 эрежелерин жана талаптарын сактоо менен аткарылышы керек.

16.3.28 Микроцементтерди инъекциялоо менен кумдуу топурактарды бекитүү боюнча иштерди жүргүзүү ырааттуу түрдө төмөнкү этаптарды камтыйт:

а) инъекторлорду топуракка салуу же инъекциялык скважиналарды манжеттик мамычалар менен бургулоо жана жабдуу;

б) эритме аралаштыргычта микроцементтен эритмени даярдоо жана аны идишке үзгүлтүксүз аралаштыруу, цемент бөлүкчөлөрүнүн катмарлануусун жана чөкмөлөрүн болтурбоо максатында, бардык көлөмү топуракка толук киргизилгенге чейин;

в) цемент эритмесин топуракка куюу;

г) инъекторлорду алуу же саюучу скважиналарды жоюу;

д) бекитилген кыртыштын сапатын контролдоо.

16.3.29 Топуракты микроцементтерден жасалган эритмелер менен бекитүүнү көбүнчө инъекторлор аркылуу жүргүзөт: металл, бүтүн тартылган, калың дубалдуу түтүктөр, алар топуракка механикалык айдоо же басуу ыкмалары менен чөгөрүлөт, ошондой эле алдын ала бургуланган скважиналарга же манжеттик колонкалар менен жабдылган скважиналарды пайдалануу менен орнотулат.

16.3.30 Микроэлементтерден цемент эритмелерин даярдоону статика менен бириктирилген түзүмдөрдүн жана цементтин бири-бирине жабышкан майда бөлүкчөлөрүнүн интенсивдүү бузулушун камсыз кылуучу,

1000 айлануу/мүн кем эмес аралаштыргыч-турбиналардын айлануу саны бар жогорку ылдамдыктагы аралаштыргычтарда жүргүзөт. Эритменин туруктуу тыгыздыгына жана илешкектүүлүгүнө жеткенге чейин аралашманы аралаштыруунун узактыгы 3 мүнөттөн кем эмес.

16.3.31 Даярдоодон кийин инъекциялык эритменин курамынын сапатын контролдоо милдеттүү операция болуп саналат жана эритменин тыгыздыгын ареометр же салмак тыгыздыгы өлчөгүч менен өлчөө аркылуу жүргүзүлүшү керек.

16.3.32 Микроцемент эритмелерин кумдуу топуракка куюу поршендик, плунжердик насостор менен төмөнкү эрежелерди сактоо менен жүргүзүлүшү мүмкүн:

а) эритмени топуракка шыкап толтуруу долбоордук документтерде каралган басым астында аткарылышы керек, ал жерде гидрожаракалар жаралбайт, мында эритме анкердик зонанын чегинен чыгып кетиши мүмкүн;

б) бекитүүчү эритмени топурактын зонасына (басып алуу) куюу долбоордук норма толук сиңгенге чейин же «иштебей калганга» чейин, качан эритменин 5 мин ичинде чыгымынын чоңдугу долбоордук документте каралган максималдуу жол берилген басымда 0,2 л/мин ашпаган учурда аткарылышы керек;

в) биринчи кезекте, өткөргүчтүгү боюнча гетерогендүү топурактарда сууну көбүрөөк өткөрүүчү катмарларды бекитүү керек;

г) топуракты тереңдиги боюнча бирдей бекитүүнү камсыз кылуу максатында скважиналарга (инъекторлорго) эритмени куюуну 0,5 м ашпаган чакан зоналар (кармагычтар) менен жүргүзүү керек (тажрыйба иштерин жүргүзүүдө оң натыйжалар менен ырасталган 1,0 м ашык эмес кармагычтар-зоналарды колдонууга жол берилет).

16.3.33 Микроцементтерди инъекциялоо менен бекитилген кумдуу топурактардын сапатын контролдоо 16.2.9-16.2.11 жоболорун сактоо менен жүргүзүлөт.

16.3.34 Бекитилген кумдуу кыртыштын бекемдик жана деформациялык касиеттерине карата сапатын контролдоону бекитилген элементтерди контролдук шурфтар менен ачууда сынамыктардын үлгүлөрүн алуу же контролдук скважиналарды бургулоодо өзөктү алуу жолу менен жүргүзөт.

16.3.35 Шурфтарда сиңдирүү менен бекитүүнүн сапатын контролдоодо бекитилген кыртыштын элементтеринен үлгүлөрдү тереңдиги боюнча ар бир 0,5 мден кийин жана бекитүү радиусунун 1/3-5/6 интервалындагы горизонталдык кесилиште эки чекиттен кем эмес алуу керек. Контролдук скважиналарды колдонуу менен сиңдирүү менен бекитүүнүн сапатын контролдоодо анкердин жогорку чегинин белгисинен радиустун 1/3-5/6 интервалында бургулоо жүргүзүлүшү керек.

Башка ыкмалар менен камсыз кылууну контролдоодо контролдоо методдору жана контролдук иштерге талаптар долбоорлоо ченемдерине ылайык долбоордук документтер менен дайындалат.

16.3.36 Элементтерден алынган үлгүлөр боюнча инъекция менен бекитилген микроцементтердин кысылышына ченемдик каршылыктын мааниси формула боюнча эсептелет

$$R_{stb} = 0{,}33R_0, \qquad (6.1)$$

мында R_0 – скважинанын огунан/инъектордон/инъекция чекитинен 1/3 радиуста тандалган үлгүлөрдүн бир октуу кысуу күчү.

16.3.37 Ар кандай суу өткөргүчтүк жана нымдуулук даражасындагы кумдарды бекитүүнү виброцементтөө технологиясы боюнча жалпы курулуш арналышындагы цементтерден даярдалган цемент эритмеси менен жүргүзөт. Ал инъекторду топуракка батыруу процесстерин жогорку жыштыктагы вибрациялык жүктөгүчтүн жардамы менен бир убакта аткаруудан жана ал аркылуу цемент эритмесин куюудан турат.

16.3.38 Виброцементтөө мамычасынын диаметри инъектордун конструкциясына жараша 0,3 метрден 0,8 метрге чейин, ал эми цементтин чыгымдалышына жараша таштын күчү 10 МПа же андан көп жетет.

16.3.39 Виброцементтөөдө цемент эритмесинин чыгымы инъектордун топуракка батуу ылдамдыгы менен жөнгө салынат, ал орточо алганда 0,4-1,0 м/мүнөт.

16.3.40 Кумдуу топурактарды биброцементтөө технологиясы боюнча эритмелер менен бекитүү боюнча иштерди 16.2.4, 16.2.6 эске алуу менен аткаруу керек.

16.3.41 Кумдуу топурактарды виброцементтөө менен бекитүүнүн сапатын бекитилген массивдин формасына, өлчөмүнө, текшидигине жана бирдейлигине карата контролдоо 16.2.9 - 16.2.11 эске алуу менен жүргүзүлөт.

16.4 Гидро жардыруу режиминде куюу жолу менен топуракты бекемдөө

16.4.1 Курулуштардын негиздерин бекемдөө үчүн жердин өзөгүндө жергиликтүү багытталган гидро жардырууларды (тик, горизонталдуу, жантайыңкы) түзүү жолу колдонулат, катууланып жаткан эритмелер менен толтурулуп, кумдуу, чопо-кумдуу, чополуу, төгүндү топурак жана сары топурак толтурулган жерлерде пайдалануу керек, бул ыкма жердин массасынын чыңалуучу-деформациялык абалын (ЧДА) өзгөртүү, ошондой эле плита

пайдубалдарда имараттардын жана курулмалардын кыйшаюусун түздөө үчүн да колдонулат.

16.4.2 Топурак массивдерин локалдуу багытталган гидро жардыруулар менен тыгыздоо (бекемдөө) боюнча иштер топурак массивинин ЧДА абалын өзгөртүүдө 16.1.2, 16.1.4 пункттарында келтирилген эрежелерди сактоо менен аткарылышы керек.

16.4.3 Топуракты бекемдөө жана жер кыртышын ЧДА гидро жардыруу технологиясы боюнча өзгөртүү тыгын шакектүү түркүктөр менен жабдылган жана ар кандай ырааттуулукта аймактарды (карматкычтарды) бир нече жолу иштетүүгө мүмкүнчүлүк берген инъекторлорду колдонуу менен скважиналар аркылуу катууланууучу эритмелерди куюу жолу менен жүргүзүү керек.

16.4.4 Гидро жардыруу технологиясы боюнча эритмелерди скважиналар же инъекторлор аркылуу куюу ыкмасын тандоо, куюу иштерин жүргүзүү тартиби эритменин сарпталышы, куюунун режими (басым, убакыт боюнча чыгым) бекемделген топурактардын талап кылынган физика-механикалык өзгөчөлүктөрү бекемделүүчү массивдин эсептелген көлөмдөрүнө, геологиялык жана гидрогеологиялык шарттарга, ошондой эле тажрыйбалык иштердин жыйынтыктарына жараша долбоордук документацияда аныкталат.

16.4.5 Бекемдөө чектеринде бирдей бөлүштүрүү жана топурактын чыңалуу-деформациялык абалын жергиликтүү багытталган гидро жардыруу менен өзгөртүү максатында бекемделген эритмени скважинага (инъекторлорго) куюу бийиктиги 1 м ашпаган аймактар (карматкычтар) менен жүргүзүлүүгө тийиш.

Эксперименталдык аянттардагы тажрыйбалык иштердин натыйжалары боюнча тиешелүү негиздеме менен 1 м ашкан зоналарды (карматкычтарды) колдонууга жол берилет. Скважиналардын (инъекторлордун) ортосундагы аралыктар долбоордук документтер менен дайындалат жана, эреже катары, геомассив үчүн 2,5 м жана геотехникалык тосмо үчүн 1 м ашпоого тийиш.

16.4.6 Топурактарды сапаттуу тыгыздоо үчүн иштерди аткарууда куюлган эритмелердин бекемделүүчү массивдин чегинде жайгашуусун камсыз кылуу керек. Бул үчүн долбоордук документтерде иштердин төмөнкү ырааты каралышы керек:

а) массивдин тышкы контуру боюнча жайгашкан скважиналарды (инъекторлорду) алдын ала цементтөө жолу менен эритмелердин бекемделүүчү массивдин контурунан ашыкча чыгып кетүүсүнө каршы коргоочу зонаны түзүү;

б) контурдун ичиндеги эритмелерди куюу иштери долбоордо көрсөтүлгөн басымдарда алардын ортосунда гидравликалык байланыш болбогон максималдуу аралыктагы скважиналардан баштап, андан соң аларды ырааттуу түрдө жакындатуу ыкмасы менен жүргүзүлүшү керек.

16.4.7 Топуректарды ныктоо учурунда эритмелерди куюу, эритмелердин бетине чыгып кетүүсүнө жол бербеген жүк астында жүргүзүлүшү керек. Мындай жүк катары плиталуу пайдубалдагы имарат (курулма) же бекитилүүчү массивдин үстүндөгү эсептик топурак катмары, ал эми жок болгон учурда салмагы жана бекемдик касиеттери боюнча эритмелердин бетине чыгып кетүүсүнө жол бербеген бетондон же башка материалдан жасалган атайын жабуу болушу мүмкүн.

16.4.8 Скважиналардагы (инъекторлордогу) аймактарга (карматкычтар) топуректардын тыгыздоосу жана ЧДА өзгөртүүсү учурунда эритмелерди куюу долбоордук көлөмдө жүргүзүлүшү керек. Эгерде баш тартылган учурда (50% көп эмес куюу учурунда), ошол эле аймакка ишке ашырылбаган долбоордук көлөмдү кайталап куюу жүргүзүлүшү керек.

Жаңыдан жанаша бургуланган скважина (инъектор) аркылуу ишке ашырууга жол берилет. Сиңирүүдөн баш тартуу катары 16.3.11-пунктта каралган шарт кабыл алынышы керек.

16.4.9 Топуректарды ныктоо жана ЧДАны өзгөртүү иштеринде долбоордук параметрлердин жана техникалык шарттардын натыйжалуулугун текшерүү тажрыйбалык-өндүрүштүк участокто жүргүзүлөт.

16.4.10 Гидро жардыруу менен тыгыздоодон кийин топуректардын физика-механикалык касиеттеринин өзгөрүү сапатын баалоо жана алардын долбоордук критерийлерге ылайык келүүсүн текшерүү куюу иштери аяктагандан кийин долбоордук документтерде көрсөтүлгөн ыкмалар менен аткарылышы керек: штамптык сыноо, статикалык же динамикалык зонддоо, геофизикалык ыкмалар, ачык шурфтарда топуректардын физика-механикалык касиеттерин изилдөө. Керн алуу менен контролдук скважиналардын жана зонддоо чекиттеринин саны инъекциялык скважиналардын жалпы санынын кеминде 3% түзүшү керек. Учурдагы жана курулуп жаткан имараттардын пайдубалын бекемдөө боюнча иштерди жүргүзүүдө алардын пайдубалынын чөгүшүнө аспаптык мониторинг жүргүзүү зарыл.

16.4.11 Гидро жардыруу технологиясы боюнча топуректарды ныктоодо жана алардын ЧДА өзгөртүү иштери материалдардын кириш контролу, долбоордук параметрлердин аткарылышын жана контролдук иштердин натыйжаларын тиешелүү журналдарда жана белгиленген тартипте башка аткаруучу документтерде каттоо менен коштолушу керек.

16.4.12 Негиз топуректардын ЧДАнын компенсациялык өзгөрүшү, скважина (инъектор) аркылуу катууланган эритмени топуракка көп жолу куюу аркылуу ишке ашырылат. Геотехникалык тосмонун контурларынан эритменин чыгып кетүүсүн азайтуу максатында, убакыттын өтүшү менен илээшкектүүлүгү тездик менен жогорулаган эритме курамдарын колдонууга жол берилет.

Кыймылдарды толук же жарым-жартылай компенсациялоо жана негизги топурактын ЧДАсын калыбына келтирүү үчүн зарыл болгон инъекция циклдеринин саны геотехникалык мониторингдин жыйынтыктары боюнча түзөтүлөт.

16.4.13 Таасири бар аймакка жакын геотехникалык иштерди жүргүзүүдө (туннелдерди казуу, котловандарды орнотуу, жаңы тереңдетилген курулуштарды жүргүзүү) жакын жайгашкан имараттардын жана курулмалардын негизиндеги топурактын баштапкы ЧДАны сактоо, же калыбына келтирүү үчүн катый турган аралашмалар менен компенсациялык тыгыздап толтуруу инъекциялары геотехникалык иштер жүргүзүлгөн объект менен жакын жайгашкан объекттердин ортосунда жайгашкан жана тик, горизонталдуу, же жантайыңкы беттерде катый турган аралашма менен толтурулган гидро жардыруулар түрүндөгү геотехникалык тосмону түзгөн скважиналар (инъекторлор) аркылуу жүргүзүлүшү керек.

16.4.14 Геотехникалык тосмонун планы боюнча жайгашуу орду, инъекциялык скважиналардын (инъекторлордун) багыты жана тереңдиги, скважиналар (инъекторлор) аркылуу аймактарга куюлуучу аралашмалардын көлөмү, куюулардын ырааттуулугу жана режими долбоордук документтерге ылайык аныкталат. Бул геотехникалык иштер учурунда топурак катмарынын эсептелген жылышуусунун мүнөзүнө, гидрогеологиялык шарттарга жана корголуучу объектилердин (имараттардын жана курулмалардын) конструктивдик өзгөчөлүктөрүнө жана геотехникалык иштердин түрүнө жараша белгиленет.

16.4.15 Компенсациялык куюуну аткаруунун сапатын аныктоочу негизги параметр болуп корголуучу объекттердин конструкцияларынын жана негиз топурактардын чөгүшүнө жана деформацияланышына жол бербөө, же токтотуу болуп саналат.

16.4.16 Компенсациялык куюу иштерин аткаруу котловандын тосмо конструкцияларынын, колдонуудагы имараттардын жана курулмалардын пайдубалдарынын, алардын ортосундагы топурак массивинин жылышуусун асапатык байкоолор менен коштолушу керек. Компенсациялык куюу иштери төмөнкү журналдарга катталышы керек: инъекциялык скважиналарды бургулоо жана жабдуу же топуракка инъекторлорду киргизүү; топуракка эритмелерди куюу; тосмо конструкцияга жана байкоо жүргүзүлүп жаткан имараттар менен курулмаларга аспаптык мониторинг жүргүзүү, ошондой эле белгиленген тартипте башка контролдук документтер.

16.4.17 Компенсациялык куюу учурунда инъектордун бийиктиги боюнча куюу зоналарынын ортосундагы аралык 300 мм ашпоого тийиш. Ар бир зонага бир эле учурда куюлуучу көлөм – 30-50 л чейин. Инъекторлордун ортосундагы аралык тажрыйбалык участокто аткарылган иштердин негизинде гидро жардыруу

көңдөйлөрүнүн (цемент линзаларынын) пайда болуу зоналарынын кайталанышынан келип чыгат, бирок 1 м ашпоого тийиш.

16.4.18 Компенсациялык куюу үчүн эритменин курамын 16.3-таблицага ылайык көрсөтүлгөн топурактын түрүнө жараша кабыл алуу сунушталат.

16.3 – т а б л и ц а

Тыгыздалуучу топурактын түрү	Гидрологиялык шарт	Эритмелердин сунушталган түрү
Чополор Чополуу кумдар лессалар	Сууланган	Цемент аралашмасы + бетонит 3% чейин, В/Ц = 1,1
		Цемент аралашмасы + унос күлү 50% чейин + С3 0,5%, В/Ц = 1
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0.8)+ натрий силикаты 5% чейин
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0,7) + С3 0,5% чейин
	Сууланбаган	Цемент аралашмасы + бетонит 5% чейин, В/Ц =1,25
		Цемент аралашмасы + унос күлү 50% чейин + С3 - 0,5% чейин В/Ц = 1
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0.8)+ натрий силикаты 3% чейин
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0,7) + С3 - 0,5% чейин
Кумдар, кумдуу чополор	Сууланган	Цемент аралашмасы + бетонит 5% га чейин, В/Ц =1,25
		Цемент аралашмасы + унос күлү 50% чейин + С3 - 0,5% чейин В/Ц = 1
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0,8) + натрий силикаты 3% чейин
		Цемент аралашмасы (В/Ц=0,7) + С3 - 0,5% чейин
Кумдар, кумдуу чополор	Сууланбаган	Цемент аралашмасы + бетонит 10 % га чейин, В/Ц = 1,5
		Цемент аралашмасы + унос күлү 50% + С3 төн 0,5% чейин, В/Ц = 1
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0.8)+ натрий силикаты 5% чейин
		Цемент аралашмасы (В/Ц = 0,7) + С3 0,5% чейин

16.5 Чачма технологиясы боюнча топурактарды цементөө

16.5.1 Чачып цементтөө ыкмасы цементтин эритмесинин же аба агымынын суусунун жогорку басымдагы агымынын энергиясын колдонуп, топуракты цемент эритмеси менен бир убакта аралаштырат. Аралашма катуулангандан кийин топуракка салыштырмалуу физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрү жакшыртылган бекитилген топурак-топурак цемент элементи пайда болот.

16.5.2 Чачып цементтөө ыкмасы кумдуу, кумдак топурак, чополуу кум жана чопо топурактарда колдонулушу мүмкүн. Чачып цементтөөнү күкүм жана ун абалына чейин бузулган породаларды бекитүү үчүн органикалык жана жаракалуу жарым-жартылай жана таштак кыртыштарда колдонууга жол берилет. Топуракты чачып цементтөө методу менен бекитүүдө төмөнкүдөй ченемделүүчү контролдонуучу көрсөткүчтөр камсыздалууга тийиш:

а) бир октуу кысуу күчү, деформация модулу (долбоордун талаптары боюнча);

б) бир октуу кысууга сапат - бекемдиктин контролдонуучу көрсөткүчү боюнча планда жана тереңдиги боюнча бекитүүнүн бирдейлиги (долбоордун талаптары боюнча);

в) узактыгы (долбоордун талаптары боюнча туруктуу конструкциялар үчүн);

г) суукка чыдамдуу (долбоордун талаптары боюнча).

16.5.3 Чачып цементтөө методу цилиндр формасындагы массивдер жана топуректагы жалпак элементтер (ламелдер) түрүндө аткарылган, өзүнчө жайгашкан же кесилишкен топурак цемент элементтеринен убактылуу жана туруктуу көтөрүүчү, тосуучу жана фильтрацияга каршы геотехникалык конструкцияларды түзүүдө колдонулат.

16.5.4 Топурак цемент элементтерин арматуралоо топурак цемент аралашмасы орнотула электе аткарылышы керек.

16.5.5 Чачып цементтөө эки этапта жүргүзүлөт:

а) түз кадам - долбоордун белгисине чейин коргошун скважинасын бургулоо;

б) кайтарым кадам - мониторду көтөрүү процессинде топуракты цемент эритмеси менен бир убакта ажыратуу жана аралаштыруу.

Мониторду топурак массивинде айлануу менен көтөрүүдө цилиндр элементтери пайда болот.

Мониторду айланбай көтөрүүдө топурак массивде жалпак элементтер жука панелдер (ламелалар) түрүндө пайда болот.

16.5.6 Топурак шарттарына, арналышына жана топурак цемент конструкцияларынын талап кылынган мүнөздөмөлөрүнө жараша агымдуу

цементтөө методу менен топурактарды бекитүү төмөнкү технологиялардын бири боюнча аткарылат:

а) бир компоненттүү технология - топурак цемент элементин түзүү цемент эритмесинин чачу менен жүргүзүлөт;

б) эки компоненттүү технология-топурак цемент элементин түзүү аба агымында цемент эритмесин чачуу аркылуу жүргүзүлөт;

в) үч компоненттүү технология - топурак цемент элементин түзүү жасалма аба агымында суу агымы менен жүргүзүлөт, ал эми цемент (цемент-чопо) эритмеси өзүнчө чачылат.

16.5.7 Топурактарды агымдуу цементтөө үчүн зарыл болгон технологиялык жабдуулардын комплекти чечилүүчү техникалык маселелерге жараша төмөнкүлөрдү камтыйт:

а) лидердик скважинаны бургулоого жана анда топурак цемент элементин түзүү үчүн айлануучу же айланбаган чачуучу мониторду жылдырууга арналган бургулоочу түзүлүш;

б) цемент эритмесин даярдоо үчүн арналган аралаштыргыч станция;

в) мониторго цемент эритмесин берүү үчүн арналган жогорку басымдагы насос;

г) аба агымын түзүү үчүн кысылган абаны берүү үчүн иштелип чыккан компрессор (эки компоненттүү жана үч компоненттүү технология);

д) аралаштыруу станциясына сактоо жана берүү үчүн эритменин баштапкы компоненттеринин кампасы.

16.5.8 Топурактарды чачып цементтөө ыкмасы менен бекемдөөдө технологиялык параметрлердин сунуш кылынган диапазондору 16.4-таблицада келтирилген.

16.4 – т а б л и ц а

Технологиялык параметр көрсөткүчү	Технологиялык көрсөткүчтүн мааниси параметра для технологий					
	бир компоненттүү		эки компоненттүү		үч компоненттүү	
	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес
Инъекциялык эритменин басымы, МПа	20	60	40	60	4	6
Инъекциялык эритменин чыгымы, л/мүн	60	600	60	600	70	200

16.4 – таблицанын аягы

Технологиялык параметр көрсөткүчү	Технологиялык көрсөткүчтүн мааниси параметра для технологий					
	бир компоненттүү		эки компоненттүү		үч компоненттүү	
	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес	Кем эмес
Аба агымынын басымы, МПа	-	-	0,6	2,0	0,6	2,0
Аба агымынын чыгымы, $м^3$/мүн	-	-	6	20	6	20
Суу агымынын басымы, МПа	-	-	-	-	20	60
Суу агымынын чыгымы, л/мин	-	-	-	-	60	600
Көз чоргонун диаметри, мм	1,6	5,0	2,5	8,0	2,5	8,0
Көз чоргонун саны	1	4	1	4	1	4
Суу көз чоргонун диаметри, мм	-	-	-	-	2,5	8,0
Айлануу ылдамдыгы, айлануу/мүн	3	15	3	15	3	15
Бургулоонун көтөрүү ылдамдыгы, см/мүн	10	100	10	100	10	100

16.5.9 Ар кандай топурак шарттары үчүн топурак цемент элементтеринин эсептелген диаметри 16.5-таблицага ылайык белгилениши керек.

16.5 – т а б л и ц а

Топурак	Иштетүү ыкмасы/ технологиясы	Топурак цемент элементинин диаметри, м	
		Кем эмес	Көп эмес
Кумдуу, үйүлгөн топурак (ар кыл кумдар, кумдуу топурактар)	Бир компоненттүү	0,4	1,0
	Эки компоненттүү	0,7	2,5
Кумдуу, үйүлгөн топурак (ар кыл кумдар, кумдуу топурактар)	Үч компоненттүү	0,8	3,0
Байланышкан топурактар (чополуу топурак, чопо)	Бир компоненттүү	0,4	0,8
	Эки компоненттүү	0,6	3,0
	Үч компоненттүү	0,6	3,0

16.5.10 Топуректарды чачып цементтөө боюнча иштер 16.1.2-16.1.4 боюнча этап менен жана ушул бөлүмдүн жоболору менен аткарылышы керек.

16.5.11 Эритменин курамын, цементтин топурак цемент элементинин узундугунун бирдигине сарпталышын жана технологиялык параметрлердин контролдонуучу башка көрсөткүчтөрүн долбоорлоо этабында аныктайт жана номиналдык/эсептик параметрлерди дайындайт.

Тажрыйбалык иштердин этабы жүргүзүлгөндөн кийин (изилдөө этабында же топуракты бекемдөө боюнча негизги иштердин башталышында) эритменин номиналдуу курамы, цементтин чыгымдалышы жана технологиялык параметрлердин контролдонуучу башка көрсөткүчтөрү оңдолушу мүмкүн жана бекемдөөнүн жумушчу параметрлери дайындалышы керек.

Буга чейинки салыштырмалуу тажрыйба жок болгон учурда, ошондой эле жоопкерчиликтин жогорку деңгээлиндеги объекттер үчүн же долбоордун талаптары боюнча алдын ала иштер жүргүзүлүүгө тийиш, анын ичинде:

- бекемдигин, анын ичинде цементтин бекемдөө көлөмүнүн бирдигине сарпталышын, эритменин курамын жана анын контролдонуучу параметрлерин баалоо боюнча лабораториялык иштер;

- негизги чачып цементьөө жумуштары үчүн сунушталган жабдууларды, материалдарды жана технологияларды колдонуу менен тажрыйбалуу талаа иштери.

16.5.12 Технологияны тандоо бекемделүүчү топуректын түрүнө жана долбоордук документте белгиленген диаметри жана топурак цементинин сапатынын - бекемдигинин контролдонуучу көрсөткүчүнө жараша болот. Технологиялык параметрлерди тактоо үчүн (монитордун көтөрүлүү ылдамдыгы жана айлануу саны жана гидро агымдын кинетикалык энергиясын тандоо), ошондой эле бекемдөөчү эритменин курамын, аларды объекттин конкреттүү кыртыш шарттары менен байланыштыруу үчүн алдын ала тажрыйбалык-өндүрүштүк иштерди жүргүзүү сунушталат. Тажрыйбалык иштерди жүргүзүү процессинде бекемделген топуректын геометриялык параметрлерин, үйүлгөн топурак цементинин сапатын (бекемдигин жана бирдейлигин), ошондой эле алардын долбоордук талаптарга шайкештигин контролдойт.

16.5.13 Тажрыйбалык-өндүрүштүк иштердин жыйынтыгы боюнча зарыл учурда долбоордук документтерди оңдоп-түзөтүүнү жүзөгө ашырат, ал эми тажрыйбалык-өндүрүштүк иштердин процессинде аткарылган топурак цемент элементтеринин участогу долбоордук талаптарга ылайык келгенде долбоорлонуучу конструкциянын элементи катары кабыл алынышы мүмкүн.

16.5.14 Топуректарды чачып цементтөө ыкмасы менен бекемдөө боюнча иштер долбоордук документтер боюнча жүргүзүлөт.

Долбоордук документтерде контролдонуучу көрсөткүчтөрдү кошо алганда, жалпы талаптар жана технологиялык параметрлер көрсөтүлүшү керек.

Топурак цемент элементтерин орнотуу боюнча жалпы талаптарга төмөнкү базалык көрсөткүчтөр кирет:

- планда топурак цемент элементтеринин жайгашуусу;

- бекитүүнүн жогорку жана төмөнкү чегинин бекитилүүчү жоон-белгисинин тереңдиги/кубаттуулугу;

- топурак цемент элементинин диаметри;

- топурак цемент элементинин бекемдиги;

- суукка туруктуулук, суу өткөрүүчүлүк (долбоордун талабы боюнча); - эритменин сапат көрсөткүчтөрүнө карата талаптар-В/Ц (долбоордун талабы боюнча - тыгыздык, кыймылдуулук, сууну бөлүп чыгаруу, илешкектүүлүк, орнотуу мөөнөтү, кошулмалар).

Жалпы талаптарда зарыл болгон учурда бекемделген топурактын-топурак цементинин кошумча контролдонуучу көрсөткүчтөрү көрсөтүлөт:

- деформация модулу, илиштирүү, ички сүрүлүү бурчу, тыгыздык.

Контролдонуучу технологиялык параметрлерге төмөнкүлөр кирет:

- цемент эритмесин (кургак абалдагы цемент) скважинанын узундугунун бирдигине сарптоо;

- чайкоо, жуу жана бекитүү эритмелеринин суу-цементтик катышы;

- цемент эритмесинин төгүү басымы;

- монитордун көтөрүү жана айлануу ылдамдыгы;

- пульпанын тыгыздыгы жана көлөмү (шлам кабылдагычтардын көлөмүн аныктоо, ташып чыгуу жана утилдештирүү үчүн долбоордун талабы боюнча).

16.5.15 Топурактарды чачып цементтөө методу менен бекитүү үчүн В/Ц боюнча цементтин негизиндеги эритмелер 0,6 дан 1,5 ке чейинки диапазондо сунушталат. В/Ц башка маанилердеги эритмени колдонууга лабораториялык жана тажрыйбалык-өндүрүштүк иштер милдеттүү түрдө тастыктаганда жол берилет.

16.5.16 Иштин сапатын контролдоо жана аякталышын баалоо ишти өндүрүүнүн бардык этаптарында системалуу түрдө жүргүзүлүшү керек, анын ичинде:

а) баштапкы материалдардын кирүү көзөмөлү, ал алардын сапатын, түшүрүү жана сактоо талаптарынын сакталышын ырастоочу ченемдик документтерге шайкештигин текшерүүдөн турат (кирүү контролунун журналы, иштердин жалпы журналы);

б) ыкчам контролдоо-жеринде ТЦЭ окторун белгилөө/чыгаруу, иштерди аткарууда тереңдикти, багытты жана вертикалдан четтөөнү контролдоо

(геодезиялык бөлүү актысы, ТЦЭ түзүлүшү боюнча журнал, иштердин жалпы журналы);

в) эритмени, сууну, абаны даярдоону жана жеткирүүнү ыкчам көзөмөлдөө (эритмени даярдоо журналы, аралаштыргыч станциянын санариптик алып жүрүүчүлөрү);

г) жумуштарды аткаруунун технологиялык режиминин параметрлерин оперативдүү контролдоо (ТЦЭ түзүлүшү боюнча иштер журналы, бургулоо комплексинин санариптик алып жүрүүчүлөрүндөгү каттоо маалыматтары):

- бургулоо тереңдиги, монитордун котормо жана айлануу ылдамдыгы;

- эритменин, суунун жана абанын басымы жана агымы;

д) бетине куюлуучу топурак цемент пульпасынын мүнөздөмөлөрү боюнча бекемдөөнү ыкчам контролдоо, анын ичинде пульпанын тыгыздыгын, пульпанын көлөмүн өлчөө (пульпанын көлөмүн аныктоо, аны ташып чыгаруу жана утилдештирүү үчүн долбоордун талабы боюнча), пульпадан контролдук үлгүлөрдү алуу (ТЦЭ түзүлүшү боюнча иштердин журналы, үлгүлөрдү даярдоо журналы);

е) лабораторияда табигый кошулган топурактан жана цемент эритмесинен долбоордук катышта даярдалган үлгүлөр боюнча катууланган топурак цемент аралашмасынын сапатын жана топурак цемент пульпасынан даярдалган үлгүлөр боюнча (үлгүлөрдү даярдоо жана сыноо журналы, лабораториялык сыноо актысы жана лабораториянын корутундусу) базалык милдеттүү контролдоо менен долбоор тарабынан дайындалган контролдонуучу көрсөткүчтөр боюнча катууланган топурак цемент аралашмасынын сапатын ыкчам контролдоо (бекемдик - милдеттүү көрсөткүч, суукка туруктуулук жана суу өткөрүмдүүлүк - долбоор тарабынан дайындалганда);

ж) топурак цемент элементтеринин сапатын долбоордук талаптарга ылайык келүүсүн кабыл алуу контролу.

Ыкчам контролдун бардык параметрлери санариптик түрдө, бардык топурак цемент элементтери үчүн үзгүлтүксүз реалдуу убакытта катталышы керек, буга жабдуулардын күтүүсүз бузулуу мезгилдери кирбейт, мында параметрлерди каттоо көрсөткүчтөрдү кол менен жазуу менен жүргүзүлөт.

16.5.17 Бекитилген топурактардын сапатын контролдоону төмөнкү контролдоо методдору (КМ) жүргүзөт:

КМ1 - бургулоодон алынган шурфтардан же кернден контролдоодо топурак цемент элементинен алынган үлгүлөр боюнча топурак цементинин физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн жана бекитүүнүн сапатын (бекитүүнүн бирдейлигин) аныктоо;

КМ2 - лабораторияда даярдалган жана топурак цемент целлюлозасынан алынган контролдук үлгүлөр боюнча топурак цементинин физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн аныктоо;

КМ3 - топурак цементинин жана топурак цемент элементинин физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн штамптык сыноолор менен аныктоо;

КМ4 - жер цемент элементтеринен топурак цемент элементин/массивин геофизикалык методдор менен бекитүүнүн сапатын баалоо.

Мүнөздөмөлөр топурак цемент элементтеринин денесинде алынган кернderди сыноонун жыйынтыктары менен тастыкталган, контролдук үлгүлөрдүн жалпы көлөмүнүн 30% кем эмес көлөмдө болгон учурда, топурак цемент пульпасынан алынган контролдук үлгүлөр боюнча топурак цементтин физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн аныктоого жол берилет.

Контролдоо ыкмасын тандоо долбоордук документтер менен аныкталат, бирок милдеттүү түрдө КМ 1, КМ 2, КМ 3, КМ 4 долбоор тарабынан кошумча дайындалышы мүмкүн.

16.5.18 Контролдоонун ар бир ыкмасы үчүн контролдук иштердин көлөмү жана түрлөрү долбоор тарабынан төмөнкү жоболорду эске алуу менен аныкталат:

- КМ 1 – ар бир 1000 м^3 үчүн өзөктөрдү/тандоо чекиттерин (шурфтарда) алуу менен үч скважинадан кем эмес, бирок ар бир 100 топурак цемент элементтери үчүн үчтөн кем эмес;

- КМ 2 - ар бир 100 үчүн бештен кем эмес топурак цемент элементтери үчүн;

- КМ 3 - III геотехникалык категориядагы жана КС-3 классындагы объекттер үчүн ар бир 100 топурак цемент элементине үчтөн кем эмес, III геотехникалык категориядагы жана КС-2 классындагы объекттер үчүн бирден кем эмес сыноо;

- КМ 4 - III геотехникалык категориядагы жана КС-3 классындагы объекттер үчүн ар бир 100 топурак цемент элементине үчтөн кем эмес, КС-2 классындагы III геотехникалык категориядагы объекттер үчүн бирден кем эмес.

16.5.19 Топурак цемент элементинен үлгүлөрдү ар бир метр аркылуу горизонталдык кесилиште шурфтарда контролдоодо борбордон бекитүү радиусунун 1/3төн 5/6 бөлүгүнө чейинки аралыкта жана бул интервалда контролдук бургулоону бекитилген топурак элементинин жогорку чек арасынын белгисинен баштап алуу керек. 3 метрге чейинки тереңдикте үлгүлөрдү алууну шурфтардан же чакан габариттүү орнотмолор менен кернderди тандап алуу менен жүргүзөт. 3 метрден ашык тереңдикте тандоо скважиналардан жүргүзүлөт.

16.5.20 Топурак цементтин физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрү 14 күндөн кем эмес үлгүлөрдү сыноо менен аныкталат. Грунт цементтин бекемдиги

боюнча класс 56 күндүк үлгүлөрдө аныкталат. 28 күнгө чейинки күчкө өтүү формула боюнча жүргүзүлөт

$$R_n = 0{,}7R_{28}\lg(n) \qquad (16.5.1)$$

мында n – үлгүнүн жашы, сут.

Бекемдиги МАМСТ 21153.2, деформация модулу аныкталат.

16.5.21 Чачып цементтөө методу менен бекитилген топурактардын сапатын контролдоону төмөнкү контролдонуучу көрсөткүчтөр боюнча аткаруу керек:

- бекемдөөнүн бирдейлиги-тереңдиги боюнча бекитүүнүн ар бир метри үчүн МАМСТ 20522 боюнча аныкталган бир октуу кысууга бекемдиктин интегралдык мааниси боюнча (долбоор тарабынан дайындалат);

- бекемдөөнүн бирдейлиги-планда бош жерлердин жоктугу жана тереңдиги боюнча долбоордук документтердин талаптарына ылайык келүүгө тийиш;

- бекитилген топурактардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү боюнча - сапатынын талап кылынган көрсөткүчтөрү менен топурак - цемент элементтеринен жасалган топурак-цемент элементинин/массивинин формалары жана өлчөмдөрү долбоордук документтерде көрсөтүлгөн талаптарга ылайык келүүгө тийиш.

16.5.22 Тегерек топурак цемент элементтеринин диаметри же тик бурчтуу топурак цемент элементтеринин капталдарынын өлчөмдөрү шурфтарда рулетканын жардамы менен түз өлчөө ыкмасы менен аныкталат.

Эгерде бул долбоордо каралса, визуалдык карап чыгуу мүмкүн болбогон учурларда, кыйыр методдорду колдонууга жол берилет - бир нече скважиналарды бургулоо менен (бир ТЦЭ үчтөн кем эмес жана бир нече топурак цемент элементтери кесилишкен жерлерде).

16.5.23 Жумуш өндүрүшүнүн долбоорунда пульпаны чогултуу жана утилдештирүү системасы каралышы керек, ал төмөнкүлөрдү камтууга тийиш:

- пульпаны жумушчу аянтчадан алыстатуу;
- курулуш аянтынын аймагында пульпа чогултуу;
- пульпаны аянтта убактылуу сактоо;
- мүмкүн болгон кайра иштетүү;
- курулуш аянтчасында башка жумуштар үчүн кайра колдонуу;
- курулуш калдыктарын жеринде утилдештирүү же сактоо полигондоруна алып чыгуу.

16.5.24 Курулуучу курулмалар жана курчап турган курулуш объекттери үчүн мүмкүн болуучу чөкмөлөрдү, анын ичинде технологиялык чөкмөлөрдү алып салууну же минималдаштырууну караган техникалык чечимдер жана агымдуу

цементтөө боюнча иштердин технологиялык регламенти (планда жана тереңдикте жайгашуусу, ТЦЭ аткаруунун кезектүүлүгү, алардын диаметри, геотехникалык конструкциялар жана инженердик коммуникациялар менен байланышы, форсункалардын айлануу ылдамдыгы, эритмени берүүнүн интенсивдүүлүгү, эритмени керектөө ж.б.) каралышы керек.

16.6 Бургулоо чабыштыруу технологиясы (терең аралаштыруу) боюнча топурактарды цементтөө

16.6.1 Терең аралаштыруу технологиясы боюнча топурактарды цементтөө топурактарда, анын ичинде кумдарда, чопо топурактарда, ылайларда жана жыгачтарда, диаметри 0,8 - 1,0 мге чейинки цилиндрдик массивдер (жер түркүктөр) түрүндөгү топурак цементинен узундугу 30 м ашык эмес конструкцияларды түзүүгө мүмкүндүк берет.

16.6.2 Топурактарды бургулоо чабыштыруу ыкмасы менен бекитүү боюнча өндүрүш эки негизги операциядан турат:

а) бекитүүчү суу-цемент эритмесин даярдоо;

б) айлануучу бургулоо жолу менен бургулоочу чабыштыргычты топуракка салуу (көтөрүү) процессинде бургулоочу чабыштыргыч аркылуу цемент эритмесин куюу жана топурак менен аралаштыруу.

16.6.3 Топурактарды бургулоо аралаштыруу ыкмасы менен бекитүү боюнча иштерди атайын бургулоо аралаштыргыч орнотмолор же айлануучу бургулоо станоктору менен 2,5 кН/М (250 кгс·м) - топурак цемент элементтеринин диаметри 0,7 мден көп эмес жана диаметри 1 мден ашпаган 5 кН м (500 кгс·м) кем эмес жүргүзүү керек.

16.6.4 Бургулоо чабыштыргычтын айлануу жыштыгына жана жылышынын линиялык ылдамдыгына, цемент эритмесинин сайылышынын жана чыгымдалышынын ырааттуулугуна, бургулоо чабыштыргычтын кошумча (аралаштыруучу) өтмөлөрүнүн санына байланыштуу технологиялык режим тажрыйба-өндүрүштүк иштердин натыйжаларынын негизинде долбоордук документтер менен же кыртыш шарттары бирдей болгон окшоштук боюнча белгиленет.

16.6.5 Цемент эритмесин куюу үчүн 0,7 МПа (7 кгс/см^2) кем эмес басымды иштеп чыгуучу жана эритмени үзгүлтүксүз дозалап берүүнү камсыз кылган эритме насосторун колдонуу керек.

16.6.6 Цемент эритмесин даярдоонун, ташуунун жана топуракка берүүнүн суммалык убактысы эритмени орнотуу башталганга чейинки убакыттан ашпоого тийиш.

16.6.7 Жумуштарды аткаруунун сапатын контролдоо журналды милдеттүү түрдө жүргүзүү менен камсыз кылынат, анда төмөнкүлөр көрсөтүлөт: скважинада иштин башталган жана аяктаган күнү; бургулоо чабыштыргычтын диаметри жана бекитүү тереңдиги (илоцементтик жер түркүктүн узундугу); цементтин сарпталышы (кг/м^3 жер түркүк); салмагы боюнча В/Ц катышы; бургулоо чабыштыргычты чөмүлтүүнүн жана көтөрүүнүн сызыктуу ылдамдыгы (м/мүн); бургулоо чабыштыргычтын чөмүлүүдөгү жана көтөрүүдөгү айлануу жыштыгы (айлануу/мүн); аралаштыруунун эселүүлүгү; бургулоо чабыштыргычты (л/мүн); цемент эритмесин куюу тартиби (чөгүп жатканда же көтөрүүдө).

16.6.8 Сыноо үчүн белгиленген топурак цемент элементтеринин саны жана жайгашуусу долбоорлоо уюму тарабынан дайындалат, бирок ар бир 100 үчүн үчтөн кем болбошу керек.

Бекитилген цемент элементтеринин үлгүлөрү ар бир 1 метр тереңдикте, бекитүү радиусунун 1/3 жана 5/6 бөлүгүнүн аралыгында алынышы керек.

16.6.9 Топурак цемент элементтеринин материалынын бекемдигин баалоону элементтен аны даярдагандан кийин 7 суткадан эрте эмес иргелген кернderди бир октуу кысууга сыноо жолу менен жүргүзөт. Топурак цемент жер түркүктөрүнүн көтөрүмдүүлүгүн даярдагандан кийин 28 суткадан эрте эмес убакытта МАМСТ 5686 ылайык октук кысуу жүктөмүн колдонуу менен аныктайт.

16.6.10 Бургулоо чабыштыруу методу менен бекитилген топуактардын сапатын төмөнкү контролдонуучу көрсөткүчтөр боюнча баалоо керек:

- сапат көрсөткүчү боюнча бекитүүнүн бирдейлиги - тереңдиги боюнча бекитүүнүн ар бир метри үчүн бир октуу кысууга бекемдиктин интегралдык мааниси (долбоордук документтердин талаптары боюнча контролдонуучу параметрлер);
- бекитүүнүн бир түрдүүлүгү-планда бекитилбеген участоктордун жоктугу жана тереңдиги боюнча (долбоордук документтердин талаптары боюнча контролдонуучу параметрлер);
- керектүү сапат көрсөткүчү менен топурак цемент элементинин узундугу (бекитилген топуактардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү) долбоордук документтердин талаптарына ылайык келүүгө тийиш.

16.7 Топуактарды термикалык бекитүү

16.7.1 Чопо бөлүкчөлөрү 7% дан кем эмес жана сууга каныктыруу коэффициенти 0,5 тен көп болбогон лесс жана чопо топуактарды термикалык күйгүзүү методу алардын чөгүү жана көтөрүлүү касиеттерин жоюу үчүн колдонулат.

16.7.2 Топуракты күйгүзүү үчүн скважиналарды бургулоо бургулоо шайманынан скважиналардын дубалдарына тыгыздалбай турган режимде жүргүзүлүшү керек.

16.7.3 Скважиналардагы топурактарды күйгүзүү боюнча иштердин башталышы скважиналардын газ өткөрүү жөндөмдүүлүгүн сыноо менен башталышы керек. Газ өткөрүмдүүлүгү төмөн катмарлар аныкталганда, мындай катмарларды кесүү жана үйлөө же скважинанын бөлүгүн фильтрлөө бетин көбөйтүү жолу менен скважинанын газ өткөрүмдүүлүгүн теңдөө чаралары көрүлүшү керек.

16.7.4 Күйүү процессинде кысылган абанын жана отундун керектөөсү скважинанын дубалдарында топурактын эришине алып келбеген газдардын максималдуу температурасын камсыз кылуучу чектерде жөнгө салынышы керек. Газдын басым көрсөткүчтөрү жана температуранын мааниси жумуш журналында жазылышы керек.

16.7.5 Жер бетиндеги жаракалар аркылуу жер бетине чыккан газдар же аба табылган учурда, күйгүзүү иштери токтотулуп, жаракалар табигый нымдуулуктан ашпаган табигый топурак менен жабылышы керек.

16.7.6 Эгерде эсептик контурда орнотулган термопарлар белгиленген эсептик температурага жеткенин белгилесе, бирок 350 °С кем эмес болсо, массивдин түзүлүшү бүттү деп эсептелиши керек.

16.7.7 Топурактарды термикалык бекитүүнүн сапаты контролдук скважиналардан алынуучу бекитилген топурактардын үлгүлөрүнүн бекемдигине, деформацияланышына жана сууга туруктуулугуна лабораториялык сыноолордун жыйынтыктары боюнча контролдонууга тийиш. Мында ошондой эле жумушчу журналдарда белгиленген отундун (электр энергиясынын) жана кысылган абанын сарпталышын өлчөөнүн натыйжалары, кыртышты термикалык иштетүү процессиндеги скважиналардагы газдардын температурасы жана басымы жөнүндө маалыматтар эске алынат. Зарыл учурда долбоордук документтер менен аныкталган бекитилген топурактардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү мындан тышкары талаа методдору менен аныкталат.

17 Топурактарды тыгыздоо, топурак жаздыктарын орнотуу жана начар сууга каныккан топурактарды курулуштун алдындагы тыгыздоо

17.1 Топурактарды тыгыздоо, топурак жаздыктарын орнотуу

17.1.1 Жумуштарды жүргүзүүгө кабыл алынган топуракты тыгыздоо боюнча долбоордук чечимдер төмөнкүлөрдү камтууга тийиш:

а) тыгыздоонун бардык ыкмалары үчүн – тыгыздоонун сапатынын көрсөткүчтөрүнүн баштапкы жана талап кылынган маанилери (кургак топурактын тыгыздыгы же тыгыздоо коэффициенти), тыгыздоонун тереңдиги, үстүнкү бетинин төмөндөшүнүн чоңдугу жана операциялык, кабыл алуу контролунун курамында текшерилүүгө тийиш болгон башкалар, ошондой эле тажрыйбалык тыгыздоонун жүрүшүндө такталууга тийиш болгон технологиялык параметрлердин жана сапат көрсөткүчтөрүнүн тизмеги; иштеп жаткан механизмдерден же тыгыздалуучу аянттардан учурдагы имараттарга жана курулмаларга чейинки жол берилген аралыктар; тыгыздалуучу топурактардын жана массивдердин көлөмдөрү жөнүндө маалыматтар;

б) табигый жайгашуудагы топурактарды таптагычтар менен жер үстүнө тыгыздоодо – тыгыздалуучу аянттын же пайдубалдардын жана пайдубалдардын контурларынын алдындагы айрым участоктордун белгилери жана өлчөмдөрү бар аңдын планы жана өлчөмдөрү, тыгыздоонун зарыл тереңдиги, топурактын оптималдуу нымдуулугу, топурак тыгыздоочу механизмдин тибин тандоо, таптагычтардын соккуларынын диаметри, салмагы жана зарыл болгон саны же тыгыздоочу машинанын бир изи боюнча өтүүлөрүнүн саны, тапталуучу жердин түшүүсүнүн чоңдугу жөнүндө көрсөтмөлөр. Плита-штамп аркылуу топуракка кошумча статикалык жүктөрдү түзүүчү орнотмолорду колдонууда (ЖБО тибиндеги жер түркүктөрдү басып киргизүүчү орнотмолорду кошуу менен) анын өлчөмдөрү орнотуунун максималдуу күчүнө жана тыгыздоонун зарыл болгон күчүнө жараша тандалышы керек;

в) топурак жаздыктарын орнотууда – белгилери бар аңдардын пландары жана бөлүмдөрү, төгүлүүчү топурактын физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрү, төгүлүүчү катмарлардын калыңдыгы, топуракты тыгыздоо үчүн сунушталган машиналар жана иштөө шарттамдары боюнча көрсөтмөлөр, ошондой эле кургак топурактын тыгыздыгы же жаздыктарда аны тыгыздоонун коэффициенти;

г) аңдарды таптоодо – белгилери бар имарат же курулма үчүн аңдардын планы, алардын деңгээлинде пайдубалдардын алдына аңдарды таптоо, пландагы өлчөмдөр жана өзүнчө тапталган аңдардын тереңдиги, негизге чектүү жүктөмдөрү

бар пайдубалдардын конструкциясы, таптоону таштоонун өлчөмдөрү, формасы, массасы жана бийиктиги жана берилген тереңдикке аңдарды таптоодо соккулардын болжолдуу саны жүргүзүлүшү керек; топурактын нымдуулугунун өзгөрүүсүнүн жол берилген диапазону, тапталган аңдардын ортосундагы минималдуу жол берилген аралыктар, алардын негизиндеги кеңейтүүлөрдүн өлчөмдөрү, ошондой эле аңдардын түбүнө тапталуучу катуу топурак материалынын көлөмү жана түрү (шагыл, шагыл таш, кум шагыл таштуу аралашма ж. б.), порциялардын саны жана бир порциянын көлөмү;

д) топуруктуу жер түркүктөр менен тыгыздоодо – алардын диаметрин жана тереңдигин, тыгыздалуучу топуруктун нымдуулугуна талаптарды, колдонулуучу жабдуулардын мүнөздөмөсүн, скважиналарга төгүлүүчү топуруктун жалпы санын жана айрым порцияларын, ошондой эле топуруктун жумшартылган жогорку (буфердик) катмарынын бийиктигин жана аны толук тыгыздоо ыкмасын көрсөтүү менен жер түркүктөрдү жайгаштыруу менен аңдын планы;

е) алдын ала чылоо жана терең жарылуулар менен чылап тыгыздоодо – тыгыздалуучу аянттын планы жана аны чылоонун тереңдигин жана кезектүүлүгүн көрсөтүү менен өзүнчө участокторго (карталарга) бөлүү, жер үстүндөгү жана терең маркалардын жайгашуусу жана конструкциялары, суу берүү тармагынын схемасы, тыгыздалуучу аянтчанын 1 чарчы метрге суунун орточо суткалык сарпталышы жана ар бир аңды же участокту (картаны) чылап коюу убактысы боюнча маалыматтар, чөгүүнүн шарттуу турукташуусунун чоңдугу, ал эми скважиналар аркылуу чыланган учурда кошумча – скважиналардын тереңдигин, диаметрин, өтүү ыкмасын жана төгүү үчүн сарыктыруучу материалдын түрүн, топуруктун жогорку тыгыздалбаган (буфердик) катмарын тыгыздоо ыкмаларын көрсөтүү менен жайгаштыруу планы. Чөкмө топуруктарды чылап коюу жана терең жарылуулар менен тыгыздоодо дүрмөттөрдү орнотуу үчүн скважиналардын жайгашуу планы, диаметри, тереңдиги, ошондой эле жер титирөөгө каршы иш-чараларды жана жардыруу иштерин жүргүзүүнүн коопсуздук техникасын көрсөтүү менен жардыруу иштеринин технологиясы кошумча түрдө келтирилиши керек;

ж) терең титиретип тыгыздоодо – тыгыздоонун тереңдигин, титиретип тыгыздоочунун чөгөрүү чекиттеринин схемасын, анын негизги мүнөздөмөлөрүн, титиретип орнотуунун иштөө шарттамын, топуруктун тыгыздалуу көрсөткүчүнүн эсептик маанисин көрсөтүү менен аянтчанын планы.

17.1.2 Топуруктарды тыгыздоо жана топурак жаздыктарын орнотуу боюнча негизги жумуштардан мурда тажрыйбалык тыгыздоо болушу керек, анын жүрүшүндө тыгыздалган топуруктун долбоордо талап кылынган тыгыздыгынын маанилерин алууну камсыз кылуучу технологиялык параметрлер (жаздыктарга салуу катмарларынын калыңдыгы, оптималдуу нымдуулук, тыгыздоочу

машиналардын өтүүлөрүнүн саны, таптоонун соккулары жана башкалар), ошондой эле иштин жүрүшүндө операциялык контролдонууга тийиш болгон көрсөткүчтөрдүн контролдук чоңдуктары (тыгыздалуучу жердин белгисинин төмөндөшү, маркалардын тунмасы ж.б.) белгилениши керек.

Тажрыйбалык тыгыздоо аянтчанын гидрогеологиялык шарттарын, ЖД жана ЖАДда каралган тыгыздоо каражаттарын, жумуштарды жүргүзүү мезгилин жана иштин технологиясына жана натыйжаларына таасир этүүчү башка факторлорду эске алган программа боюнча Ц тиркемесине ылайык аткарылышы керек.

17.1.3 Тыгыздоо боюнча иштер башталганга чейин ЖД менен МАМСТ 5180 боюнча же экспресс-усулдар (МАМСТ 19912 боюнча зонддоо, МАМСТ 23061 боюнча радиоизотоптук ж.б.) менен аныкталган табигый нымдуулукту жана тереңдикке кургак топурактын тыгыздыгын, ошондой эле МАМСТ 22733 жана Г тиркемеси боюнча тыгыздалуучу топурактын оптималдуу нымдуулугун жана максималдуу тыгыздыгын такташ керек.

Эгерде топурактын табигый нымдуулугу оптималдуудан төмөн болсо, анда аны эсептелген көлөмдөгү суу менен толук нымдоо жүргүзүлүшү керек.

17.1.4 Топуракты таптоо менен беттик тыгыздоо (Г, Ц тиркемелерин караңыз) төмөнкү талаптарды сактоо менен аткарылышы керек:

а) пайдубалдарды ар кандай тереңдикте жайгаштырууда топуракты тыгыздоо жогорку белгилерден баштап жүргүзүлүшү керек;

б) беттик тыгыздоо аяктагандан кийин топурактын жогорку тыгыздалбаган катмарын ЖДга ылайык толук тыгыздоо керек;

в) кыш мезгилинде топуракты таптоо менен тыгыздоого топурактын тоңбогон абалында жана табигый нымдуулукта жол берилет. Оптималдуу нымдуулуктан төмөн болгон топурактын керектүү тереңдигине жана тыгыздалуу даражасына таптоону ыргытуунун салмагынын, диаметринин же бийиктигинин көбөйүшү менен жетишилет;

г) иштебей калууну контролдук аныктоо жумуштарды жүргүзүүдө кабыл алынган бийиктиктен таптоону түшүрүүдө эки жолку сокку менен, бирок 6 метрден кем эмес жүргүзүлөт. Эгерде эки соккунун таасири астында тыгыздалуучу беттин төмөндөшү тажрыйбалык тыгыздоодо белгиленген чоңдуктан ашпаса, тыгыздоо канааттандырарлык деп таанылат.

17.1.5 Топурак жаздыктарын орнотуу төмөнкү талаптарды сактоо менен жүргүзүлүшү керек:

а) топурак жаздыгын орнотуу үчүн топуракты оптималдуу нымдуулукта тыгыздоо керек;

б) ар бир кийинки катмарды төгүүнү тыгыздоо сапаты текшерилип, мындан мурунку катмар боюнча долбоордук тыгыздык алынгандан кийин гана жүргүзүү керек;

в) кыш мезгилинде топурак жаздыктарын орнотууга көлөмү 15 сантиметрден ашпаган жана жалпы көлөмүнүн 15%ынан ашпаган тоңгон топурактарды камтыган эриген топурактардан абанын орточо суткалык температурасы минус 10 °Сден кем эмес болгон учурда жол берилет. Температура төмөндөгөн же жумушта тыныгуулар болгон учурда даярдалган, бирок тыгыздалбаган катмарлар жана аңдын участоктору жылуулук обочолонтуучу материалдар же борпоң аз нымдуу топурак менен жабылышы керек.

Тоңгон катмардын калыңдыгы 0,4 метрден ашпаган учурда, төгүлүп жаткан топурактын нымдуулугу тоголонуп жаткан чекте 0,9 нымдуулуктан ашпаган учурда топуракты тоңгон катмарга төгүүгө жол берилет; болбосо, тоңгон топуракты алып салуу керек.

17.1.6 Пайдубалдардын алдына аңдарды таптоо төмөнкү талаптарды сактоо менен аткарылышы керек:

а) аңды өзүнчө турган пайдубалдардын алдына таптоо тапталуучу механизмдин багыттоочу сүңгүсүнүн абалын өзгөртпөстөн дароо аңдын бүткүл тереңдигине чейин аткарылышы керек;

б) зарыл учурларда топуракты толук нымдоо имарат же курулма үчүн жалпы аңдын түбүнүн белгисинен баштап, тапталып жаткан аңдын түбүнөн туурасы бир жарымдан кем эмес тереңдикте жүргүзүлүшү керек;

в) кеңейтилген негизди түзүү үчүн аңдын түбүнө катуу материалды таптоо берилген тереңдикке аңды таптоодон кийин дароо жүргүзүлүшү керек;

г) Пайдубалдар, эреже катары, тапталган аңдар кабыл алынгандан кийин дароо орнотулат. Таптоонун жана бетондоонун ортосундагы максималдуу тыныгуу – 1 сутка. Мында дубалдардагы жана аңдардын түбүндөгү кемтик (тоңгон, нымдалган ж.б.) катмардын калыңдыгы 3 см ашпоого тийиш;

д) пайдубалды бетондоо тыгыз жасалышы керек;

е) аңдарды кыш мезгилинде топурактын эриген абалында таптоо керек. Топурактын үстүнөн 20 см ашык эмес тереңдикте тоңушуна жол берилет.

Тоңгон топуракты эритүү жактары аңдын жактарынын бир жарым өлчөмүнө барабар болгон аянтчанын чегинде тоңуунун бүткүл тереңдигине жүргүзүлүшү керек; абанын терс температурасында аңды таптоо топуракты кошумча нымдабастан жүргүзүлүшү керек;

ж) таптоолордун массасы 3 тонна жана андан ашык болгон учурда аңдарды деформациясы жок жана I категорияга – абалдын нормалдуу категориясына кирген эксплуатацияланып жаткан имараттардан жана курулмалардан 10 метрден кем

эмес аралыкта жана II категориядагы – абалы канааттандырарлык категориядагы имараттардан жана курулмалардан, ошондой эле чоюндан, темир бетондон, керамикадан, хризотилцемент жана полимер түтүктөрүнөн жасалган инженердик коммуникациялардан 15 метрден кем эмес аралыкта таптоого тыюу салынат. Таптоолордун массасы 3 тоннадан аз болсо, көрсөтүлгөн аралыктар 1,5 эсеге азайышы мүмкүн.

17.1.7 Топурак жер түркүктөрү менен тереңдикти тыгыздоо төмөнкү талаптарды сактоо менен аткарылышы керек:

а) сокку-аркан бургулоо тестери менен жүк көтөрүүчү машиналарга (экскаваторлор, крандар ж.б.) бастырма жабдуулардын жардамы менен скважиналарды тешүү аңдын түбүнүн үстүнкү бетинен жүргүзүлүшү керек;

б) скважиналарды жардыруунун жардамы менен кеңейтүүгө топурактын табигый нымдуулугу оптималдууга жакын болгон учурда жол берилет, ал эми нымдуулук аз болгон учурда топурак нымдалып бүтүшү керек;

в) скважиналар бири аркылуу, ал эми өткөндөр – мурда өткөндөрдү төгүп, тыгыздагандан кийин гана орнотулушу керек;

г) жардыруу менен алынган ар бир скважинаны толтуруунун алдында анын тереңдигин өлчөө жүргүзүлүшү керек; бийиктиги эки диаметрге чейинки скважина пайда болгондо, ал таптоочу снаряддын 20 соккусу менен соккунун салыштырма энергиясы 250дөн 350 кДж/м^{2}ге чейин тыгыздалууга тийиш, эки диаметрден ашык болсо – уранды топуракты бургулоо менен жоюлат;

д) скважиналар топурак менен порциялап толтурулат, алардын ар бири тыгыздалат, топурак материалы катары оптималдуу нымдуулугу бар чополуу кум жана кумдуу чопо (өсүмдүк калдыктарын жана курулуш таштандыларын кошпогондо) колдонулат; порциядагы топурактын көлөмү скважинада бийиктиги эки диаметрден ашпаган борпоң топурактын мамысын алуунун эсебинен дайындалат;

е) абанын терс температурасында скважиналарды толтуруу тоңбогон топурак менен гана жүргүзүлүшү керек.

17.1.8 Топуракты алдын ала чылап тыгыздоо төмөнкү талаптарды сактоо менен аткарылышы керек:

а) чылоону 0,3 метрден 0,5 метрге чейин суунун тереңдигин кармап туруу менен аңды суу каптоо жолу менен аткаруу керек жана чөкмө топурактын бардык катмарынын долбоордук нымдуулугуна чейин нымдалганга чейин жана жумасына 1 сантиметрден аз чөкмө кабыл алынган чөгүүнү шарттуу турукташтыруу жетишилгенге чейин улантуу керек.

б) алдын ала чылап коюу процессинде чөгүү турукташканга чейин жер үстүндөгү жана тереңдиктеги маркалардын чөкмөсүнө, ошондой эле суунун

чыгымдалышына тутумдуу байкоо жүргүзүлүшү керек; маркаларды нивелирлөөнү 5-7 суткада бир жолудан кем эмес жүргүзүү зарыл;

в) иш жүзүндөгү чылоо тереңдиги топурактын нымдуулугун аныктоо жыйынтыктары боюнча 1 м тереңдик аркылуу бүткүл чөгүү калыңдыгына орнотулушу керек;

г) абанын терс температурасында алдын ала чылоо суу каптаган аңдын түбүн тоңбогон абалда сактоо жана муздун астына суу берүү менен жүргүзүлүшү керек.

17.1.9 Чөкмө топурактарды чылап, жарылуу энергиясы менен тыгыздоо төмөнкү талаптарды сактоо менен аткарылышы керек:

а) чылоо аңдын түбү, сарыктырма материал менен толтурулган сарыктыруучу, жардыруучу же айкалыштырылган скважиналар аркылуу жүзөгө ашырылышы керек жана долбоордук нымдуулукка чейин бүт чөгүү калыңдыгы нымдалганга чейин улантылышы керек;

б) Чылап бүткөндөн кийин жана жардыруу иштери жүргүзүлгөндөн кийин жер үстүндөгү жана тереңдиктеги маркалардын чөкмөлөрүнө байкоо жүргүзүлүшү керек. ЖЗ дүрмөттөрү жарылгандан кийин нивелирлөө кийинки 15-20 сутканын ичинде жүргүзүлүшү керек;

в) топуракты кесүүнүн эсебинен үзүлүүчү аңдын же бөлүштүрүүчү траншеялардын тереңдигин 0,3-0,5 м чылоодо суунун катмарын сактоо шартынан белгилөө керек. Кыш мезгилинде аңдагы жана траншеялардагы суунун деңгээлин бир белгиде кармап туруу керек;

г) зарыл учурларда топуракты тыгыздоо чоң аянттарда жүргүзүлсө, тыгыздалган участокто курулуш-монтаждоо иштеринин башталышын тездетүүгө мүмкүндүк берүүчү кум-шагыл жаздыктарын орнотууну карооо жол берилет;

д) ЖЗ снаряддарын жардыруу бир эле учурда туурасы 0,25 H_{sl} кем эмес аянтта, ал эми туурасы 0,25 H_{sl} аз аянттарда чыланган учурда алардын периметри боюнча чылоо башталганга чейин h >= 0,25 H_{sl} тереңдиктеги кууш тиликтер аткарылышы керек;

е) ЖЗ дүрмөттөрү жарылгандан кийин, бардык дүрмөттөрдүн жарылганын текшерүү керек, жарылбаган дүрмөттөр скважинадан алып чыгарылат;

ж) чылоонун бүтүшүнүн жана ЖЗ дүрмөттөрүнүн жарылуусунун ортосундагы ажырым аянтчанын өлчөмүнө жараша 3-8 сааттан ашпоого тийиш.

17.1.10 Негиздерди алдын ала чылап, ЖЗ дүрмөттөрүн терең жарылуулары менен чылагандан кийин, топурактын үстүнкү катмарын тыгыздоо керек.

17.1.11 Сууга каныккан кумдуу топурактарды терең титиретип тыгыздоо төмөнкү талаптарды сактоо менен аткарылышы керек:

а) тыгыздагычты чөгөрүү чекиттери кумдардын ири жана орто чоңдугу үчүн үч бурчтуу торчо боюнча жайгаштырылышы керек, жактары 2 метрден көп эмес

«Виброфлот» с-629 тибиндеги өзүн-өзү жүктөөчү титиретме тыгыздагычтарда, 1 метрден көп эмес – с-825 тибиндеги терең титиретмелер менен; 3 метрден ашык эмес – үстүнө титиретме тыгыздагычтарда жана майда кум үчүн тиешелүү түрдө 1,5; 0,7 жана 2 м чейин болушу керек;

б) жер астындагы суулардын деңгээли аңдын түбүнөн 0,5 метрден төмөн болбоого тийиш;

в) бир чекитте 6 метрден ашпаган тереңдикке толук тыгыздоо цикли кеминде 15 мүнөткө созулушу керек жана төрт-беш кезектешип чөгөрүүдөн жана тыгыздагычтын көтөрүлүшүнөн турушу керек; тереңирээк болгондо, циклдин узактыгы ЖДда жана тажрыйбалуу иштердин натыйжалары менен белгилениши керек.

17.1.12 Түзүмдүк бекемдикке ээ болгон кумдуу топурактарды терең титиретип тыгыздоодо алдын ала терең титиретип тыгыздалуучу чекиттердин ортосунда үч бурчтуу схема боюнча жайгашкан чекиттер боюнча аларды сууга каныктыруу үчүн колдонулган орнотмонун жардамы менен топуракты терең жумшартууну жүргүзүү керек.

17.1.13 Табигый жайгашуудагы топуракты тыгыздоо жана топурак жаздыктарын орнотуу боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдоонун көлөмү жана усулдары Н тиркемесинин талаптарына ылайык келүүгө тийиш.

17.2 Начар сууга каныккан топурактарды курулуштун алдындагы тыгыздоо

17.2.1 Убакыттын өтүшү менен агып жаткан процессти тездетүү үчүн начар сууга каныккан топурактарды курулуштун алдындагы тыгыздоо боюнча иштерди жүргүзүүгө кабыл алынган долбоордук чечимдер убактылуу жүктөө үймөгү менен алардын консолидациялануышы төмөнкүлөрдү камтышы керек:

а) начар сууга каныккан топурактарды курулуштун алдындагы тыгыздоонун бардык ыкмалары үчүн – 17.1.1 талаптар, а тизмеси;

б) начар сууга каныккан топурактарды убактылуу бастыруу үймөгү менен (сарыкмасыз жана тиликсиз) курулуштун алдындагы тыгыздоодо – анын чөйрө чегин, убактылуу бастыруу үймөгүнүн чоңдугун, формасын жана өлчөмүн, конструкциясын көрсөтүү менен участоктун планы жана жер үстүндөгү жана терең маркалардын жайгашуу планы, убактылуу бастыруу үймөгүнөн негиздин акыркы чөкмөсүнүн эсептик чоңдугу жана жүк алынгандан кийин серпилгич көтөрүүнүн чоңдугу, колдонулуучу жабдууларды көрсөтүү менен бастыруу үймөгүн орнотуу

жана алып салуу боюнча жумуштарды жүргүзүү схемасы, жүктөөлөрдүн жана убактылуу жүктү алып салуу шарттамы;

в) начар сууга каныккан топурактарды вертикалдуу сарыкмалар менен убактылуу бастыруу үймөгү менен курулуш алдындагы тыгыздоодо – 17.2.1 бардык талаптары, б тизмеси, ошондой эле вертикалдуу сарыкмалардын тиби жана жайгашуу планы, кумдуу сарыкмалардын кесилиши жана заводдук сарыкмалардын конструкциясы, сарыкмалардын окторунун ортосундагы аралык (кадам), төгүлүүчү сарыктыруучу материалдын түрү жана курамы, колдонулуучу жабдууларды жана механизмдерди көрсөтүү менен сарыкмаларды чөгөрүү боюнча жумуштарды жүргүзүү схемасы;

г) начар сууга каныккан топурактарды сарыктыруучу тиликтер менен убактылуу бастыруу үймөгү менен курулуштун алдындагы тыгыздоодо – 17.2.1 бардык талаптары, б тизмеси, ошондой эле сарыктыруучу тиликтердин жайгашуу планы, алардын окторунун ортосундагы аралык (кадам), алардын тереңдиги жана туурасы, орнотуу үчүн механизмдер жана аларды өткөрүү ыкмасы, төгүлүүчү сарыктыруучу материалдын түрү жана курамы;

д) начар сууга каныккан топурактарды акиташтуу колонналардын жардамы менен курулуштун алдындагы тыгыздоодо – 17.2.1 бардык талаптары, б тизмеси, ошондой эле вертикалдуу акиташтуу колонналардын жайгашуу планы, алардын окторунун ортосундагы аралык (кадам), тереңдиги жана диаметри, өчүрүлбөгөн акиташтын курамы жана керектүү кошулмалар, акиташтуу колонналардын технологиялык параметрлери жана орнотуу ырааттуулугу, ошондой эле аларды орнотуу үчүн механизмдер.

17.2.2 Убактылуу бастыруу үймөгүн төмөнкү талаптарды сактоо менен чыпкалоочу катмары бар кургак топуракты төгүү же кумду чайкоо жолу менен аткарылышы керек:

а) кумдуу сарыктыруучу катмардын калыңдыгы 0,4 метрден 0,5 метрге чейин болушу керек;

б) пайдубалдык плиталардын же курулмалардын негизине убактылуу бастыруунун (түшүрүүнүн) чоңдугу, ал ошол курулма үчүн чектүү жол берилген орточо жаан-чачынга жараша дайындалат же кийинки курулушта чөкмөлөрдүн практикалык жоктугу үчүн 10% ашык эксплуатациялык бирдей кабыл алынат, мында эсептөөлөрдөгү консолидациялоо даражасы 90%га барабар деп кабыл алынышы керек;

в) үстү боюнча убактылуу бастыруу үймөгүнүн өлчөмү имараттын же курулманын ар бир тарабына 0,5b кем эмес (b – тасмалуу, мамы сымал пайдубалдын туурасы) жана плиталык пайдубалдын туурасынан жана узундугунан же имараттын, курулманын өлчөмүнөн 1,5 метрден кем эмес ашууга тийиш;

г) Үймөктүн жантаймасын жайгаштыруу долбоорлоо практикасында колдонулган жантаймалардын туруктуулук усулдарына ылайык аныкталышы керек, алардын негизи турукташтырылбаган абалдагы начар сууга каныккан топурактар болот.

17.2.3 Негиздерди курулуштун алдындагы тыгыздоону алардын жүк көтөрүмдүүлүгүн жогорулатуу жана курулмалардын кийинки чөкмөлөрүн КЧжЭ 2.02.01 каралган чоңдуктарга чейин, ошондой эле тургузулуучу курулмалардын конструкцияларынын басымдуу өзгөчөлүктөрү менен азайтуу максатында жүргүзүү сунушталат.

Курулуш алдындагы тыгыздоо эсептөөлөрдүн жыйынтыгы боюнча табигый негиздер колдонуудагы ченемдердин талаптарын канааттандырбаган, ал эми жер түркүктүк пайдубалдарды же курулуш аянтчасын инженердик даярдоонун башка ыкмаларын колдонуу техникалык-экономикалык жактан натыйжасыз болгон учурларда жүргүзүлөт.

17.2.4 Курулуштун алдындагы тыгыздоо топуракка таянуунун өнүккөн аянты бар курулмаларды: туташ пайдубал плитасындагы имараттарды, резервуарларды, элеваторлорду, чоң эксплуатациялык жүктөмдөрү бар өндүрүштүк курулмалардын төшөлмөлөрүн жана башкаларды курууда колдонулат, мында имараттардын жана курулмалардын ар кандай конструкциялык схемалары, анын ичинде бирдей эмес чөгүүлөргө өзгөчө сезгич схемалар кабыл алынышы мүмкүн.

17.2.5 Аймакты инженердик даярдоодо начар негиздерди тыгыздоону тездетүү коммуникациялардын, катуу жол катмарларынын ишенимдүүлүгүн камсыз кылуу максатында, ошондой эле капиталдык курулуштардын жер түркүктүк пайдубалдарынан сүрүлүүнүн терс (тетири) күчтөрүн алып салуу үчүн колдонулат.

17.2.6 Вертикалдуу сарыкмалар негизде калыңдыгы 3 метрден ашкан начар сууга каныккан чопо топурак болгондо колдонулат. Ошондой эле, сарыкманы колдонбостон, көбүрөөк калыңдыктагы негиздерди убактылуу бастыруу менен тыгыздоо мүмкүн. Тыгыздоо вариантын тандоо техникалык-экономикалык эсептөөлөрдүн жана курулуш мөөнөттөрүнүн негизинде аныкталат.

17.2.7 Начар топурактар менен түзүлгөн негиздердин курулуштун алдындагы тыгыздалышы вертикалдуу сарыкмаларды колдонуу менен тыгыздоонун сапатын туруктуу контролдоодо ЖД жана ЖАДга ылайык жүргүзүлөт.

Топурактарды вертикалдуу сарыкмаларды колдонуу менен тыгыздоо боюнча ЖАД жумуштарды аткаруунун технологиясы боюнча талаптарды, ошондой эле колдонулуучу жабдууларды тандоо жөнүндө көрсөтмөлөрдү жана коопсуздук техникасынын эрежелерин эске алуу менен КР КЧ 12-02 ылайык түзүлөт.

17.2.8 ЖДда курулманын негиздеринин курулуш алдындагы топурактарын тыгыздоодо төмөнкүлөр көрсөтүлүшү керек:

- сарыкмалардын жайгашуу планы (квадраттардын же тең жактуу үч бурчтуктардын чокуларында) алардын окторунун ортосундагы аралыкты көрсөтүү менен жана жер үстүндөгү жана тереңдиктеги маркалардын же негиздин тунмасын өлчөө үчүн башка тутумдардын алеттеринин жайгашуу планы; сарыкманын кадамы негиздин 90%га барабар консолидация даражасында берилген убакыттын негизинде эсептелет;

- тыгыздалган негиз боюнча аларга сарыкмалар менен түшүрүлгөн анын геологиялык түзүлүшүн көрсөтүү менен кесиндилер, мында сарыкманын түбүнө белги сарыктыруучу төшөлгөн катмар болгон учурда начар топурактын калыңдыгынын чоңдугунан 90% кем эмес тереңдикте дайындалышы керек;

- зарыл болгон жабдууларды жана календардык иш жүргүзүү планын көрсөтүү менен сарыкманы чөгөрүү жана убактылуу үймөктү орнотуу жана алып салуу боюнча жумуштарды жүргүзүү схемасы.

17.2.9 Аймакты инженердик даярдоо долбоорунда курулуштун зарыл көтөрүлүшүн эске алуу менен аймакты пландаштыруу үчүн кумдун көлөмү көрсөтүлүшү керек.

17.2.10 Кумдуу сарыкмалар кумду топуракта даярдалган вертикалдык скважинага төгүү жолу менен даярдалат. Адатта диаметри 150-600 мм болгон жана алардын борборлорунун ортосунда 1-6 м аралыкта жайгашкан вертикалдуу кумдуу сарыкмалар топуракка скважина даярдоо үчүн жабык тешкичти чөгөрүү жолу менен же скважинаны түзүү үчүн суу агымын колдонуу менен даярдалат.

17.2.11 Тешкичтин жардамы менен даярдалган сарыкмалар, адатта, олуттуу тез жайгаштырылат, бирок ошол эле учурда курчап турган топурак бузулуп, начарлашы мүмкүн, ушундан улам сарыктыргычтын шарттары начарлашы мүмкүн. Суу агымын колдонуунун натыйжасында туура эмес формадагы сарыкмалар пайда болот, ошондуктан алардын чыныгы көлөмүн жана тийиштүү натыйжалуу радиусун аныктоо кыйын. Суу агымынын жардамы менен скважиналарды өткөрүүдө жакын жайгашкан дарыялар, көлдөр жана көлмөлөр аккан курчап турган мейкиндиктин булганышын болтурбоо үчүн агынды суу менен жуулган топуракты жайгаштырууга өзгөчө көңүл бурулушу керек. Сарыкмага кум төгүлүп жаткан убакта кумдун кыпчылып калбашы үчүн, боштуктардын жана чөгүүлөрдүн пайда болушуна жол бербөө үчүн скважинага сууга каныккан кумду салуу керек.

17.2.12 Заводдо даярдалган сарыкмалар тик бурчтуу, трапеция түрүндөгү же тегерек туурасынан кесилишкен жүрөкчө өзөктөрдү камтышы керек. Жүрөкчө өзөк суу агымы үчүн каналдары менен, бекем жана топурактын басымынан тереңдикте

бузулбашы керек. Ороочу материал катары полипропиленден, полиэстерден, полиэтиленден даярдалган атайын иштетилген кагаз жана токулбаган материалдар колдонулат.

Заводдо даярдалган сарыкманы топуракка чөгөрүү үчүн жабдуулар жүрөк өзөктүн ныгырылышын жана суурулушун камсыз кылуу үчүн жетиштүү кубаттуу болушу керек.

17.2.13 Кумдуу сарыкмаларды орнотууда төмөнкү операциялар аткарылат:

- долбоордук тереңдикке инвентардык каптама түтүктөрдү титиретип чөгөргүчтүн жардамы менен топуракка чөктүрүү;

- чөгөрүлгөн инвентардык түтүктү кум же башка табигый сарыктыруучу материал менен толтуруу, эгерде зарыл болсо, сарыктыруучу материалды каптама түтүктөн алууда анын эркин чыгышын камсыз кылуу үчүн суу кошуу;

- инвентардык каптама түтүктү бир эле учурда топурактан чыгаруу менен титиретүү.

17.2.14 Топуракта катуу кошулмалар болгондуктан белгилүү бир чекитке долбоордук тереңдикке каптама түтүктү чөгөрүүгө мүмкүн болбогон учурда, каптама түтүк алынып чыгарылат, пайда болгон скважина сарыктыруучу материал менен толтурулат, андан кийин жанында кошумча сарыкманы орнотуу жүзөгө ашырылат.

17.2.15 Каптама түтүктү топурактан алып салуу титиреткич иштеп жатканда, болжол менен 10 м/мүнөткө барабар туруктуу ылдамдыкта жүргүзүлөт. Титиреткичти өчүрүү түтүктүн узундугу 0,5 метрден ашпаган төмөнкү учу топуракта калган учурда болот.

17.2.16 Сарыкманы сапаттуу даярдоодо түтүктү топурактан чыгаргандан кийин бетинде калган сарыктыруучу материалдын көлөмү сарыкманын көлөмүнүн 5 % ашпоого тийиш.

17.2.17 Вертикалдуу сарыкмаларды орнотуу боюнча иштер аяктагандан кийин жүктөөчү үймөктү катмар-катмар кылып төгүү жүзөгө ашырылат. Үймөктүн айрым катмарларынын калыңдыгы 1,5 метрден ашпоого тийиш.

17.2.18 Начар сууга каныккан топурактарды чоң аянттарда тыгыздоодо үймөктүн материалын мындан ары кошуна участокторго жылдыруу менен жүктөөчү үймөктү айрым участоктордо аткаруу сунушталат. Айрым участоктордун өлчөмүн техникалык каражаттарды натыйжалуу пайдалануу шарттарынан дайындоо керек.

17.2.19 Кыш мезгилинде вертикалдуу сарыкмаларды орнотуу боюнча иштерди жүргүзүүнүн өзгөчөлүктөрү боюнча көрсөтмөлөр Л тиркемесинде келтирилген.

17.2.20 Чоң аянттагы курулмаларды калыңдыгы 6 метрден ашпаган, өтө кысылган сууга каныккан чополуу топурактардын катмарына орнотууда вертикалдуу сарыктыргыч үчүн көп сандаган вертикалдуу кумдуу сарыкмалардын ордуна вертикалдуу кумдуу тиликтерди орнотуу кыйла үнөмдүү болот.

17.2.21 Вертикалдуу сарыктыруучу тиликтер тереңдиги 5,5 метрден ашпаган жана туурасы 20-80 см болгон, сарыктыруучу материалдар (эреже катары кум) менен толтурулган траншеялар.

Вертикалдуу сарыктыруучу тиликтердин үстүнө горизонталдуу сарыктыруучу (кумдуу) жаздык төгүлөт.

17.2.22 Вертикалдуу сарыктыруучу тиликтерди (тайыз тереңдикте) жана вертикалдуу сарыкмаларды чогуу жайгаштыруу мүмкүн. Мындай айкалышта начар топурактардын тез тыгыздалуучу үстүнкү катмары сууну терең катмарлардан вертикалдуу сарыкмага сыгуу процессинде бирдей «отурган» «катуу плитанын» бир түрү катары кызмат кылат.

17.2.23 Начар сууга каныккан топурактарды акиташ түркүктөрүнүн жардамы менен эң чоң натыйжа менен курулуштун алдындагы тыгыздоо ийкемдүүлүгү төмөн көрсөткүчтөгү ылайлуу чополорду, ошондой эле суу менен капталган же саздуу өсүмдүктөр өскөн чополуу калдыктарды турукташтыруу үчүн чоң эмес чым көңдүү коэффициенттерде (8%дан аз) колдонулушу мүмкүн.

17.2.24 ЖАДга ылайык курулуш аянтчасында алдын ала төмөнкү жумуштар аткарылышы керек:

- бардык материалдар: шагыл, бетон, асфальт жана жыгач материалдары курулуш аянтчасынан алып салынышы керек;

- 0,4-0,5 м калыңдыктагы кум катмарын же башка сарыктыруучу материалды толтуруу жана пландаштыруу жолу менен терең турукташтыруу үчүн атайын жабдуулар иштей турган аянтча түзүлүшү керек;

- пландаштырылган сарыктыруучу катмардагы акиташ түркүктөрүн орнотуу үчүн чекиттерди белгилөө;

- курулуш аянтчасына энергия менен жабдууну, турукташтыруучу агентти ташууну жана кысылган абаны жеткирүүнү камтыган даярдык иштери;

- иштерди уюштуруу жумуштарды жүргүзүү процессинде турукташтыруучу агенттин үзгүлтүксүз берилишин камсыз кылууга тийиш.

17.2.25 Акиташ менен турукташтырылган топурак түркүктөрүн орнотууда төмөнкү жумуштар аткарылат:

- бурду топуракка түркүктүн тиешелүү узундугуна карата тереңдикке бурап киргизүү;

- күл майда сымал өчүрүлбөгөн акиташ жана керектүү кошумчалар бурдун горизонталдык калагынын үстүндө түздөн-түз жайгашкан көзөнөк аркылуу

кысылган аба басымы астында топуракка берилет, ал эми бур тескери багытта айланып, ошол эле учурда өйдө көтөрүлөт;

- турукташтыруучу агенттин топурак менен кылдат аралашуусуна кепилдик берүү үчүн, аспаптын көтөрүү ылдамдыгы бур топуракка буралып киргизилгенде 1/5 ылдамдыкты түзө тургандай жөнгө салынышы керек;

- турукташтыруучу агентти берүү бур жер бетинен 0,5 м тереңдикте болгон учурда токтотулушу керек.

Эгерде төшөлүүчү катмардагы топурак кошулмалары бурдун белгиленген тереңдикке киришине тоскоол болсо, анда бур бул чоң эмес өлчөмдөгү түркүктү бирдей турукташтыруу менен алынышы керек жана кошумча түркүк жаңаша жасалып, турукташтырылышы керек.

18 Топурактарды арматуралоо

18.1 Жалпы жоболор

18.1.1 Топурактарды арматуралоо аларга атайын арматуралоочу элементтерди орнотуу жолу менен алардын касиеттерин кайра өзгөртүп түзүү усулу болуп саналат.

18.1.2 Топурактарды арматуралоо арматуралоочу элементтердин жайгашуусу боюнча (вертикалдуу, горизонталдуу, жантык, ячейкалуу түзүмдөр, көлөмдүк-дисперстик), материалы боюнча (темир бетондон, металлдан, геотекстилден, бекитилген топурактан, анын ичинде агымдуу же бургулоочу чабыштыргыч технологиясы боюнча), орнотуу ыкмасы боюнча (инвентардык элементтерди чөгөрүү, бетондоо жана инъекция жасоо, арматуралоочу элементтерди төшөө жана кийин толтуруу менен жаюу) классификацияланат.

18.1.3 Топурактарды арматуралоодо төмөнкү параметрлердин долбоордук маалыматтарга ылайык келиши контролдонот:

- колдонулуучу арматуралоочу элементтердин тиби, алардын номенклатурасы же өлчөмдөрү, алардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү;

- планда жана бийиктиги боюнча арматуралоочу элементтерди жайгаштыруу;

- үйүлгөн кыртыштын (бар болсо) бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү, анын тыгыздоо даражасына талаптар;

- жалпысынан арматуралоочу топурактын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү (зарыл болгон учурда);

- агрессивдүү топуректарда же жер астындагы сууларда арматуралоочу элементтерди орнотууда арматуралоочу элементтерди коррозиядан коргоо боюнча иштердин сапаты.

18.1.4 Болоттон жасалган арматуралоочу элементтер КР КЧ 53-01 талаптарын, темир-бетон жана бетон элементтери КР КЧ 52-02 талаптарын канааттандырышы керек.

18.1.5 Геосинтетикалык материалдар МАМСТ 32804 талаптарын канааттандырышы керек.

18.1.6 Бекитилген топуректан арматуралоочу элементтер 16-бөлүмдүн жана Т тиркемесинин талаптарын канааттандырышы керек.

18.1.7 Көлөмдүк-дисперстик арматуралоону колдонуу менен түзүлүүчү жасалма негиздердин касиеттерин МАМСТ 30416, МАМСТ 12248 ылайык лабораториялык үлгүлөрдө же тажрыйбалык фрагменттерде натурдук сыноолордо контролдоо керек.

18.1.8 Жалпысынан арматураланган топуректын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү МАМСТ 20276 боюнча талаалык усулдар менен аныкталышы керек.

18.2 Топуракты геотекстиль менен арматуралоо

18.2.1 Топуракты геотекстиль менен арматуралоо топуректуу тирөөчү курулмалар, вертикалдуу жантаймалар жана үймөктөр үчүн, арматуранын катмарларынын ортосунда эшилме материалды кармап туруу жана тышкы таасирлерден коргоо үчүн беттелген, анын ичинде начар жана/же чөкмө топуректын чөлкөмдөрүнүн үстүнө курулманын негизине арматуранын бир катмарын төшөө менен колдонулат. Бул бөлүмдө жол тилкесин орнотууда арматураланган топуракты колдонуу каралган эмес.

18.2.2 Арматураланган топуректуу курулманын негизи курчап турган курулуштарды эске алуу менен ЖДга ылайык даярдалышы керек; мындан тышкары машиналар жана механизмдер үчүн кирүүчү жолдор каралышы керек. Аянтча алдын ала тазаланып, пландаштырылышы керек.

18.2.3 Вертикалдуу сарыкмаларды арматураланган топуректуу курулмадан төмөн орнотууда механизмдердин жана жабдуулардын жүктөмдөрүнүн таасири астында сарыкмалардын бүтүндүгүн сактоо үчүн жетиштүү толтуруунун калыңдыгы камсыздалышы керек.

18.2.4 Арматуралоочу материалды жер түркүктөрдүн баштарынын үстүнө салууда, курч бурчтарды жана баштардын четтерин кесүү керек же арматуралоочу материалга зыян келтирбөө үчүн жер түркүктөрдүн баштарын жабуу керек.

18.2.5 Арматураланган топуроктуу курулманы тургузуудан мурун анын негизинен ашыкча материалдарды, өзгөчө арматуралоочу материалдарга зыян келтире ала турган буюмдарды алып салуу керек. Ашыкча материалдарды жана буюмдарды алып салгандан кийин негизди тыгыздоо керек.

18.2.6 Катуу элементтер менен беттелген арматураланган топуроктуу курулманы тургузууда жакыр бетондон же тыгыз шагылдан аткарылган курулмага тыгыз жайгашкан убактылуу аянтча каралышы керек. Бул аянтча беттөө элементтерин долбоордук абалга орнотуу үчүн колдонулат. Мындай аянтчалар, адатта, жумшак материалдар менен беттелген учурда талап кылынбайт.

18.2.7 Арматураны төшөөдөн мурун жер бетинин кескин айырмачылыктарын даярдоо катмарын толтуруу же тыгыздоо менен теңдештирүү керек. Геосинтетикалык материалдын даярдоо катмары же бөлүү катмары негиздин топурактарынан суунун чыпкаланышын бузбашы керек.

18.2.8 Эгерде арматураланган топуроктуу курулманын негизинде табигый сарыктыргыч жок болсо, анда сарыктыргыч орнотулушу керек.

18.2.9 Эгерде арматураланган топуроктуу курулманын сарыктыргыч арыктарынан же тургузулуп жаткан арматураланган топуроктуу дубалды бойлото геокомпозиттен суунун агып келиши мүмкүн болсо, сарыкмалар интервал менен орнотулушу керек.

18.2.10 Суунун олуттуу агымдарында арматураланган топуроктуу дубалдын астына жетиштүү калыңдыктагы сарыктыруучу катмар же геокомпозит, анын согончогунун сыртына түшүрүү менен орнотулушу керек.

18.2.11 Арматураланган топуроктуу жантаймалардын сарыктыргычы тирөөч арматураланган топуроктуу курулмалар сыяктуу эле аткарылат. Буга кошумча атмотопчөйрөлүк жаан-чачындын төгүлүшү жантайманын тулкусунан үймө материалды жууп кетпешин жаратпашы керек.

18.2.12 Арматураланган топуроктуу курулмалар ар бир этапта беттөөчү элементтерди орнотуу менен катмарлуу тургузулат, мында арматураларды төшөө үймөктүк материал төшөлүп, тегизделип, тыгыздалгандан кийин аткарылат.

18.2.13 Бардык беттөө тутумдары үчүн убактылуу бекитүү же калыптоо тутумдары зарыл. Тургузуунун ар бир этабында арматуралоочу элементтер иштеп баштаганга чейин, анын артында же андан жогору материалды кайра толтурууда жана тыгыздоодо беттеменин туруктуулугу камсыздалышы керек.

18.2.14 Бардык убактылуу бекитүү тутумдары жана/же калып колдонулгандан кийин демонтаждалышы керек.

18.2.15 Курулуштун ар бир этабында берилген уруксаттарды эске алуу менен ЖДга ылайык келген курулманын акыркы формасын алуу зарыл экенин эске алуу керек. Бул үчүн беттөөчү элементтерди орнотуунун кийинки этаптарында

арматураланган топурактуу курулманын деформациясын компенсациялай тургандай кылып, бирок анын негизи эмес орнотууга болот.

18.2.16 Кабатталууну эске алуу менен горизонталдык жайгаштыруу, вертикалдуу жана горизонталдуу тегиздөө, анын элементтерин же калыптарын орнотуунун ар бир этабында беттеменин жантаймасы текшерилип, зарыл болгон учурда тургузуунун ар бир этабында оңдолушу керек.

18.2.17 Арматура ЖДда көрсөтүлгөн технологияга ылайык тегиз жерге коюлушу керек жана беттеме менен бириктирилүүгө тийиш.

18.2.18 Арматурада созуу күчтөрүн мобилизациялоодо деформацияны азайтуу үчүн катуу эмес арматуранын ар кандай боштугун жок кылуу зарыл. Бул арматуранын чоюлуусу жана төгүлүүчү материалды төшөөдө аны ушул абалда кармоо аркылуу жетишилет.

18.2.19 Эгерде ЖДда башкача каралбаса, арматура беттемеге мүмкүн болушунча перпендикуляр же жантайыңкы кырга жайгаштырылышы керек.

18.2.20 Эгерде түтүктөр, түркүктөр, жер түркүктөр, жапма оюктар жана ушул сыяктуулар түрүндөгү тоскоолдуктар кезиксе, зарыл болгон учурда, эгерде буга ЖДда уруксат берилсе, арматураны вертикалдуу жана/же горизонталдуу багытта жылдырууга же арматурадагы көзөнөктөрдү кесүүгө болот.

18.2.21 Полимердик материалдан жасалган арматура жарыктын таасири астында касиеттерин начарлатышы мүмкүн, ошондуктан аны үймө материал менен коргоо керек. Эгерде төшөө мөөнөтү көрсөтүлбөсө, анда коргоо 1 сутканын ичинде камсыздалышы керек.

18.2.22 Үймө материалды төшөө жана тыгыздоо кылдаттык менен аткарылышы керек. Толтуруунун долбоордук параметрлерине жетүү үчүн тиешелүү жабдуулар тандалышы керек.

18.2.23 Мезгил-мезгили менен дан үймө материалдын дан ченемдик курамын жана нымдуулугун өзгөчө, эгерде үймө материалдын сырткы көрүнүшүнүн жана жүрүм-турумунун өзгөрүшү байкалса, ЖДнын талаптарына ылайык келишин текшерүү керек.

18.2.24 Үймө материалды төшөө жана тегиздөө беттемеге же жантайманын бетине параллель аткарылышы керек.

18.2.25 Үймө материалды төшөө, тегиздөө жана тыгыздоо учурунда арматуралоочу элементтер жана беттеме бузулбашы үчүн өзгөчө көңүл буруу керек. Механизмдердин жана транспорттун арматуралоочу элементтер боюнча өтүүсүнө жол бербөө керек.

18.2.26 Массасы 1500 килограммдан ашкан бардык транспорт каражаттары жана бардык курулуш жабдуулары беттелбеген жантайманын беттемесинен же үстүнкү бетинен 1 метрден кем эмес аралыкта болушу керек.

18.2.27 Үймө материалдын катмарларынын калыңдыгы ЖД жана ЖАДда көрсөтүлгөн чектерде болушу керек жана талап кылынган деңгээлге чейин тыгыздалууга мүмкүндүк берет. Бул калыңдык арматуранын вертикалдуу кадамына барабар болушу керек.

18.2.28 Үймө материалды беттеменин жанына тыгыздоого, анын элементтерине жана бирикмелерине зыян келтирбөө, ошондой эле деформацияны азайтуу үчүн өзгөчө көңүл буруу керек. Ошондой эле курулманын бурчтарына өзгөчө көңүл буруу керек.

18.2.29 Беттеменин 1 м чегиндеги үймө материал жеңил жабдууларды колдонуу менен тыгыздалышы керек жана тыгыздоонун сапатына коюлган талаптарды аткаруу үчүн катмарлардын калыңдыгын азайтуу керек.

18.2.30 Жумуш күндүн аягында үймө материалды анын бети беттемеден же жантайманын үстүнкү бетинен 2%дан 4%га чейин көтөрүлүшү үчүн тыгыздоо керек жана сууну агызуу үчүн тыгыздоочу катмар менен жабуу керек.

18.2.31 Туруктуу «жашыл» беттемени орнотууда жумуштарды жүргүзүүгө талаптар ЖДда баяндалууга тийиш.

18.2.32 Суук мезгилде жумуштарды жүргүзүүдө музду жана карды кетирүү керек болгон суукка туруктуу үймө материалды колдонуу сунушталат.

18.2.33 Жумуштарды жүргүзүүдө төмөнкү маалыматтар катталат:

- жумуштарды аткаруунун жүрүшү;
- геотехникалык маалыматтар;
- арматураланган топурактуу курулмаларды тургузууга аянтчаны даярдоо жөнүндө маалыматтар;
- төшөлгөн үймө материалдын тыгыздыгы жөнүндө маалыматтар;
- арматураланган топурактуу курулманы тургузууда кабыл алууда, сактоодо, төшөөдө жана бузууларда арматуралоочу материалдын долбоордук талаптарга ылайык келиши жөнүндө маалыматтар;
- арматуралоочу материалды сыноо жөнүндө маалыматтар;
- мындай материалды пайдалануда арматуралоочу материалдын сарыктыруучу касиеттеринин долбоордук талаптарга ылайык келиши жөнүндө маалыматтар;
- тургузулуп жаткан арматураланган топурактуу курулмалардын геометриялык өлчөмдөрүнүн жана габариттеринин ЖДга ылайык келиши жөнүндө маалыматтар;
- тыгыздалган үймө материалдын мүнөздөмөлөрү жөнүндө маалыматтар;
- арматураланган топурактуу жана үймө материалдардын мониторингинин жана сыноолорунун маалыматтары жана алардын долбоордук параметрлерге ылайык келиши;

- арматураланган топурактуу курулманы тургузуу процессинде беттөөчү элементтерди орнотуу жөнүндө маалыматтар;

- сарыктыргыч тутумдарды орнотуу жөнүндө маалыматтар.

18.2.34 Арматураланган топурактуу курулмаларды тургузууда жанаша жайгашкан курулушту жана инженердик тармактарды кошуу менен айлана-чөйрөгө мүмкүн болуучу таасирлерди эске алуу керек.

18.3 Массивдерди бекитилген топурактын элементтери, агымдуу цементтөөнүн жана топурактарды терең аралаштыруунун аткарылган усулдары менен арматуралоо

18.3.1 Топурактуу цемент элементтери менен негизди арматуралоо деформациялуулук жана көтөрүү жөндөмдүүлүгү боюнча жакшыртылган көрсөткүчтөрү бар массивдерди түзүү максатында начар топурактардагы негиздерди орнотуу үчүн колдонулат. Топурактуу цемент элементтери менен негиздери арматуралоо объекттерди куруу үчүн, курчап турган курулуштардын жана коммуникациялардын сакталышы үчүн жер көчкүгө каршы жана коргоочу иш-чаралар катары аткарылат. Транспорттук курулуш объекттери үчүн топурактуу цемент элементтеринен арматураланган негиздерди колдонуу бул бөлүмдө каралбайт.

18.3.2 Топурактуу цемент элементтери арматураланган негиз элементтери катары аткарылышы мүмкүн:

- вертикалдуу – агымдуу цементтөө жана тереңдетип аралаштыруу;

- жантык – агымдуу цементтөө;

- горизонталдуу – агымдуу цементтөө.

18.3.3 Топурактуу цемент элементтеринен жасалган негизди орнотуу боюнча иштер бургулоо техникасын которуу үчүн талаптарды канааттандырган, алдын ала даярдалган аянтчада аткарылат. Аянтча пландаштырылышы керек. Аянтчада электр жана суу менен камсыздалышы, ошондой эле топурактуу цемент чалмакейин чогултуу үчүн орун каралышы керек.

Горизонталдык топурактуу цемент элементтерин орнотуу, эреже катары, колдонулуучу бургулоо техникасынын мүнөздөмөлөрү менен аныкталган талап кылынган чоңдукка долбоорлонуучу элементтердин белгисинен төмөн белгиси менен пионердик аңдардан аткарылат.

18.3.4 Аткарылган топурактуу цемент элементтеринин баштары курулуш техникасынын механикалык бузулууларынан же башка технологиялык таасирлерден корголууга тийиш.

Коргоо топуректуу цемент элементтеринин (ТЦЭ) баштары боюнча жол плиталарын төшөө түрүндө убактылуу же ЖД жана ЖАД (кумдан же бетон даярдоодон жана башка материалдан жасалган бөлүштүрүүчү жаздык) боюнча аткарылуучу туруктуу болушу мүмкүн. Эки учурда тең коргоо иш-чаралары ЖАДда иштелип чыгышы керек.

18.3.5 ТЦЭнин баштары курулуш иштери жүрүп жаткан мезгилде тоңуп калуудан корголушу керек. Коргоо ыкмалары ЖАДны иштеп чыгууда каралат жана ТЦЭнин температурасы 10 °Сден төмөн эмес, ал эми катылануунун баштапкы мезгилинде (14 күн) – 15 °Сден төмөн болбошу керек.

18.3.6 ТЦЭни колдонуу менен топуректын арматураланган массивдерин орнотуу төмөнкү этаптар боюнча аткарылат:

- ЖДда аныкталган арматураланган массивдин чөлкөмүнүн чек араларын жерине алып чыгуу;
- планда алардын ортосундагы аралыкты белгилөө менен тандалган чөлкөмдө ТЦЭни бөлүштүрүү;
- тажрыйбалуу участокто жана бүтүндөй объект үчүн КУД жана ЖАДга ылайык ТЦЭни аткаруу программасын иштеп чыгуу;
- тажрыйбалык-өндүрүштүк иштерди аткаруу, ТЦЭнин сапатын контролдоо, топуректарды бекитүүнүн жумушчу параметрлерин дайындоо (долбоордун авторлору);
- ТЦЭни орнотуу боюнча иштерди аткаруу жана сапатты операциялык контролдоо;
- аткарылган иштерди кабыл алуу.

18.3.7 ТЦЭнин сапатын контролдоо КЧжЭ 2.02.01 талаптарына жана 16.3.5, 16.3.6-жоболорго ылайык жүргүзүлөт.

18.3.8 ТЦЭ түзүлүшүнүн эсептик технологиялык параметрлеринин маанилерин эсептөө төмөнкү маалыматтарга жараша ЖАДда жүзөгө ашырылган:

- топурак-бетон элементинин диаметри d, м;
- цементти бекитиле турган топуракка 1 у. м чыгымдоо;
- С/Ц болгон катышы WC;
- р айдагыч насосунун жумушчу басымы;
- бүрккүчтөрдүн саны жана кесилиш аянты.

18.3.9 Тажрыйбалуу участокто иштердин жыйынтыгы боюнча ТЦЭни даярдоонун эсептик параметрлерин оңдоо (зарыл болгон учурда) жана жумушчу параметрлерин дайындоо аткарылат.

Жумушчу параметрлерди дайындоону КУДдун авторлору менен макулдашуу боюнча ЖАДны иштеп чыгуучулар аткарышат.

18.3.10 Планда ТЦЭнин ортосундагы аралык ЖД менен белгиленет жана бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөр боюнча негизге коюлуучу талаптар – чектик абалдардын 1 жана 2-топтору боюнча эсептөөлөр менен аныкталат.

Топуректуу цементке талаптардын долбоору тарабынан берилген арматуралоо схемасына (туташ, өзүнчө ячейкалар жана тасмалар), бекитүүнүн тандалган усулуна (агымдуу цементтөө же тереңдетип аралаштыруу) жараша цементтин оптималдуу чыгымы аныкталат, аны тандоо усулдамасы Ф, Ц тиркемесинде келтирилген.

19 Топуракты жасалма тоңдуруу

19.1 Сууга каныктырылбаган кумдуу жана кумдак топуректарда, ошондой эле жаракалуу таштак топуректарда тереңдеги курулмаларды жана пайдубалдарды курууда котлованддарды убактылуу муз топурак тосмолорду куруу үчүн кыртыштарды жасалма тоңдуруу каралышы керек.

19.2 Топуракты тоңдуруу боюнча бардык иштерди ЖД жана ЖАД боюнча жүргүзүү керек.

19.3 Топуректарды жасалма тоңдуруу туздуу түтүктөрдө жана тоңдуруучу колонкаларда айлануучу муздак алып жүрүүчү (терс температурага чейин туздалган) менен жүргүзүлөт.

Топуректарды жасалма тоңдуруу үчүн муздак алып жүрүүчү катары аммиакты же фреонду колдонуп муздаткыч орнотмолорду колдонууга жол берилет. Негиздүү учурларда суюк азотту колдонууга жол берилет.

Муздак суунун түрү, концентрациясы жана температурасы жер астындагы суулардын температурасына, туздуулугуна жана ылдамдыгына жараша аныкталышы керек. Жалпысынан, муздак суу катары кальций хлоридинин суу эритмесин колдонуу керек.

19.4 Тоңдуруучу колонкалар үчүн скважиналарды ЖД боюнча 1,0 мден 1,5 мге чейинки кадамдар менен котлованддын контуру боюнча жайгаштыруу керек. Көп катарлуу жайгашкан скважиналардын катарларынын ортосундагы аралык 2-3 мге барабар болушу керек.

19.5 Зарыл болгон учурда кошумча скважиналарды долбоордук диаметрлердеги скважиналардын жана муз топурак цилиндрлердин жайгашуу пландарын талдоодон кийин бургулоо керек. Бургулоо иштерин сапаттуу аткарууда 100 м тереңдикке чейин тоңдурган учурда кошумча скважиналардын саны: вертикалдуу - 10%, жантайыңкы - 20%; 100 м ашык тоңгон тереңдикте: вертикалдуу - 20%, жантайыңкы - 25% ашык болбошу керек.

19.6 Скважиналар 3 метрден кем эмес сууга чыдамдуу топурак катмарына көмүлүшү керек.

Суу өткөрбөөчү катмардын калыңдыгы жер астындагы суулардын мүмкүн болгон үзүлүшүн эсептөө менен аныкталууга тийиш.

19.7 Тоңдуруучу колонкаларды скважинаны бургулоо аяктагандан кийин дароо чөктүрүү керек.

19.8 Тоңдуруу процессине байкоо жүргүзүү үчүн контролдук скважиналарды - гидрогеологиялык жана термометриялык скважиналарды уюштуруу керек. Алардын саны жана жайгашкан жери инженердик-геологиялык шарттарга жараша аныкталат.

19.9 Туздуу линиялардын төгүүчү линиялары конденсаторго 1%дан 2%га чейин, ал эми соруучу линиялар буулантқычтарга 0,5% га чейин орнотулушу керек.

19.10 Орнотулгандан кийин, туздуу торду суу менен жууп, андан кийин гидравликалык басым менен тыгыздалууга текшерүү керек, жумушчу басымдан 1,5 эсе көп, бирок 0,6 МПа кем эмес. 15 мүнөттүн ичинде кысуу басымы өзгөрбөсө жана тармакты текшергенде туташууларда жана түтүктөрдө агып кетүү байкалбаса, тармак жаракту деп эсептелет.

19.11 Туздуу торду муздаткычка толтуруудан мурун, аны суу менен кайра жууш керек, андан кийин аны толугу менен алып салуу керек. Муздатуучу зат менен муздатуучу тутумду заряддоодон мурун, анда вакуум пайда болушу керек.

19.12 Туздуу тармакка туташтырылган тоңдуруучу колонкаларды, эгерде аларды ишке киргизүү тартиби ЖД өзгөчө белгиленбесе, акырындык менен - 5 суткадан ашпаган мезгил үчүн пайдаланууга киргизүү керек. Колонкаларды топтор менен ишке киргизүүгө тиешелүү негиздеме болгондо гана жол берилет, мында биринчи кезекте долбоордук жоболордон ар кандай белгилердин көбүрөөк четтөөсү бар чектеш колонкалар ишке киргизилет.

19.13 Тоңдуруучу системаларды эксплуатациялоо мезгилинде муздак алып жүрүүчүнүн температурасы, байкоочу гидрологиялык скважиналардагы суунун деңгээли жана башка параметрлер катталышы керек.

19.14 Чопо катмарларынын ортосуна салынган суу катмарларын тоңдуруу процессинде жер астындагы суунун түшүрүүчү скважиналар аркылуу эркин көтөрүлүшүн камсыз кылуу дайыма көзөмөлдөнүп турушу керек.

19.15 Муздаткыч орнотмонун талап кылынган кубаттуулугу, дубалдардын калыңдыгы жана муз топурак тосмонун көлөмү котловандын өлчөмүнө, контуруна жана тоңдурулган кыртыштын физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүнө жараша статикалык жана жылуулук техникалык эсептөөлөрдүн негизинде иштелип чыккан ЖД менен белгиленет.

19.16 Муз топурак тосмонун чегинде курулуш-монтаждоо иштерин жүргүзүүгө анын абалын дайыма контролдоодо жана тосмонун өлчөмдөрүн жана анын температурасын сактоону камсыз кылуу максатында тоңдуруучу станциянын ишин оңдоп-түзөөдө уруксат берилет.

19.17 Ачык котловандан абанын оң температурасында топуракты казып алууну муз топурак дубалдарды алар ачылган сайын атмосфералык жаан-чачындардын жана күндүн нурларынын таасиринен коргоп, иштер журналына коргоо иш-чараларын каттоо менен жүргүзүү зарыл.

19.18 Тоңдуруучу колонкаларды алуу жана муздаткыч жабдууларды демонтаждоо муз топурак тосмолорду коргоо алдында аткаруу белгиленген бардык жумуштар аяктагандан кийин жүргүзүлүшү керек. Алардан тоңдуруучу колонкаларды алуу процессинде скважиналар иштердин журналына каттоо менен тампон коюу керек. Колонкаларды алуу тартиби ЖД жана ЖАД тарабынан аныкталууга тийиш. Топуректарды жасалма эритүү ЖД каралган учурларда ишке ашырылышы керек.

19.19 Топуракты жасалма тоңдуруу боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдун көлөмү жана методдору 19.1-таблицага ылайык келүүгө тийиш.

19.1 – т а б л и ц а

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
1 Тоңгон скважи-налардын берилген багытынан сызыктуу четтөөлөр:		Өлчөөчү (30 м сайын)
а) вертикалдуу скважиналар үчүн	1% тереңдиктен ашык эмес	Өлчөөчү, ар бир скважина
б) жантайган скважиналар үчүн	Узундугу 2% дан ашпаган	
2 Пландагы скважиналардын жайгашуусунан четтөөлөр	+/- 5 см	
3 Муздаткыч түзүлүшүнүн герметикалуулугу:		
а) ар бир узартуу түтүгү менен тоңдуруучу колонна таманынын агып кетүүсүнө гидравликалык сыноо учурунда басым	2,5 МПа кем эмес	Ошол эле, журналга катталуу менен

19.1 – таблицанын аягы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
б) колонна толтурулган суюктуктун деңгээлин өлчөө	Колонна 3 күндүн ичинде андагы суюктуктун деңгээли 3 ммден ашык өзгөрбөсө, герметикалык деп эсептелет	Ар бир колонкада суюктуктун деңгээлин өлчөө, журналга өлчөө натыйжаларын жазуу
в) жалпысынан тоңдуруу тутумун орноткондон кийин кысылган аба менен тыгыздыкты текшерүү учурунда басым	Биринчи 6 сааттын ичинде андагы басым 10% дан ашпаса, калган убакта туруктуу бойдон калса, система герметикалык деп эсептелет	Соруу үчүн 1,2 МПа жана чыгаруу тарабы үчүн 1,8 МПа басым астында кысылган аба менен тыгыздыкты текшерүүдө системанын басымын байкоо
4 Системанын туруктуу иштөө режиминде колоннадан чыккан муздак суунун температурасы	Бөлүштүргүчтө өлчөнгөн муздаткычтын температурасынан 3 °С ашык айырмаланбашы керек (ар бир 100 м тоңуу тереңдиги үчүн); тоңдуруунун акырына чейин 1 °С ашпайт	Ошол эле, үзгүлтүксүз
5 Топуракты тоңдуруу боюнча иштерди жүргүзүүдө долбоордук өлчөмдөргө жана муз топурак тосмонун үзгүлтүксүздүгүнө жетишүү	Муз катмарынын чегинде жайгашкан бардык термометриялык скважиналарда терс температуранын болушу	Өлчөөсү, ар бир скважина
	Жабык контурдагы гидрологиялык скважиналарда суунун деңгээлинин көтөрүлүшү	Суу деңгээлинин көтөрүлүшүн жаздыруу
	Жабык контурдагы гидрологиялык скважиналарда суунун деңгээлинин көтөрүлүшү	Өлчөосү, мезил-мезгил менен
	Ультраүн приборунун көрсөткүчү боюнча	Ошондой эле

А тиркемеси

Сапатты контролдоонун түрлөрү, терминдер жана аныктамалар

А.1 Контролдун түрлөрү төмөнкү белгилер боюнча классификацияланат:

А.1.1 Технологиялык процессте контролдоонун ордуна жана убактысына жараша (контролдоо стадиясы):

- кирүү контролу - келип түшкөн материалдарды, буюмдарды, конструкцияларды, топуракты ж.б., ошондой эле техникалык документтерди контролдоо. Контролдоо артыкчылыктуу каттоо методу менен (сертификаттар, коштомо кагаздар, паспорттор ж.б. боюнча), ал эми зарыл учурда - өлчөө методу менен жүргүзүлөт;

- операциялык контроль - жумуштарды аткаруу процессинде же алар аяктагандан кийин түздөн-түз аткарылуучу контроль. Көбүнчө өлчөө методу же техникалык текшерүү менен жүргүзүлөт. Операциялык контролдун жыйынтыктары иштердин жалпы же атайын журналдарында, геотехникалык контролдоо журналдарында жана ушул уюмда колдонулуп жаткан сапатты башкаруу системасында каралган башка документтерде белгиленет;

- кабыл алуу контролу - объекттин курулушу же анын этаптары, жашыруун жумуштар жана башка контролдоо объекттери аяктагандан кийин аткарылуучу контроль. Анын натыйжалары боюнча контролдоо объектисинин пайдаланууга жарактуулугу же кийинки жумуштарды аткаруу жөнүндө документтелген чечим кабыл алынат.

Ошол эле көрсөткүчтүн кабыл алуу контролдоосу бир нече баскычтарында жана ар кандай ыкмалар менен ишке ашырылышы мүмкүн (мисалы, айрым катмарларынын топурак тыгыздыгы жана жалпысынан дөбөлөр). Мында төмөнкү деңгээлдеги контролдоонун натыйжалары жогорку деңгээлдеги контролдоонун предмети болушу мүмкүн (мисалы, дөбөнүн негизин кабыл алуу боюнча жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актылары дөбөнү жалпысынан кабыл алууда берилет).

Кабыл алуу контролунун жыйынтыктары жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актыларында, жооптуу конструкцияларды орто аралыкта кабыл алуу актыларында, жер түркүктүн сынамык жүктөмдү сыноо актыларында жана МАМСТ 16504 каралган башка документтерде белгиленет.

А.1.2 Контролдонуучу параметрлердин камтылышына жараша (контролдун көлөмү):

- баштан аяк контролдоо, мында контролдонуучу продукциянын бардык саны текшерилет (бардык бириктирүүлөр, жер түркүктөр, конструкциялар, негиздин бардык бети ж.б.);

- тандалма контроль, мында контролдонуучу продукциянын кандайдыр бир бөлүгү (тандап алуу) текшерилет. Тандоонун көлөмү ЖД белгиленет. Эгерде курулуш ченемдери контролдоо түйүндөрүн кокусунан жайгаштырууну талап кылса, тандап алуу МАМСТ 18321 боюнча, контролго «чачу» ыкмасы менен берилген продукция үчүн кандай болсо, ошондой эле белгиленет.

А.1.3 Контролдун мезгилдүүлүгүнө жараша (контролдун мезгилдүүлүгү):

- үзгүлтүксүз контролдоо, процесстин контролдонуучу параметри жөнүндө маалымат үзгүлтүксүз келип турганда;

- мезгил-мезгили менен контролдоо, контролдонуучу параметр жөнүндө маалымат белгилүү бир убакыт аралыгында келип түшкөндө;

- туш келди убакытта (эпизоддук) аткарылуучу учма контроль, көбүнчө үзгүлтүксүз, тандалма же мезгилдүү контролду колдонуу максатка ылайыксыз болгондо (мисалы, траншеяларды кайра толтурууда топурактын тыгыздыгын контролдоо).

А.1.4 Контролдоонун атайын каражаттарын колдонууга жараша (контролдоо методу):

- ченөө каражаттарын, анын ичинде лабораториялык жабдууларды колдонуу менен аткарылуучу ченөө контролу;

- визуалдык контроль - МАМСТ 16504 боюнча;

- техникалык кароо - МАМСТ 16504 боюнча;

- каттоо контролу, документтерде (сертификаттарда, жашыруун иштерди күбөлөндүрүү актыларында, иштердин жалпы же атайын журналдарында ж.б.) жазылган маалыматтарды талдоо жолу менен аткарылат. Контролдоо объекти жеткиликсиз болгон учурда (мисалы, анкерди бүтөө) же ченөөчү же визуалдык контролду аткаруу максатка ылайыксыз болгондо колдонулат (мисалы, карьердеги инженердик-геологиялык изилдөөлөрдүн материалдары болгон учурда дөбө үчүн топурактын түрү).

Б тиркемеси

Жер иштерин, негиздерди жана пайдубалдарды өндүрүүдөгү жашыруун иштердин болжолдуу тизмеси

Б.1 Жашыруун иштердин жана орто аралык кабыл алуунун актыларынын тизмеси башкы долбоорлоо уюму менен бирдикте бекитилет жана КР КЧ 12-02 талаптарына ылайык таризделет.

Бул тизмеде курулуштун жүрүшүндө контролду аткарууда эске алынуучу эң маанилүү пункттар камтылган. Бул тизме толук эмес. Геотехникалык же атайын иштердин конкреттүү маселелерине тиешелүү пункттар тиешелүү бөлүмдөрдө каралат.

Б.1.1 Жер иштери:

а) котловандарда, траншеяларда же жер бетинде жер курулмаларына, пайдубалдарга, өткөргүч түтүктөргө табигый негиздерди орнотуу;

б) каралган ЖД аткаруу же ачылган негиздерди кароонун жыйынтыгы боюнча топуракты бекитүү жана негиздерди даярдоо боюнча инженердик иш-чаралар (цементтөө ж.б., негиздерди чылап, дренаждоо, термикалык же топурак жер түркүктөрдү коюу, ачкычтарды жабуу, жаракаларды жабуу, топурак жаздыкчаларды орнотуу ж.б.);

в) жер курулмасына кирген конструкциялар; плотиналардын, дамбалардын өтмө зоналарынын жана кайтарым фильтрлердин катмарлары; физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрү менен айырмаланган топурак төшөлүүчү зоналардын ЖД белгиленген чектери; дренаждардын элементтери (дренаждык катмарлар жана алардын негиздери, кудуктар, өткөргүч түтүктөр жана аларды чачуу); диафрагмалар, экрандар; ядролор; контролдук-өлчөөчү аппаратураларды орнотууда астынкы катмарлар;

г) жолдор, тротуарлар жана жол катмары бар башка аймактар кесилишкен жерлердеги оюктарды кайра толтуруу;

д) пол, топурак жаздыктары үчүн дөбө негиздер;

е) туз себилген топурактарда кайра толтуруу (ЖД көрсөтмөлөр болгондо);

ж) иштерди жүргүзүүдө 1 айдан ашык тыныгуу учурунда, иштерди консервациялоодо жана расконсервациялоодо жумуштарды кайра баштоо үчүн зарыл болгон иш-чаралар;

и) чайкоого даярдалган карталар жана чайкоо бүткөндөн кийин суу төгүүчү шаймандарды таңгактоо.

Б.1.2 Фундаменттердин жана пайдубалдардын түзүлүшү:

а) пайдубалдардын алдында жасалма негиздерди, анын ичинде котлованддардын түбүн (анын ичинде алдын ала чылангандан кийин), чөгүп кетүүчү кудуктардын негиздерин, кессондорду, бургулоочу жер түркүктөрдүн негиздерин ж.б. куруу;

б) жер түркүктөрдү, жер түркүк-кабыктарды жана шпунтту, ошондой эле чөгүп кеткен кудуктарды жана кессондорду батырып киргизүү;

в) жер түркүк жана жер түркүк-кабыкчаларды, ошондой эле курама темир-бетон элементтеринин ортосундагы кошулган жерди бириктирүү менен байланышкан жумуштар;

г) скважиналардын бардык түрүн бургулоо;

д) котлованддардын түбүнө катуу материалды (шагыл таш, шагыл) тартуу;

е) топурак жана кум жер түркүктөрүн орнотууда скважиналарды толтуруу;

ж) тик дрендерди жана дренаждардын бардык түрлөрүн жана дренаждык көшөгөлөрдү орнотуу;

и) ийне фильтрлерди жана ар кандай инъекторлорду батырып киргизүү;

к) инъекциялык жана тампонаждык эритмелерди даярдоо жана аларды куюу;

л) конструкцияларды андан ары бетондоодо арматуранын бардык түрлөрү, ошондой эле камтылган бөлүктөрдү жана тетиктерди орнотуу;

м) тиксотроптук көйнөктөрдүн көңдөйүн тампондоо кудуктарды орнотуу.

В тиркемеси

Бир тектүү тоңгон топурактарда убактылуу казуулардын эңкейиштеринин тиктигин аныктоо

В.1 Эңкейиштин тиктигин аныктоо үчүн чоңдуктардын төмөнкү тамга белгилери алынат:

h – эңкейиштин бийиктиги, м;

θ – эңкейиштин (бурчтун) тиктиги, градус;

с жана φ – өзгөчө жабышуу, кПа жана ички сүрүлүү бурчунун чектик маанилери, градус,

төмөнкү формула боюнча аныкталат:

$$c = \frac{c_I}{k_{st}};\ \varphi = \text{arctg}\frac{\text{tg}\varphi_I}{k_{st}}, \quad \text{(В.1)}$$

c_I жана φ_I – КЧжЭ 2.02.01 талаптарына ылайык аныкталган салыштырма жабышчаактыктын, кПа жана ички сүрүлүү бурчунун, градустун эсептик маанилери;

k_{st} – төмөнкү формула менен аныкталган туруктуулук коэффициенти

$$k_{st} = \frac{\gamma_n}{\gamma_c}, \quad \text{(В.2)}$$

мында γ_n и γ_c – тиешелүүлүгүнө жараша, КЧжЭ 2.02.01 ылайык максаттуу жана иш шарттарына ишенимдүүлүк коэффициенттери; бийиктиги (тереңдиги) 10 метрден ашпаган, иштөө мөөнөтү 5 жылга чейинки жер курулмалары үчүн арналышы боюнча ишенимдүүлүк коэффициентинин маанисин γ_n=1,05 кабыл алууга жол берилет;

γ_I – КЧжЭ 2.02.01 талаптарына ылайык аныкталуучу кН/м^3 топурактын салыштырма салмагынын эсептик мааниси. Салыштырма салмагы, кН/м^3, тыгыздыкты, т/м^3 көбөйтүү жолу менен, 9,8 м/с^2 эркин түшүүнүн ылдамдануу өлчөмүнө эсептелет.

В.2 Берилген жүктөмдөгү *q*, кПа, топурак массивинин бетиндеги жүккө *K* жүктөө бирдигинин санын төмөнкү формула боюнча эсептейт

$$K = \frac{q(1-\sin\varphi)}{2c\cos\varphi} \quad \text{(В.3)}$$

Эгерде бетинде жүк болбосо же анын чуңкурунун четинен В.5те көрсөтүлгөндөн жогору аралыкта жайгашкан жери жок болсо, анда К = 0 кабыл алыңыз.

В.3 Төмөнкү формула боюнча туруктуулук параметри аныкталат:

$$E = \frac{c}{\gamma_{1h}}. \quad \text{(В.4)}$$

В.4 Жантайманын талап кылынган θ бурчу φ, *K* жана *E* маанилер боюнча төмөнкүчө эсептелет:

мында E <= 0,25 φ жана E аралык маанилери үчүн интерполяция менен В.1 - В.5 чейинки сүрөттөрдөгү графиктер боюнча;

E > 0,25 болгон учурда, төмөнкү формула боюнча

$$\theta = \theta_0 - \frac{\theta_0 - \theta_{0,25}}{4E}, \quad \text{(В.5)}$$

мында θ_0 – θ чектик маани (В.1 - В.5-сүрөттөрдөгү координаттар торунун жогорку кырында белгиленген);

$\theta_{0,25}$ – *E* = 0,25 дал келген θ мааниси.

В.5 Убактылуу жантайма үчүн (кызмат мөөнөтү бир жылдан ашпаган) жүктүн θ маанисин табууда этибарга алынбаган (К=0) кырынча b_f, м, минималдуу жакындоону жантайманын кыйрашы призманын *b*, м кеңдигине жараша аныктоого болот:

а) салыштырмалуу салмагы $\gamma_m \leq 18$ кН/м^3 (мисалы, топурак төгүүчү жайдан) жүктөөдө, табигый жайгашуу бурчунда төгүлгөн, бирок горизонталдык жактан 45° ашык эмес

$$b_f = b; \quad \text{(В.6)}$$

б) бирдей бөлүштүрүлгөн жүктөмдө

$$b_f = b + \frac{q}{\gamma_m}, \quad \text{(В.7)}$$

мында γ_m - 18 кН/м^3.

Жантайыңкы кулаган призманын туурасы *b*, м, төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$\text{мында E} \geq 0{,}167 \quad b = b_0 \frac{c}{\gamma_1}; \quad \text{(В.8)}$$

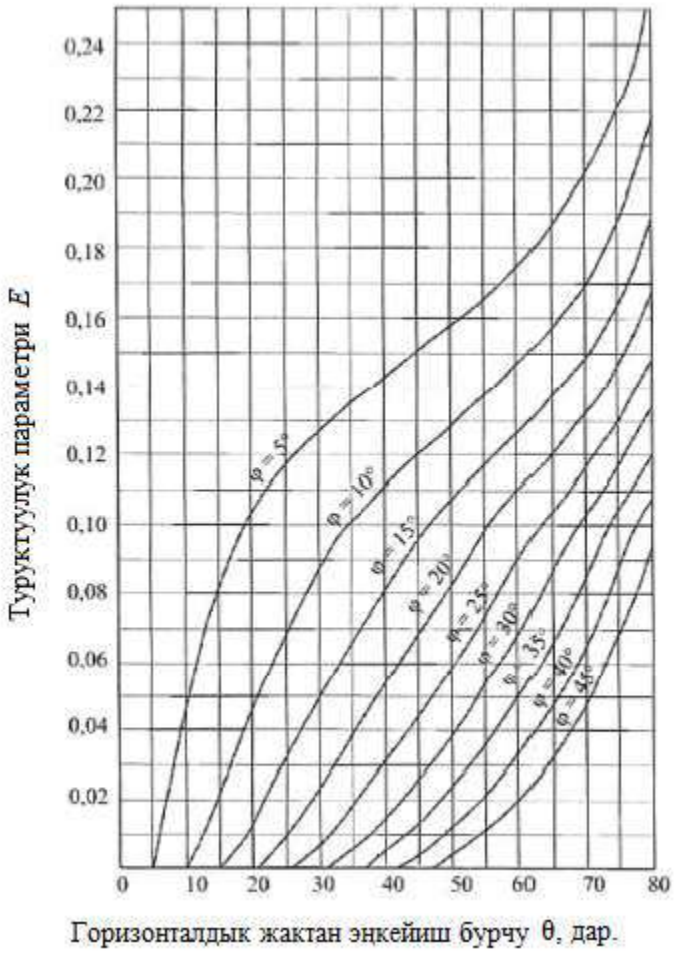
мында 0,167 > E >=0,1

$$b = \left[b_0 - \frac{2\left(1-\frac{E-0,1}{0,067}\right)\cos\varphi\,\mathrm{ctg}\theta}{1-\sin\varphi}\right]\frac{c}{\gamma_\mathrm{I}} \qquad \text{(В.9)}$$

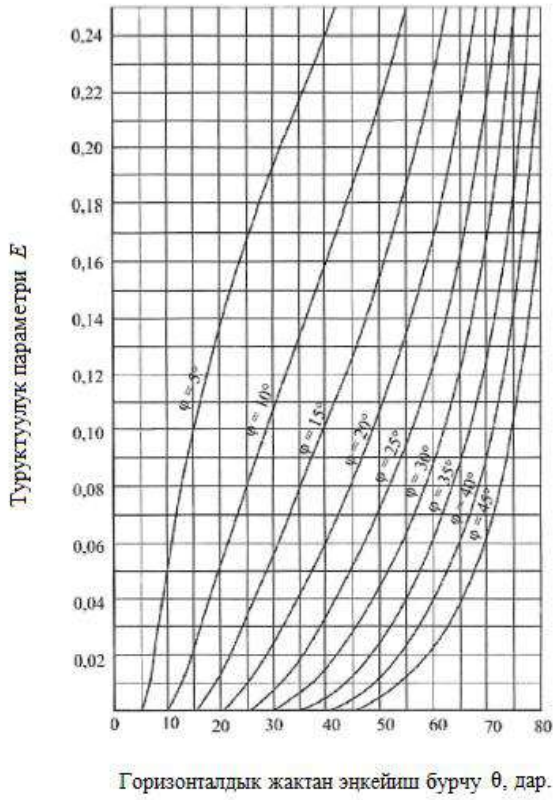
мында $E < 0,1$ $b = \left(b_0 - \frac{2\cos\varphi\,\mathrm{tg}\theta}{1-\sin\varphi}\right)\frac{c}{\gamma_\mathrm{I}}$. (В.10)

b_0 параметри формула менен аныкталган h_k параметрине жараша В.6-сүрөт боюнча эсептелет

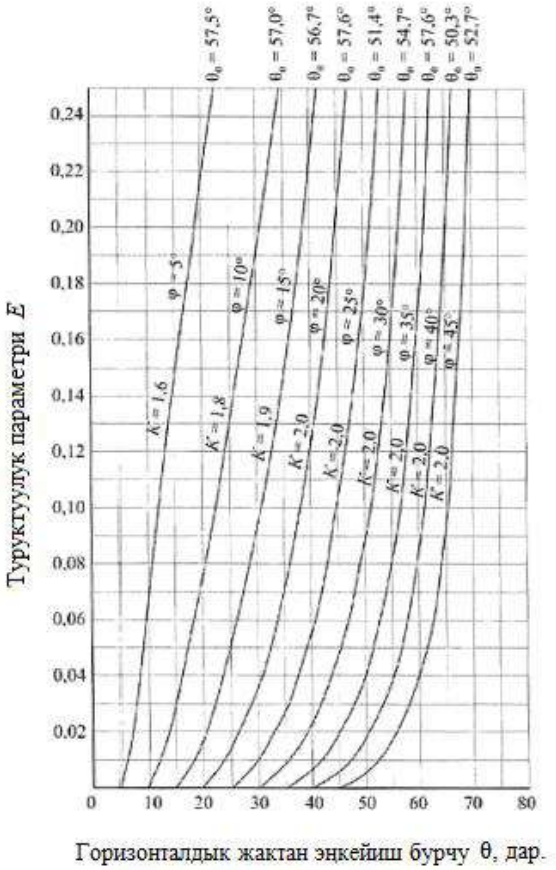
$$h_k = \frac{h\gamma_\mathrm{I}}{c} - \frac{2\cos\varphi}{1-\sin\varphi}. \qquad \text{(В.11)}$$



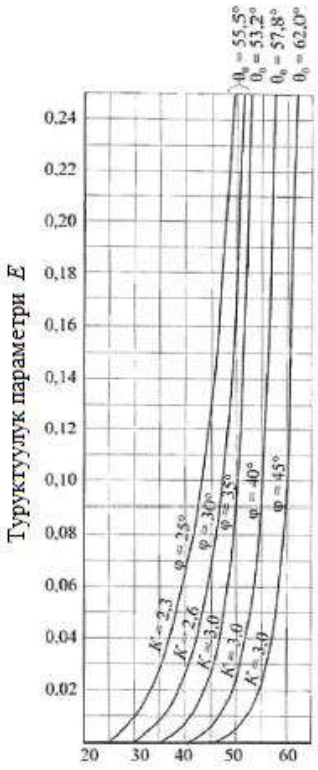
В.1-сүрөт – K = 0 боюнча эңкейиштин тиктигин аныктоо үчүн графиктер



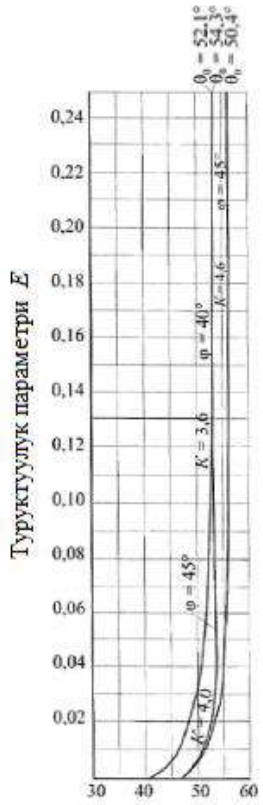
В.2-сүрөт – K = 1 боюнча эңкейиштин тик экендигин аныктоочу графиктер



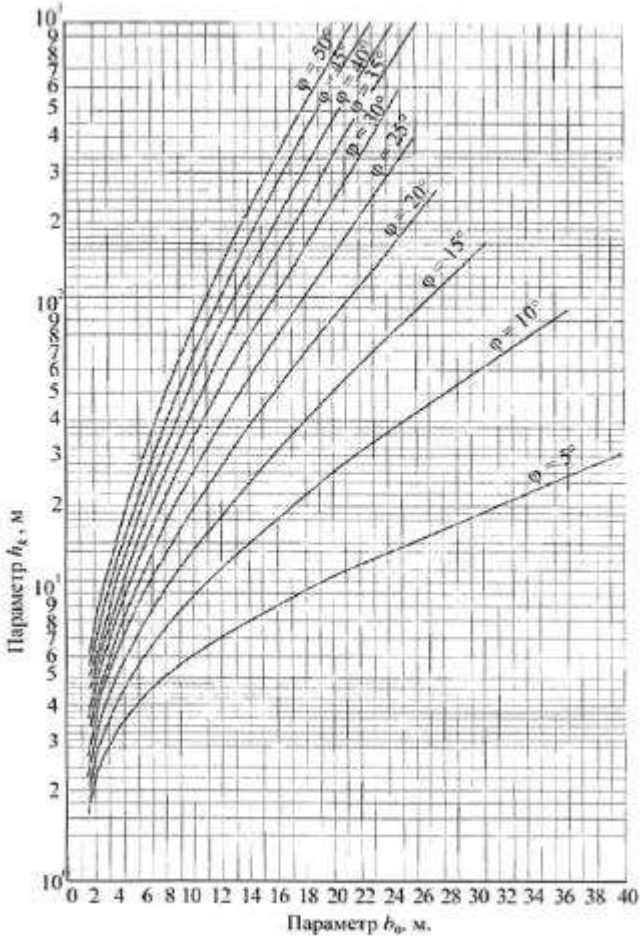
В.3-сүрөт – 1 < K < 2 боюнча эңкейиштин тик экендигин аныктоочу графиктер



В.4-сүрөт – 2 < K < 3 боюнча эңкейиштин тик экендигин аныктоочу графиктер



В.5-сүрөт – 3 < K <= 5 боюнча эңкейиштин тик экендигин аныктоочу графиктер



В.6-сүрөт – b_0 параметрин аныктоо үчүн графиктер

Г тиркемеси

Табигый төшөлгөн топурактарды жана жер жаздыктарын тажрыйбалуу тыгыздоо

Г.1 Топурактарды тажрыйбалык тыгыздоо тыгыздоочу машиналардын технологиялык параметрлерин жана иштөө режимдерин тактоо максатында жүргүзүлөт: катмарлардын калыңдыгы, тыгыздоо тереңдиги, тыгыздоочу жумушчу органдардын чөмүлүү чекиттеринин ортосундагы аралык (терең тыгыздоодо), тыгыздоочу жумушчу органдардан курулуш конструкцияларына чейинки минималдуу аралыктар.

Г.2 Тажрыйбалык тыгыздоо процессинде тыгыздалуучу топурактардын негизги мүнөздөмөлөрү боюнча маалыматтар жок болгон учурда табигый түзүлүшү бузулган топурактын үлгүлөрүндө лабораториялык изилдөөлөр МАМСТ 22733 боюнча жүргүзүлүшү керек:

тыгыздалган топурактардын максималдуу тыгыздыгы $\rho_{d\max}$;

- оптималдуу нымдуулук w_{opt};

- А жана В коэффициенттерин тактоо менен тыгыздалуучу топурактардын Δw нымдуулугунун жол берилген диапазону;

- берилген тыгыздоо коэффициентинде k_{com} жана тескерисинче k_{com} берилген же алынган мааниде ρ_{dcom} топурактын тыгыздыгынын чоңдугу $\rho_{dcom.}$

Тыгыздалган топурактын негизги мүнөздөмөлөрү (ρ_{dmax}, w_{opt}, Δw жана коэффициенты А жана В, ρ_{dcom} жана k_{com}) тыгыздалуучу топурактардын түрлөрү үчүн оор трамбовкалоо менен, анын ичинде котловандарды сүрүүдө, тоголоктоодо жана топурак жаздыкчаларын орнотууда термелүүчү машиналар менен; топурак жер түркүктөрү менен; терең вибро тыгыздоодо менен аныкталышы керек.

Г.3 Табигый жаткан топурактарды тажрыйбалык тыгыздоо ЖД ылайык курулуш аянтындагы топурактардын геологиялык түзүлүшүнө жараша жүргүзүлүшү керек:

- топурак бир калыпта төшөлгөндө – бир жерде;

- топурактын бирдей төшөлүшүндө, бирок нымдуулуктун олуттуу өзгөрүшүндө – эки жерде;

- ар түрдүү топурак төшөө – эки-үч жерде.

Г.4 Тажрыйбалык тыгыздоо үчүн участоктун өлчөмү трамбовканын үч диаметринен кем эмес же трамбовкалоо менен тыгыздоодо трамбовкалоочу машинанын жумушчу органынын эки туурасынан кем эмес, жантык менен тыгыздоодо 6х12 м кем эмес жана вибротыгыздоодо 10х10 м кем болбошу керек.

Тажрыйбалуу котловандар ар бирине бирден котлован эсебинде куюлушу керек: пайдаланылуучу трамбовканын типтүү өлчөмү; пайдубалдын түрү (кеңейтилбестен, кеңейтилген негизи менен, жупташкан ж.б.).

Г.5 Чөгүп кетүүчү топурактарды кыртыш жер түркүктөрү менен терең ныктоодо тажрыйбалуу участок ЖД ылайык аралыкта тең жактуу үч бурчтуктун чокуларында планда жайгашкан үч туташ жер түркүк менен ныкталат.

Г.6 Чөгүп кетүүчү кыртыштарды алдын ала чылап тажрыйбалык ныктоо, анын ичинде терең жарылууларды колдонуу менен тереңдиктеги 0,4 мден 0,8 мге чейинки тереңдиктеги, чөккөн топурактын катмарынын калыңдыгына барабар, бирок 20 м кем эмес тажрыйбалык котлованда ишке ашырылат.

Г.7 Трамбовкалар менен топуракты тыгыздаганда трамбовканын (трамбирлөөчү машинанын өтүүсү) ар бир эки соккусу аркылуу топуракка согулган казыктарга нивелирлөө жолу менен тыгыздалуучу жердин тайыздыгы аныкталат. Тыгыздалган аянттын борборундагы тыгыздалган катмардын калыңдыгын текшерүү үчүн эки диаметри бирдей тереңдикте (тереңдиги 0,25 м аркылуу) жердин тыгыздыгын жана нымдуулугун аныктоо керек.

Г.8 Казылган топурактарды тажрыйбалык трамбовкалоо ар бир эки трамбовканын соккусунан кийин котлованды түбүн азайтууну өлчөө менен жүргүзүлүшү керек. Тегиздөө диаметри карама-каршы эки чекитте бурмалоонун үстү боюнча аткарылышы керек. Котлованды борборундагы тыгыздалган зонанын өлчөмдөрүн контролдук аныктоо үчүн топурактын сынамыгын алуу менен трамбовканын негизинин эки диаметрине же эки туурасына барабар болгон тереңдикке шурф ар бир 0,25 м топурактын нымдуулугу аркылуу үзүлөтАр бир горизонтто борбордо жана котлованды четинен 0,25 м тарапка жылышуу менен, трамбовканын орточо кесилишинин өлчөмүнөн эки эсеге барабар пробаларды алуу жүргүзүлөт. Алынган үлгүлөр боюнча топурактын тыгыздыгы жана нымдуулугу аныкталат.

Г.9 Негизин кеңейтүү менен котлованды тажрыйбалык трамбовкалоодо ар бир порциянын көлөмүн жана трамбовкалануучу материалдын (шагыл таш, шагыл ж.б.) жалпы санын жана алынган кеңейтүүнүн тереңдигинин планындагы өлчөмдөрдү белгилейт.

Г.10 Топурак жаздыктарын орнотууда тажрыйбалуу пломба үч вариантта чыгарылат: таптагычтын өтмөктөрүнүн саны 6,8 жана 10 же 8,10 жана 12 бир из боюнча трамбовка соккулары (трамбовкалоочу машинанын өтмөктөрү). Тыгыздоо 1,2 w_p; 1,0 w_p жана 0,8 w_p (w_p – тоголотуп таптоо чегинин нымдуулугу) барабар, алардын нымдуулук үч маанисинен кем эмес колдонулган топурактын бардык түрлөрү үчүн жүзөгө ашырылат.

Г.11 Топуракты тажрыйбалуу жерге тыгыздагандан кийин, тыгыздалган катмардын үстүңкү жана астыңкы бөлүгүнө туура келген эки горизонталда тыгыздалган топурактын тыгыздыгын жана нымдуулугун аныктоо керек.

Г.12 Кургак топурактын тыгыздыгын аныктоо МАМСТ 5180 боюнча кесүүчү шакекчелер ыкмасы менен жүргүзүлүшү керек. Тыгыздыкты экспресс-методдор менен контролдоого жол берилет (МАМСТ 19912 боюнча байкаштыруу, МАМСТ 23061 боюнча радиоизотоптук ж.б.). Экспресс методдорду колдонууда жалпы өлчөөлөрдүн 5% кесүү шакек ыкмасы менен жүргүзүлүшү керек.

Г.13 Г.5 боюнча аткарылган курулуш аянтчасында тажрыйбалык тереңдикти ттопурак жер түркүгү менен тыгыздоонун натыйжаларын аныктоо үчүн кыртыштын нымдуулугун жана тыгыздыгын аныктоо менен 0,7 кем эмес тереңдиктеги же тыгыздоонун тереңдигиндеги контролдук шурфты ар бир 0,5 мден 3 м тереңдикке чейин, ал эми андан төмөн-ар бир метр аркылуу үзүү керек. Ар бир горизонтто кургак жердин тыгыздыгы ар бир жер түркүктүн ичинде эки чекитте жана аралыктар аралык мейкиндикте аныкталат.

Г.14 Тажрыйбалык чылап коюу процессинде тыгыздалуучу топурактын, анын ичинде терең жарылуулардын чөгүп кетишин байкоо үчүн котловандын түбүнө жана анын чегинен тышкары котловандын эки өз ара перпендикулярдуу капталдары боюнча жер үстүндөгү маркалар 3 м аркылуу чөгүп кетүүчү топурактын катмарынын калыңдыгына барабар аралыкта, ал эми котловандын борборунда - тереңдиги боюнча 3 м аркылуу бүткүл чөгүп кетүүчү калыңдыктын чегинде терең маркалар бадалы орнотулушу керек.

ВВ терең жарылууларынын энергиясын колдонуу менен тажрыйбалык чылоолорду аткарууда топурактын структурасын бир заряддан бузуу зонасынын радиусун жана чектеш заряддарды жардырууда массивдин бир калыпта түшүүсүн тактоо максатында инструменталдык ченөөлөрдү кошумча жүргүзүү керек.

Г.15 Сууга каныккан кумдуу топурактарды тажрыйбалык вибрациялык тыгыздоо кыртыштын мүнөздүү гранулометриялык курамы бар аянтчанын чегинде, «жумшартуусуз» - жети чекитте, «жумшартуу менен» - алты чекитте жүргүзүлүшү керек. Гидровибро тыгыздалышын баалоо кургак кыртыштын тыгыздыгынын көрсөткүчү же тыгыздоо коэффициенти Г.12 боюнча кыйыр же түз методдор менен жүргүзүлөт.

Д тиркемеси

Жер түркүктү жана шпунту кагып киргизүү үчүн балканын тибин тандоо

Д.1 Балка уруунун минималдуу энергиясы E_h, кДж төмөнкү формула боюнча аныкталат

$$E_h = 0{,}045N, \qquad (Д.1)$$

мында N – жер түркүккө берилүүчү болжолдуу жүктөм, кН.

Эсептелген сокку энергиясы менен кабыл алынган балка түрү $E_d >= E_h$, кДж төмөнкү формула боюнча аныкталат

$$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{E_d} \le K \qquad (Д.2)$$

мында K – балканын колдонулуу коэффициенти, анын маанилери Д1-таблицада келтирилген;

m_1 – балканын массасы, т;

m_2 – баш жаздык менен жер түркүктүн массасы, т;

m_3 – устунчанын массамы, т.

Д.1 – т а б л и ц а

Балканын тиби	Жер түркүк материалынын коэффициенти K, т/кДж		
	Темир-бетон	Болот	Жыгач
Түтүктүү дизелдик балка жана кош аракет	0,6	0,55	0,5
Жалгыз аракет балка жана сүңгүлүк дизелдик балка	0,5	0,4	0,35
Асма балкалар	0,3	0,25	0,2
Э с к е р т үү – Жуунуучу ар кандай типтеги жер түркүктөрдү, ошондой эле түбү ачык болот түтүк жер түркүкүн батырып киргизгенде, көрсөтүлгөн коэффициенттердин мааниси 1,5 эсе көбөйөт.			

Д.2 Жантайыңкы жер түркүктөрдү кагып киргизгенде, балка соккусунун E_h эсептелген энергиясы жантайыңкы жер түркүктөр үчүн алынган мааниси жогорулоочу факторду эске алуу менен аныкталышы керек 5:1; 4:1; 3:1; 2:1 тиешелүүлүгүнө жараша 1,1; 1,15; 1,25 жана 1,4.

Д.3 Д.1 балканын сунуштарына ылайык тандалып алынган жер түркүктүн минималдуу жол берилген баш тартуусуна текшерүү керек, ал техникалык паспортунда көрсөтүлгөн балканын бул түрү үчүн минималдуу жол берилген баш тартууга барабар, бирок жер түркүктүк кагып киргизүүдө- 0,002 м кем эмес жана шпунту кагып киргизүүдө - 0,01 м кем эмес кабыл алынат.

Узундугу 25 м ашык же 2000 кН ашык жер түркүктө эсептелген жүктөм менен жер түркүктөрдү кагып киргизүүдө балканы тандоо соккунун толкун теориясынын негизинде эсептөөнү жүргүзөт.

Д.4 Долбоордук белгилерге жер түркүктөрдү кагып киргизүү, адатта, алдыңкы скважиналарды колдонбостон жана бул үчүн жетиштүү сокку энергиясы бар жер түркүк жабдууларды колдонуу менен жуулбастан жүргүзүлүшү керек. Лидердик скважиналарды колдонууга жер түркүктөрдү долбоордук белгилерге чейин батырып киргизүү үчүн сокку бөлүгүнүн чоң массасы менен катар эмес балкалар талап кылынган учурларда, ошондой эле чөгүп кетүүчү топурактарды жер түркүктөр менен кесүүдө гана жол берилет.

Кошумча иш-аракеттерсиз жер түркүктөрдү долбоордук белгиге чейин батырып киргизүүнү камсыз кылган балка уруунун E_h, кДж керектүү энергиясынын мааниси төмөнкү формула боюнча эсептелиши керек.

$$E_h \geq \frac{\Sigma F_i H_i}{B_t}\left(n + \frac{m_2}{m_4}\right), \qquad (Д.3)$$

мында F_i – топурактын i-катмарындагы жер түркүктүн көтөрүү жөндөмдүүлүгү, *кН*;

H_i – топурактын i - катмарынын калыңдыгы, м;

B – убакыт бирдигине балка соккуларынын саны, 1 мүн;

t – жер түркүктү батырып киргизүүгө кеткен убакыт (көтөрүү-транспорттук операциялардын убактысын эсепке албаганда);

n – барабар кабыл алынган параметр n = 4,5 - буу аба механикалык жана штанга дизель балкаларда жана n = 5,5 – түтүктүү дизель балкаларда;

m_2 – жер түркүктүн массасы, т;

m_4 – балканын соккусунун массасы, т.

Д.5 Узундугу 25 мге чейинки темир-бетон жана жыгач жер түркүктөрдү кагып киргизүүдө жана алууда контролдук калдык s_a, м, баш тартуунун мааниси тандалган балканын уруусунун энергиясына E_d жана ЖД көрсөтүлгөн жер

түркүктүн көтөрүмдүүлүгүнө F_d жараша төмөнкү формула боюнча эсептелиши керек:

$$s_a \le \frac{\eta A E_d}{F_d(F_d+\eta A)} \cdot \frac{m_1+\varepsilon^2(m_2+m_3)}{m_1+m_2+m_3}. \quad (Д.4)$$

Эгерде иш жүзүндөгү (өлчөнгөн) калдык бузулуусу $s_a <$ 0,002 м болсо, анда соккунун көбүрөөк энергиясы бар балка жер түркүктөрдү батырып киргизүү үчүн колдонуу каралышы керек, мында калдык бузулуусу s_a>=0,002 м болот, ал эми жер түркүк жабдууларды алмаштыруу мүмкүн болбогон учурда жер түркүктүн жалпы контролдук бузулуусу s_a+s_{el}, м (калдык жана серпилгич бузуулардын суммасына барабар) төмөнкү формула боюнча эсептелиши керек:

$$s_a+s_{el} \le \frac{2E_d\frac{m_1}{m_1+m_2}+F_d s_{el}}{F_d\left[\left(2+\frac{F_d}{4}\right)\left(\frac{\eta_p}{A}+\frac{\eta_f}{A_f}\right)\frac{m_4}{m_4+m_2}\sqrt{2g(H-h)}\right]}. \quad (Д.5)$$

Формулаларда (Д.4) жана (Д.5) белгилер кабыл алынган:

η – жер түркүктүн материалына жараша Д.2-таблица боюнча алынган коэффициент, кН/м^2;

А – жер түркүк найдын катуу же көңдөй кесилишинин сырткы контуру менен чектелген аянт (үймөктө учтун бар же жок экендигине карабастан), м^2;

E_d – Д.3-таблица боюнча кабыл алынган балка уруунун эсептелген энергиясы, кДж;

m_1 – балканын массасы, т;

m_2 – жер түркүктүн жана баш жаздыктын массасы, т;

m_3 – устунчанын массасы, т;

ε – темир-бетон жер түркүктөрдү жана жер түркүк-кабыкчаларды жыгач жаздык менен баш жаздыкты колдонуп сокку уруучу балка менен кагып киргизүүдө кабыл алынуучу соккунун калыбына келүү коэффициенти, $\varepsilon^2 = 0{,}2$;

s_a – балканын бир соккусунан жер түркүктүн батырып киргизүү маанисине барабар болгон иш жүзүндөгү калдык бузулуу;

S_{el} – баш тартуу өлчөгүчтүн жардамы менен аныкталуучу жер түркүктүн серпилгич бузулушу (топурактын жана жер түркүктүн серпилгич жылыштары), м;

η_p жана η_f – динамикалык (топурактын илээшкек каршылыгын камтыган) топурактын статикалык каршылыгына тиешелүү түрдө бирдей кабыл алынган өтүү коэффициенттери: жер түркүктүн төмөнкү учунун астындагы топурак үчүн

η_p = 0,00025 с·м/кН жана жер түркүктүн капталындагы топурак үчүн η_f = 0,025 с·м/кН;

A_f – жер менен байланышта болгон жер түркүктүн каптал бетинин аянты, м^2;

m_4 – балканын сокку бөлүгүнүн массасы, т;

g – g = 9,81 м/с^2 барабар кабыл алынган эркин тартылуунун тездеши;

H – балканын сокку бөлүгүнүн тартылууссунун иш жүзүндөгү бийиктиги, м;

h – дизель балкасынын сокку бөлүгүнүн биринчи секирүү бийиктиги жана башка балка түрлөрү үчүн h = 0, м.

Э с к е р т үү – Котлованды андан ары иштетүүнүн натыйжасында жок кылынуучу топурак аркылуу же суу агымы үчүн топурак аркылуу жер түркүктү батырып киргизүүдө эсептик бузулуунун мааниси жер түркүктүн көтөрүмдүүлүгүнө жараша аныкталууга тийиш, ал ишке ашпай калган же мүмкүн болуучу эрозияга дуушар болгон топуракты эске алуу менен, ал эми терс сүрүлүү күчтөрү пайда болушу ыктымал болгон жерлерде - акыркысын эске алуу менен эсептелет.

Д.2 – т а б л и ц а

Жер түркүктүн түрү	Коэффициент η, кН/м^2
Баш жаздык менен темир-бетон	1500
Устунчасы жок жыгач	1000
Устунчасы менен жыгач	800

Д.3 – т а б л и ц а

Балканын тиби	Балка уруунун эсептелген энергиясы *Ed*, кДж
Асма же жалгыз аракет	*GH*
Түтүктүү дизель-балка	*0,9 GH*
Сүңгү дизель-балка	*0,4 GH*
Кабыл алынган белгилер:	
G – балканын сокку бөлүгүнүн салмагы, кН; *H* – дизель балканын сокку бөлүгүнүн тартылуусун иш жүзүндөгү бийиктиги, м.	

Д.6 Узундугу 25 м ашкан темир-бетон жер түркүктүн, ошондой эле түтүктүү болот жер түркүктүн эсептелген бузулушу соккунун толкун теориясынын негизинде эсептөө менен аныкталышы керек.

Шпунтту кагып киргизүү үчүн балканы тандоодо жана анын сокку бөлүгүнүн кулашынын бийиктигинде иштөө режимин дайындоодо формула боюнча шартты сактоо керек

$$\frac{G}{A} \leq K_f K_m, \qquad (Д.6)$$

мында G – балканын сокку бөлүгүнүн салмагы, МН;

A – шпунттун тууралжын кесилишинин аянты, м^2;

K_f – шпунттун тибине жана шпунт болоттун кирешелүүлүк күчү боюнча эсептелген каршылыгына жараша Д.4-таблица боюнча кабыл алынган өлчөмсүз коэффициент;

K_m – балканын тибине жана анын сокку бөлүгүнүн түшүү бийиктигине жараша алынган коэффициент (Д.5-таблицаны караңыз).

Д.4 – т а б л и ц а

Болот шпунттун тиби	Шпунт болоттун эсептелген каршылыгынын коэффициенти K_f, МПа, агуучулук чеги боюнча					
	210	250	290	330	370	410
Жалпак	0,70	0,83	0,96	1,10	1,23	1,36
Зеттик	0,80	0,98	1,16	1,37	1,57	1,78
Тепшилик	0,90	1,15	1,40	1,70	2,0	2,30

Д.5 – т а б л и ц а

Балканын тиби	Сокку бөлүгүнүн тартылуу бийиктиги, м	Коэффициент Km, МПа
Жалгыз аракеттүү буу аба же асма	0,4	7,5
	0,8	4,5
	1,2	3,0
Кош аракеттүү буу аба	-	2,0
Дизельдик түтүктүү	2,0	4,5
	2,5	3,0
	3,0	2,0

Д.5 – таблицанын аягы

Балканын тиби	Сокку бөлүгүнүн тартылуу бийиктиги, м	Коэффициент *Km*, МПа
Дизельдик сүңгүлүк	-	5,0
Э с к е р т үү – Шпунт болоттун каршылыгынын аралык маанилери жана сокку бөлүгүнүн түшүү бийиктиктери үчүн K_f жана K_m коэффициенттердин мааниси Д.4 жана Д.5-таблицаларында интерполяция менен аныкталат.		

Д.7 ЖД жер түркүктүн көтөрүмдүүлүгүнө F_d, кН эсептелген жүк N, кН гана берилген учурларда контролдук баш тартууну текшерүүдө бирдей өлчөмдө кабыл алуу керек

$$F_d = \gamma_k N,$$

мында γ_k – ишенимдүүлүк коэффициенти;

γ_k = 1,4 бардык имарат жана курулмалар үчүн (Д.4) формуласы боюнча эсептелгенде жана γ_k = 1,25 (Д.5) формуласы боюнча эсептелгенде.

Е тиркемеси

Жер түркүк элементтерди батыру үчүн вибробатыргычтын тибин тандоо

Е.1 Вибробатыргычтын зарыл мажбурлоочу күчүнүн мааниси F_0, кН төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$F_0 = \frac{\gamma_g N - 2{,}8 G_n}{k_s}, \quad \text{(Е.1)}$$

мында γ_g – 1,4 кө барабар алынган топурак боюнча ишенимдүүлүк коэффициенти;

N – ЖД боюнча жер түркүк элементинин эсептик жүктөмү, кН, ал эми жер түркүк элементтер эсептелген тереңдикке батырылган учурда – бул тереңдикке ЖД боюнча жер түркүк элементтин топуракка тереңдигине дал келүүчү каршылыгы;

G_n – вибробатыргыч, жер түркүк элементи жана баш жаздыкты кошкондо, вибротутумдун суммардык салмагы, кН;

k_s – Е.1-таблица боюнча алынган вибробатыруу учурунда топурактын каптал каршылыгын азайтуу коэффициенти.

Е.1 – т а б л и ц а

Топуратар үчүн k_s коэффициенти				
орто тыгыздыктагы кумдуу нымдуу				
Шагыл таштуу	Кесек	орто	чаңдуу	Майда
2,6	3,2	4,9	5,6	6,2

Е.1 – таблицанын уландысы

Топуратар үчүн k_s коэффициенти								
Агуучулук көрсөткүчү менен чополуу I_L								
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	3,3	3,5

Е.1 – таблицанын аягы

Топурактар үчүн k_s коэффициенти
Агуучулук көрсөткүчү менен чополуу I_L
Эскертүүлөр 1 Сууга каныккан ири кумдар үчүн k_s мааниси 1,2 эсе, орто кумдар 1,3 эсе, майда жана чаң кумдар 1,5 эсе көбөйөт. 2 Ылай кумдар үчүн k_s мааниси 1,2 эсеге төмөндөйт. 3 Жыш кумдар үчүн мааниси к s алар 1,2 эсеге, ал эми борпоңдор үчүн - 1,1 эсеге көбөйөт. 4 Чопо топурактардын суюктугунун көрсөткүчүнүн аралык маанилери үчүн $к_s$ интерполяция менен аныкталат. 5 Топурактардын катмарлуу катмары менен коэффициент $к_s$ тереңдиги боюнча орточо салмактанып алынган катары аныкталат.

Вибробатыргычтын F_0 минималдуу мажбурлоочу күчүнүн зарыл болгон мааниси үймөктөрдү чөктүрүүдө (чөмүлүүнүн жүрүшүндө ички көңдөйдөн топурак алуу менен) 1,3 G_n кем эмес жана көңдөй үймөктөрдү топурак албастан чөктүрүүдө 2,5 G_n кем эмес кабыл алынат.

Кабыл алынган зарыл мажбурлоочу күч боюнча дебаланстардын K_m массасынын статикалык моменти (же жөнгө салынуучу параметрлери бар вибробатыргыч үчүн орто аралык K_m мааниси) төмөнкү кубаттуулуктагы вибробатыргычты тандоо керек, ал төмөнкү формула боюнча шартты канааттандырат.

$$K_m >= M_c A_0/100, \qquad (Е.2)$$

мында M_c – вибробатыргычтын, жер түркүктүн жана баш жаздыктын суммардык массасы, кг;

A_0 – топурактын каршылыгы жок болгон учурда термелүүнүн зарыл амплитудасы, Е.2-таблицада келтирилген.

Е.2 – т а б л и ц а

Вибробатыргычтын кыйынчылыктары боюнча жер түркүк элементтер менен кесилген топуректардын мүнөздөмөсү	*A* о, см, батыруунун тереңдигинде, м	
	20 көп эмес	20 жогору
Агуу көрсөткүчү $I_L > 0,5$ болгон сууга каныккан кумдар жана кумдак топуректар, ылайлар, жумшак жана аккан, чопо топуректар	0,7	0,9
Агуу көрсөткүчү $I_L > 0,3$ болгон нымдуу кумдар, кумдак чополор, отко чыдамдуу, чополуу топуректар	1,0	1,2
Жарым катуу жана катуу, чопо топурак, шагыл аз	1,4	1,6
Э с к е р т үү – Ички көңдөйдөн топурак алуу менен көңдөй жер түркүктөрдү жана жер түркүк-кабыкчаларды көмүү үчүн вибробатыргычтын тибин тандоодо көрсөтүлгөн A_0 маани 1,2 эсеге төмөндөтүлөт. Катмарлуу топурак үчүн кыркылып жаткан катмарлардын ичинен A_0 мааниси эң оор топурак катмары үчүн алынат.		

Вибробатыргычтын тибин акыркы тандоодо, бирдей мажбурлоочу күчкө ээ болгондо, вибробатыргычтын дебаланс массасынын K_m чоң статикалык моменти бар вибробатыргыч көбүрөөк чөмүлүү жөндөмүнө ээ экенин, ал эми башка бардык шарттар бирдей болгондо, иш процессинде жөнгө салынуучу параметрлери бар вибробатыргычты тандоо керектигин эске алуу керек.

Оор жер түркүк-кабыкчаларды батыруу үчүн жупташкан вибробатыргычтарды колдонууга жол берилет. Бул учурда, алардын дебаланс учурлары суммаланат.

Е.2 Илинип турган жер түркүк элементтин вибробатыруусунун аягында акыркы күрөөдө 2 см/мүн кем эмес вибробатыруу V ылдамдыгында төмөнкү формула боюнча шарт канааттандырылышы керек:

$$N \leq \left[\frac{6\cdot 10^3 W - 2nF_s\left(2A_r - \frac{V}{n}\right)}{V} + F_s(k_s - 1) + G_n\right]\frac{f_r}{\gamma_g}, \qquad (Е.3)$$

мында N – жер түркүк элементине эсептелген жүк, кН;

W – вибрациялык системанын кыймылына сарпталуучу кубаттуулук, кВт, төмөнкү формула боюнча аныкталат

$$W = \eta W_h - W_0, \qquad (Е.4)$$

мында η – паспорт маалыматтары боюнча жүктөмүнө жараша 0,83 төн 0,90 го чейинки өлчөмдө кабыл алынган КПД электрокыймылдатуучу;

W_h – акыркы күрөө тармагынан керектелген активдүү кубаттуулук, кВт;

W_0 – паспорттук маалыматтары жок болгон учурда вибробатыргычтын номиналдык кубаттуулугунун 25% барабар кабыл алынган бош жүрүү кубаттуулугу, кВт;

F_s – вибробатырууда топурактын каптал каршылыгы, кН, төмөнкү формула боюнча аныкталат:

$$F_S = \frac{1{,}5 \cdot 10^3 W}{A_r\left(n + \frac{V+2}{2A_0}\right)}, \quad \text{(Е.5)}$$

мында n – вибротутумдун термелүүсүнүн чыныгы жыштыгы, мүн$^{-1}$;

A_r – батыруунун акыркы мүнөтүндө жер түркүк элементтин толук термелүүсүнүн жарымына барабар алынган термелүүнүн чыныгы амплитудасы, см;

A_0 – вибротутумдун термелүүлөрүнүн каршылыксыз эсептик амплитудасы, см, төмөнкү формула боюнча аныкталат:

$$\mathrm{A}_0 = \frac{100\mathrm{K}_m}{M_c}, \quad \text{(Е.6)}$$

мында K_m – акыркы күрөөдө вибробатыргычтын дебаланс массасынын статикалык моменти, кгм;

M_c – вибротутумдун суммардык массасы, кг;

k_s – Е.1-таблица боюнча кабыл алынган вибробатыргычтын учурунда кыртыштын каптал каршылыгын азайтуу коэффициенти;

G_n – жер түркүктүн, баш жаздыктын жана вибробатыргычтын суммардык салмагына барабар вибротутумдун салмагы, кН;

f_r – Е.3-таблица боюнча алынган жер түркүктүн көтөрүмдүүлүгүнө инерциялык жана илешкектүү каршылыктардын таасир этүү коэффициенти;

γ_g – 1,4 барабар алынган топурак боюнча ишенимдүүлүк коэффициенти.

Е.3 – т а б л и ц а

Жер түркүк элементтин каптал бети боюнча топурактын көрүнүшү	Коэффициент *fr*
Катуу кум жана кумдак топурак	1,0

Е.3 – таблицанын аягы

Жер түркүк элементтин каптал бети боюнча топурактын көрүнүшү	Коэффициент *fr*
Ийилчээк кумдак топурак, катуу чопо топурак жана чопо	0,95
Чопо топурак жана чопо:	
Жарым катуу	0,90
Тыгызийилчээк	0,85
Жумшакийилчээк	0,80
Э с к е р т ү ү – Жер түркүк катмарлуу топурактарды кесүүдө f_r коэффициенти орточо салмактанып алынган катары аныкталат.	

Е.3 Басып киргизүү ыкмасын колдонуу менен жер түркүктөрдүн батыруусун *N* контролдоо тереңдикке жана чегинүү күчүнө жараша жүргүзүлүшү керек. Батыруунун аягында жер түркүктүн төмөнкү учу долбоорлук белгилерге жакын жеткенде, жер түркүктүн чөгүүсүн токтотууга төмөнкү формула боюнча аныкталган шартта жол берилет:

$$N \geq k_g \frac{F_d}{m}, \qquad (Е.7)$$

мында *N* – басып киргизүү күчү, кН;

k_g – k_g = 1,2 барабар кабыл алынган ишенимдүүлүк коэффициенти;

F_d – ЖД белгиленген жер түркүктүн көтөргүч жөндөмдүүлүгү, кН;

m – тажрыйбалуу маалыматтар жок болгон учурда кабыл алына турган иш шартынын коэффициенти *m* = 0,9.

Э с к е р т ү ү – Коэффициенттин m чоңдугун жер түркүктөрдүн статикалык сыноолорунун натыйжалары боюнча тактоого жол берилет.

Ж тиркемеси

Жерди тыгыздоочу машиналардын жана жабдуулардын негизги типтери

Ж.1-таблицада топуракты тыгыздоо үчүн колдонулуучу транспорт каражаттарынын негизги типтери көрсөтүлгөн.

Машина тиби жана жабдуулар	Тыгыздоочу топурактын катмарынын калыңдыгы, м		Өтмөктөрдүн саны (трамбовкалоо соккусу)
	кум	чопо	
т маасадагы өзү жүрүүчү жана чиркегич пневмокаткалар:			
25	0,5	0,6	10 – 12
40	0,6	0,7	10 – 12
Жүктөлгөн типтеги автосамосвалдар			
БелАЗ	0,6	0,7	8 – 10
КрАЗ	0,5	0,5	10 – 12
КамАЗ	0,4	0,4	-
т массадагы вибрациялык таптагыч:			
2	0,7	0,3	2 – 3
5	1,2	0,4	2 – 3
т массадагы өзү жүрүүчү вибрациялык (вибросокку) машиналар:			
0,5	0,5	0,15 (0,3)	2 – 3
1	0,7	0,2 (0,4)	2 – 3
2	1	0,3 (0,6)	2 – 3
Тракторы, бульдозеры (Т-100, Т-140 типтеги)	0,3	0,2	8 – 10
Асылуучу кулоочу трамбовкалар:			

Ж.1 – таблицанын аягы

Машина тиби жана жабдуулар	Тыгыздоочу топурактын катмарынын		Өтмөктөрдүн саны (трамбовкалоо соккусу)
	кум	чопо	
диаметри - 1,2 м, массасы - 2,5 т	2,2	2	10 – 12
диаметри - 1,4 м, массасы - 3,5 т	2,6	2,4	-
диаметри - 1,6 м, массасы - 4,5 т	3	2,7	-
диаметри - 2 м, массасы - 6 т	3,6	3,2	-

Э с к е р т ү ү л ө р

1 Таблицада топурактарды тыгыздоо коэффициенти k_{com} = 0,95 оптималдуу кыртышка жакын нымдуулукта жана өтмөктөрдүн (соккулардын) санында «иштебей калууга»чейин тыгыздалган топурактын калыңдыгынын орточо мааниси келтирилген.

2 7.6 боюнча чектик маанилерге жакын нымдуулугу төмөн топурактарды, ошондой эле тыгыздоо коэффициенти k_{com} = 0,98 чейин тыгыздалган топурак катмарларынын калыңдыгын 20 - 30% га төмөндөтүү керек.

3 Тыгыздоо коэффициентинин минималдуу мааниси k_{com} = 0,92 болгондо, тыгыздалган катмардын калыңдыгы 15-20% көбүрөөк кабыл алынышы керек.

4 Борпоң абалда куюлуучу топурактардын калыңдыгын таблицада берилген чоңдуктардан кумдуу топурактар үчүн 10 - 15%, ал эми чополуу топурактар үчүн 20 - 25% көбүрөөк кабыл.

И тиркемеси

Котлованды жер астындагы суулардан коргоо боюнча иштерди жүргүзүүдө техникалык талаптар

И.1-таблицада суунун деңгээлин түшүрүү боюнча иштерди жүргүзүүдө, жер үстүндөгү агындыларды жана суу агындыларын уюштурууда коюлуучу талаптар, ошондой эле контролдун көлөмү жана ыкмалары белгиленген.

И.1 – т а б л и ц а

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
1	2	3
1 Түтүк тутумунун герметикалуулугун текше-рүүдө суунун басымын контролдоо	Эсептелген мааниден кеминде 50% жогору	Ар бир системасы өлчөөчү
2 Ийне фильтр орнотмолордун өткөргүч түтүктөрүнүн эңкейиши: соруучу басым түзүүчү бөлүштүрүүчү водосборных	Кем эмес: насостон 0,005 0,001 " " Циркуляциялык челек тарапка 0,005	Ошондой эле, бардык өткөргүч түтүктөрдө 1/3
3 Суунун деңгээлин түшүрүүчү скважиналардын фильтри	Жиптердин үзүлүшүнө, бош кошулган жерлерге, жаракаларга жана баш-каларга жол берилбейт.	Ар бир элемент визуалдуу
4 Сууну агызуучу арык-чалардын узунунан жан-тайышынын долбоордук мааниден четтөөсү	+/- 0,0005 көп эмес	Өлчөөчү. Бурулуштардын орто-сундагы, бирок 50 метрден кем эмес тилкелерде трассаны тегиздөө

И.1 – таблицанын аягы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
1	2	3
5 Табигый суу агымдарына көлмөлөргө төгүлгөн суудагы химиялык заттардын жана калкымалардын концентрациясы	Кыргыз Республикасынын Суу кодексинде белгиленген жол берилген концентрациянын чегинен ашык эмес	Лабораториялык изилдөөлөр, айына кеминде 2 жолу
6 Суунун деңгээлин түшүрүүчү орнотмолордун ишин контролдоо	Жабдуулар жана ЖД үчүн заводдук паспорттун маалыматы боюнча	Приборлордун көрсөткүчтөрү боюнча ченөөчү, ай сайын
7 Скважиналардагы суунун статикалык жана динамикалык деңгээлинин абалын контролдоо	ЖД ылайык	Ошол эле, күн сайын өлчөө жыйынтыгы боюнча
8 Котловандардын жана траншеялардын жантаймаларынын жана түбүнүн абалын контролдоо	Концентрацияланган фильтрацияга, топурактын чыгуусуна жана эңкейиштерде сүзүүгө жол берилбейт	Күн сайын визуалдык байкоолор
9 Курулуш иштеринин таасирине байланыштуу имараттардын, курулмалардын жана коммуникациялардын чөгүүсүн контролдоо	Чөгүүлөр КЧжЭ 2.02.01 белгиленген кошумча өлчөмдөрдөн ашпоого тийиш	Имаратка же курулмага орнотулган маркалар боюнча тегиздөө

К тиркемеси

Жер курулмаларын, штабелдерди жана төгүндүлөрдү орнотуу боюнча гидромеханизацияланган иштердин өндүрүшүнүн өзгөчөлүктөрү боюнча көрсөтмөлөр

К.1 Кеме жүрүүчү дарыялардагы жана деңиз акваторияларындагы иштер эрежелерге жана жумуш өндүрүшүнүн долбооруна ылайык жүргүзүлүшү керек.

К.2 Даярдоо жана көмөкчү иштердин курамында төмөнкүлөр аткарылууга тийиш:

- каналдардын, котловандардын габариттериндеги тиликтерди, каалгалуу белгилерди орнотуу менен башка оюктарды бөлүү;

- жуулуп жаткан курулуштарды, төгүндүлөрдү, тундургучтарды бузуу;

- пульп өткөргүчтөрдү жана суу өткөргүчтөрдү, арыктарды, дамбаларды, секиргичтерди, электр жана байланыш менен камсыздоо линияларын трассалоо жана орнотуу;

- алардын нөлдөрүн туруктуу репер менен байланыштыруу менен суу өлчөгүч рейкаларды орнотуу;

- иштетүү зонасындагы суу алдындагы кабелдерге, түтүктөргө, башка курулмаларга жер иштетүүчү снаряддардын жана калкып жүрүүчү пульпа өткөргүчтөрдүн жол берилген ыкмасынын контуру боюнча тосуучу белгилерди орнотуу;

- өчүрүлбөс якорду, кеме токтоочу жана байлоочу түзүлүштөрдү даярдоо (суу сактагычтарда иштегенде);

-контролдук тура кесилишти жана кароол белгини бекемдөө үчүн чайкоочу рейка карталарына орнотуу.

Көрсөтүлгөн иштерди жүргүзүү иштердин журналына каттоо менен толук (ар бир объект боюнча) визуалдык контролдонууга тийиш.

К.3 Темир жана автомобиль жолдорунун, электр жана байланыш менен камсыздоо линияларынын, иштеп жаткан ишканалардын зонасында жана курулуштарга жакын жердеги түтүктөрдү төшөө трассаларынын пульп түтүктөрү жана суу өткөргүчтөрү менен кесилишкен конструкциялары бул объекттердин сакталышын бузбашы керек.

К.4 Гидромеханизациялоо ыкмасы менен имараттардын жана курулмалардын котлованларын иштеп чыгууда пайдубалдардын таманынын долбоордук белгилеринен төмөн кыртыштын табигый түзүлүшүнүн, бетон даярдоосунун же таш төшөөнүн чегинен ашып кетүүгө же башка бузууларга жол берилбейт; жер казуучу каражаттар менен иштетилүүчү топурактын коргоочу катмарын калтыруу керек.

К.5 Калкып жүрүүчү жер снаряддары менен топуракты иштетүүнүн тереңдиги, катмарлардын иштөөсүнүн зарылдыгы жана катмарлардын саны, казуунун иштетүү технологиясына жана анын негизинин сапатына атайын талаптар КУД көрсөтмөлөрүнө, ал эми кесиктин туурасы ЖАД ылайык келүүгө тийиш.

К.6 Гидромониторлор менен жуулушу кыйын болгон кыртыштарды иштеп чыгууда аларды алдын ала механикалык каражаттар же жардыруу ыкмасы менен жумшартуу керек. Гидромонитор иштерин жүргүзүүнүн технологиясы, гидромонитордун тибин жана анын параметрлерин тандоо, кырлардын саны, жумуштарды коопсуз жүргүзүүнү эске алуу менен кырдын эң жогорку бийиктиги, жылып жүрүүнүн жыштыгы жана суу чыкмаларды азайтуу ыкмалары ЖАД белгилениши керек.

К.7 Пайдалуу казууларда (котловандар, каналдар, жол казуулар ж.б.) гидромониторинг иштеринде казуунун түбүн бульдозер же башка жер казуучу машиналар менен тазалоо керек. Кемчиликтердин чектик чоңдугу, аларды тазалоонун жана жок кылуунун ыкмалары КУД аныкталууга тийиш.

Жер курулуштарын, штабелдерди жана төгүндүлөрдү тазалоо

К.8 Тазалоо иштерин жүргүзүүдө төмөнкүлөр зарыл:

- жуулуп жаткан аймактардын жана курулмалардын чек араларын бойлото фильтрациялык сууну буруу үчүн арыктарды орнотуу жана курчап турган аймактын сазга айланышын болтурбоо үчүн башка иш-чараларды жүргүзүү;

- иштеп жаткан темир жана автомобиль жолдорунун жер полотносун, ошондой эле самындоо иштери жүрүп жаткан аймакта жайгашкан башка курулуштарды суунун ураган дамбалар же арыктар менен бузулуусунан коргоо;

- чайкоо аймагын өткүн жана суу ташкынынан коргоо.

К.9 Чөгүп кетүүчү макротешиктүү, чым жана ылайлуу топурактардагы жер курулмаларын чайкоо, эреже катары, эки этапта жүргүзүлүшү керек: кеңейтилген төмөнкү бөлүктүн түзүлүшү («жаздык»); негиздин жана «жаздыктын» чөгүп кетүүсүн стабилдештирүүдөн кийин жогорку бөлүгүн чайкоо.

К.10 Чайкоонун ургаалдуулугу чоң болгон учурда сууланган жантайыңкы жерлерден сууну чыгаруу сууну азайтуучу түзүлүштөрдү (курулуш мезгилине коюлуучу дренаждарды, ийне фильтрлерди ж.б.) колдонуу менен жүргүзүлүшү мүмкүн.

К.11 Бетон курулмалардын көңдөйлөрүн конструкциялык элементтердин суюлтулган кыртыштын таасиринде туруктуулугун камсыз кылуу жөнүндө маалыматтар болгондо жабууга жол берилет.

К.12 Алгачкы дамбаларын кумдуу жана кумдуу-шагылдуу кыртыштардан, ал эми алар жок болсо дамбаны курулманын профилинен сыртка чыгаруу менен жергиликтүү кыртыштардан курууга жол берилет. Саздуу же суу каптаган

аймактарда, курулманын суу алдындагы бөлүктөрү жуулганда жана башка баракто уюштуруу долбоорунда каралган учурларда алгачкы жалатуу дамбалары алдын ала жуулган топурактан тургузулушу мүмкүн.

К.13 Капталдары темир-бетон плиталар менен бекитилүүгө тийиш болгон жээктерде жана эңкейиште курулуш үчүн белгиленген топурактын тыгыздыгын камсыз кылуу зарыл болгон учурларда, чайкалган топурактан уроо дамбалары КУД көрсөтмөлөргө ылайык курулманын контурунан жарым-жартылай же толугу менен жылдырылышы керек.

Уроо дамбаларынын тышкы жантайышы КУД кабыл алынган курулманын профилине дал келиши керек.

К.14 Эки мажбурлап профилдештирилүүчү жантаймалары бар дөбөлөрдү жер снаряддары жана суу өндүрүмдүүлүгү 2500 м3/саат жана андан жогору болгон жер айдоочу орнотмолору менен бульдозер түзүлүшү менен куйган жердин кырынын минималдуу туурасы 20 метрден кем болбоого тийиш. Эгер кырка туурасы азыраак үймө куруу зарыл болсо, анын үстүнкү бөлүгүн кургак төгүү керек.

К.15 Карталардагы суу төгүүчү түтүктөр калкып чыкпашы үчүн ашыкча жүктөлүшү керек, ал эми басымдуу жер курулуштары чөгүп кеткенде - түтүктөрдүн дубалдарын бойлото чыпкалоого каршы диафрагмалар менен камсыз болушу керек. Диафрагмаларды курулманын конструкциясына жана кыртыштын фильтрациялык мүнөздөмөсүнө жараша 15-25 м, бирок суу төгүүчү түтүктө экиден кем эмес (бардык чайкоочу курулмаларда жана штабелдерде орнотулуучу ураганда диафрагманы эсепке албаганда) орнотуу керек. Диафрагманын өлчөмдөрү жана айрым диафрагмалардын ортосундагы аралык ЖАД менен белгиленет. Өткөргүч түтүктөрдү жүктөө үчүн топурак жууп жатканга окшош болушу керек.

Гидротехникалык курулмаларды агызууда, эгерде КУД башка конструкциялар каралбаган болсо, жөнгө салынуучу төгүүчү фронту бар суу чыгаруучу кудуктар колдонулууга тийиш.

К.16 Басым курулмасы курулгандан кийин суу чыгаруучу кудуктар жана түтүктөр ЖД жана ЖАД ылайык пломбалануугa тийиш. Эреже катары, түтүктөрдү цемент (кум-цемент) эритмеси менен толтуруу керек.

К.17 Бүтпөгөн чайкалуучу курулмалардын үстү сезондук же башка узак (3 айдан ашык) тыныгуунун алдында токтоп турган суунун топтолушуна жол бербеген абалга келтирилиши керек.

Кышкы шарттарда жумуштарды аткаруу

К.18 Кыш мезгилиндеги гидромеханизацияланган жер жумуштары атайын ЖАД менен аткарылышы керек.

К.19 Кышкы шарттарда, негизинен, суу алдында курулуштарга чайкама колдонуу керек. Топурактын конустарынын суу деңгээлинен жол берилген бийиктиги КУД менен аныкталат. Муздун астына агызганда топурак салуу үчүн көлмөнүн тереңдиги жетиштүү болушу керек.

К.20 Убактылуу технологиялык көлмө зонасында пульпанын тоңбоосун камсыз кылган учурда туруктуу тундургуч көлмөсү жок топуракты жууп кетүүгө уруксат берилет.

Жуулган курулмалардын кыртышында муздун катмарларына жана линзаларына жол берилбейт.

К.21 Чайкоо процессинде көлмө-тундургучтун муз талаасын кудуктун капталдарына жана чайкоо картасынын бетине тоңгонго жол берилбейт. Натыйжада муз алынып салынышы керек. Суу төгүүчү түтүктүн диаметринин 1/4 бөлүгүнөн ашкан муздун бөлүктөрү кудуктарга кирбеши керек. Агызуучу арыктарды дайыма муздан тазалоо керек. Жал дамбалары эриген топурактан гана тургузулушу керек.

К.22 Суу үстүндөгү чайкоо тыныгуудан кийин кайра жанданганда, эгерде курулуп жаткан курулманын мурда жуулган бөлүгү же табигый негизи 0,4 метрден ашык тереңдикте тоңгон болсо, тоңгон кыртышты эриген топуракка чейин ачуу зарыл.

К.23 Эгерде КУДда башкача каралбаса, чайкоону калыбына келтирүү үчүн тоңгон катмарды ачуу диаметри 0,5 мден кем эмес эриген топуракка чейин 6х6дан 10х10 м чейинки торчо боюнча воронкаларды куруу жолу менен жүргүзүлөт.

К.24 Пайдаланууга кабыл алынганга чейин кышкы шарттарда жуулган басым жана башка жооптуу курулуштар (I принцип боюнча тургузулган дөбөлөрдөн башка) текшерүү менен текшерилиши керек:

- үймөлөрдүн тулкусунун жана түбүнүн эришинин толуктугу;
- катмарлардын жана муз линзаларынын жоктугу;
- кыртыштын долбоордук физикалык-механикалык мүнөздөмөлөрүн калыбына келтирүү.

К.25 Түбөлүк тоңдун таралуу зоналарында гидромеханизация ыкмасын эриген топурактарды иштеп чыгуу үчүн гана колдонсо болот. Зарыл болсо, массивдеги температурасы 0 °С жакын көп жылдык тоңбогон топурактарды казуу, топурактын КУД көрсөтмөлөрүнө ылайык топуракты эритүү боюнча иш-чараларды жүргүзүү керек.

К.26 Четки түндүк райондордо тиешелүү негиздемеде ЖД негиздин кыртышы тоңгон жана дөбөгө жуулган кыртыштын удаа-удаа сүрүлүшү сакталып, кумдан жана кумдан-шагылдуу кыртыштан самындалган курулмаларды курууга уруксат берилет.

Л тиркемеси

Начар сууга каныккан топурактардын калыңдыгын курулушка чейинки тыгыздоо боюнча жумуштарды жүргүзүүнүн өзгөчөлүктөрү боюнча көрсөтмөлөр

Кыш мезгилинде вертикалдуу дрендерди орнотуу боюнча жумуштарды өндүрүү

Л.1 Табигый материалдардан жасалган вертикалдуу дрендерди колдонуу менен топурактарды тыгыздоо тышкы борбордун минус 15 °С төмөн эмес температурада жүргүзүү сунушталат.

Л.2 Кыш мезгилинде жумуштарды аткарууда тыгыздалган аймактан суунун ишенимдүү бурулушу камсыз кылынууга жана механизмдерди электр энергиясы жана буу менен үзгүлтүксүз камсыздалууга тийиш.

Л.3 Вертикалдуу дрендерди жасоо үчүн колдонулган дренаждык материал тоңуп калуудан корголушу керек.

Л.4 Эгерде тоңгон топурактын катмарынын калыңдыгы 0,2 метрден ашса, инвентардык кийгизме түтүктү алдыңкы скважиналарга же алдын ала эриген топуракка салуу керек. Коргошун скважиналарын бургулоо же тешүү сунушталат. Жерди эритүү электр же буу менен жылытуу менен жүргүзүлүшү мүмкүн.

Л.5 Коргошун скважинасынын же эриген топурактын аянтынын кесилиши кийгизме түтүктүн сырткы диаметринен кем болбошу керек. Коргошун скважиналары же эритүү тоңгон жердин бардык тереңдигинде жүргүзүлүшү керек.

Л.6 Жердин үшүп кетишине жол бербөө үчүн кийгизме түтүк жылытуучу шайман менен жабдылышы керек. Түтүккө берилген дренаждык материалда тоңгон кесектер жана муз бөлүктөрү болбошу керек.

Л.7 Дрендерди даярдагандан кийин жердин бетине жылуулоочу катмарды төшөө сунушталат.

Л.8 Кыш мезгилинде дөбө менен тыгыздалган кыртыштын тоскоолсуз чөгүүсү үчүн аянтчаны 25х25 м өлчөмүндөгү участокторго бөлүү сунушталат, участоктордун чектери боюнча траншеяларды тоңгон кыртыштын катмарынын бүткүл тереңдигине кесүү керек.

М тиркемеси

Үймөктөр жана кайра көмүүдөгү техникалык талаптар

Үймөктөр жана кайра көмүү боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдоонун көлөмдөрү жана методдору М.1-таблицага ылайык келүүгө тийиш. Топурактын мүнөздөмөлөрүнүн көрсөткүчтөрүн аныктоочу пункттар аянты жана тереңдиги боюнча бирдей бөлүштүрүлүшү керек.

М.1 – т а б л и ц а

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
Үймөктөр жана кайра көмүү үчүн арналган топурактын гранулометрикалык курамы (ЖД атайын көрсөтмөлөр болгондо)	ЖД дал келиши керек. Долбоор тарабынан белгиленген диапазондон тышкары чыгууга аныктамалардын 20% дан ашпашына жол берилет	ЖД көрсөтмөлөрү боюнча ченөөчү жана каттоочу
2 Үймөктөр жана кайра көмүү үчүн арналган топурактын курамы:		
а) жыгач, булалуу материалдар, чириген же оңой кысылуучу курулуш таштандылары	Жол берилбейт	Ай сайын, визуалдуу
б) шор топурактарды пайдаланган учурда эрүүчү туздар	Саны ЖД көрсөтүлгөндөн ашпоого тийиш	ЖД көрсөтмөсү боюнча ченөөчү, бирок бир аныктамадан кем эмес
3 Үймөлөрдө (гидротехникалык толтургучтардан жалпы көлөмүнөн тоңгон кесектерди кармоо: тышкары) жана кайра көмүүдө куюлуучу топурактын жалпы көлөмүнөн тоңгон кесектерди кармоо:	% ашпоого тийиш:	Визуалдуу, мезил-мезгил менен (ЖАД белгиленет)

М.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
а) имараттардын сырткы көңдөйлөрү жана төшөлгөн коммуникациялары бар траншеялардын жогорку зоналары үчүн	20	
б) таптоо менен тыгыздалган үймөлөр үчүн	20	
в) трамбовакалоо менен тыгыздалган үймөлөр үчүн	30	
г) тыгыздалбастан үйүлгөн үймөктөр үчүн	50	
д) имараттын ичиндеги көңдөй жана себүү үчүн	Жол берилбейт	
е) топурак жаздыкчалары үчүн	15	10 миң $м^3$ топуракка
4 Катуу кошулмалардын өлчөмү, анын ичинде тоң топурактар, үймөлөр жана кайра көмүүлөр	Тыгыздалган катмардын калыңдыгынын 2/3 бөлүгүнөн ашпашы керек, бирок жер жаздыктары үчүн 15 смден ашпашы керек Башка үймөлөр жана кайра көмүү үчүн 30 см	Ошол эле
5 Үймөлөрдө кардын жана муздун болушу, кайра көмүү жана алардын негиздери	Жол берилбейт	"
6 Абанын терс температурасында төгүлүүчү жана тыгыздалуучу топурактын температурасы	Топурактын тыгыздалышынын аягына чейин тоңбогон же пластикалык абалынын сакталышын камсыз кылууга тийиш	Ченөөчү, мезгилдүү (ЖАД белгиленет)

М.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
7 Текшерилүүчү участок боюнча кайра толтуруудагы кургак жердин орточо тыгыздыгы	Долбоордон төмөн эмес. Кургак жердин тыгыздыгынын маанилерине айрым аныктамаларда долбоордукунан 0,06 г/см^3 төмөн, бирок 20% дан ашык эмес аныктамаларга жол берилет	Ошол эле, көлөмү текшерүүчү уюм тарабынан белгиленет
8 Жол, гидротехникалык үймөлөр, пайдубал алдындагы кыртыш жаздыктары үчүн алынган участок боюнча кургак топуректын орточо тыгыздыгы	Долбоордон төмөн эмес. Кургак жердин тыгыздыгынын долбоордук мааниден төмөн маанилерине жайкы себүүдө аныктамалардын 10% ашык эмес жана кышкы себүүдө 20% ашык эмес уруксат берилет	ЖД көрсөтмөлөрү боюнча, ал эми көрсөтмөлөр жок болсо - ай сайын, бирок 300 м^3 дөбөгө бирден кем эмес аныктама
9 Пландаштырылуучу жана башка тыгыздалуучу үймөлөрдүн кургак кыртышынын текшерилүүчү участок боюнча орточо тыгыздыгы, алар үчүн бул өлчөм РД менен берилген эмес	Тыгыздоо коэффициентинин контролдук маанилерине туура келген кургак жердин тыгыздыгынан төмөн эмес	Өлчөө, көлөмү текшерүүчү уюм тарабынан белгиленет
10 Кабыл алынган аянттын үстүнөн полдор үчүн көлөмдүү негиздер үчүн кургак топуректын орточо тыгыздыгы	Долбоордон төмөн эмес. Кургак жердин тыгыздыгынын долбоордук аныктамалардан 20% ашпаган маанилерине жол берилет	Ошол эле, ЖД көрсөтмөлөрү боюнча, бирок 200 м^2 негизге 1 м же 300 м^3 коюу калыңдыкта бирден кем эмес аныктама

М.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
11 Жогорку нымдуулуктагы топурактардан үймө уюштурууда суунун каныккандык коэффициенти	0,85 көп эмес. Айрым өлчөөлөрдө 0,85 ашык маанилер кабыл алынат, бирок аныктамалардын 20% ашык эмес	Ошол эле, РДнын көрсөтмөлөрү боюнча, ал эми андай көрсөтмөлөр жок болсо - ай сайын, бирок 300 $м^3$ үчүн бирден кем эмес аныктама
12 Үймөнүн топурагынын нымдуулугу	ЖД тарабынан белгиленген чектерде болушу керек. Нымдуулуктун маанилерин аныктоолордун 10% ашпаган чектеринен четтөөгө жол берилет	Ошол эле, ЖД көрсөтмөсү боюнча, бирок 20-50 миң $м^3$ үймөгө бирден кем эмес аныктама
13 Үймөлөрдүн ядролорун, экрандарын, понурларын жана башка фильтрацияга каршы элементтерин чыпкалоо коэффициенти	ЖД дал келиши керек. Аныктамалардын 10% ашпаган долбоордук маанилерден ашкан четтөөлөргө жол берилет Долбоорго ылайык келиши керек	Өлчөөчү, ЖД көрсөтмөсү боюнча
14 Контролдоо РД каралган топурактардын башка мүнөздөмөлөрү	ЖД дал келиши керек. Аныктамалардын 10% ашпаган долбоордук маанилерден ашкан четтөөлөргө жол берилет Долбоорго ылайык келиши керек	ЖД көрсөтмөсү боюнча
15 Үймөлөрдүн геометриялык өлчөмдөрүнүн четтөөлөрү:		

М.1 – таблицанын аягы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
а) темир жол үймөлөрүнүн огу	+/- 10 см	Бөлүү белгилери жайгашкан жерлерде өлчөөчү, бирок түз сызыктуу участоктордо 100 метрден кем эмес жана ийри сызыктуу участоктордо 50 метрден кем эмес
б) ошол эле, автомобиль жолдору	+/- 20 см	Ошол эле
в) үстү жана асты боюнча үймөлөрдүн туурасы	+/- 15 см	"
г) үймөлөрдүн беттеринин белгилерин	+/- 5 см	Түз сызыктуу участоктордо 100 м аркылуу, ийри сызыктуу участоктордо 50 м жана пландык үймөлөр үчүн өлчөө. Топурак жаздыкчалары үчүн 5-пунктка ылайык контролдун көлөмү 6.3-таблица
д) үймөлөрдүн тик жактары	Көбөйтүүгө жол берилбейт	100 м кийин өлчөө

Долбоордо топурактарды тыгыздоо коэффициентинин белгиленген маанилери жок болгон учурда М.2-таблицада келтирилген маанилерди жетекчиликке алуу керек.

М.2 – т а б л и ц а

Топурактын тиби	Тыгыздалган топурактын бетине жүктөлгөндө, МПа, жалпы калыңдыкта тыгыздоо коэффициентинин k_{com} контролдук мааниси, м											
а	0				0,05 - 0,2				0,2 жогору			
	2 көп эмес	2,01-4	4,01-6	6дан жогору	2ден көп эмес	2,01 - 4	4,01-6	6дан жогору	2 көп эмес	2,01 - 4	4,01-6	6дан жогору
Чопо	0,92	0,93	0,94	0,95	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,98
Кум	0,91	0,92	0,93	0,94	0,93	0,94	0,95	0,96	0,94	0,95	0,96	0,97

Э с к е р т ү ү – Тыгыздоо коэффициенти МАМСТ 22733 боюнча стандарттуу тыгыздоочу прибордо алынган кургак топурактын максималдуу тыгыздыгына жеткен тыгыздыктын катышы деп аталат.

Н тиркемеси

Топуракгарды тыгыздоодо техникалык талаптар

Табигый топуракгарды тыгыздоо жана топурак жаздыкчаларын орнотуу боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдоонун көлөмү жана методдору Н.1-таблицада келтирилгендерге ылайык келүүгө тийиш.

Н.1 – т а б л и ц а

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
1 Тыгыздалган топуракгын нымдуулугу	ЖД белгиленген чектерде болушу керек	Өлчөөчү, ЖД көрсөтмөс боюнча
2 Сыртынан тыгыздоо:		
а) алынган участоктун тыгыздалган топуракгын орточо тыгыздыгы	Ошол эле, ЖД кем эмес. Кургак топуракгын тыгыздыгын 0,05 т/м^3 же тыгыздоо коэффициентин 0,02 аныктамалардын 10% көп эмес азайтууга жол берилет	Ошол эле, ЖД көрсөтмөлөрү боюнча, ал эми көрсөтмөлөр жок болсо, 300 м^2 тыгыздалган аянтка 0,25 м тереңдикте бүт тыгыздалган калыңдыкта өлчөө менен, тыгыздалган катмардын калыңдыгында 1 мден ашык эмес жана чоңураак калыңдыкта 0,5 м аркылуу; ар бир чекиттеги үлгүлөрдүн саны экиден кем эмес
б) оор трамбовкалар менен тыгыздоодо топуракгын бетинин төмөндөшүнүн (иштебей калуусунун)	Сыноо мөөр учурунда белгиленгенден ашпоого тийиш	Өлчөө, 300 м^2 үчүн бир аныктама ныкталган аймак
3 Жер жаздыкчаларын орнотууда кургак топуракгын орточо тыгыздыгы	Белгиленген ЖД төмөн болбошу керек. Тыгыздыкты 0,05 т/м^3 же тыгыздоо коэффициентин 0,02 10% дан ашык эмес аныктамаларда азайтууга жол берилет	Ошол эле, жаздыктын ар бир 300 м^3 аянты үчүн бир чекит, ар бир катмарда үч өлчөмдөн кем эмес

Н.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
4 Трамбовкаланган котлованда пай-дубалдарды куруу:		
а) фундаменттин борборуна жана окторуна салыштырмалуу котлованды абалы	Долбоордон четтөөлөр ашпоого тийиш: бор-бордон +/- 3 см, октун бурулушу +/- 5°	Өлчөөчү, ар бир котлован
б) трамбовкаланган котлованды терең диги	Долбоордон четтөө +/- 5 см ашпоого тийиш	Ошол эле
в) трамбовканы түшүрүүнүн бийик-тиги, соккулардын жалпы саны, толтурулган катуу материалдын көлөмү жана порцияларынын саны, ар бир порцияны трамбовкалоо үчүн соккулардын саны	Тажрыйбалуу трамбов-калоонун натый-жасында аныкталган чоңдукка дал келүүгө тийиш	"
5 Топуректарды топу-рак жер түркүктөрү менен терең тыгыздоо, анын ичинде жардыруунун жардамы менен:	Жылдыруу чегинде оптималдуу же нымдуулуктан төмөн болбошу керек	Өлчөөчү, 1000 м^2 тыгыздалуучу аянтка бир аныктама
а) тыгыздалуучу массивдеги жердин нымдуулугу: скважи-наларды жардыруу менен башка жолдор менен өткөндө	Ошол эле, ЖД белгиленген чекте	Ошол эле

Н.1 – таблицанын уландысы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
б) скважинага салынган топурактын нымдуулугу	Оптималдуу нымдуулуктан 7.2-таблицада келтирилген маанилерден ашык эмес четтөөлөргө жол берилет	Өлчөөчү, ай сайын
в) скважинаннын тереңдиги жана абалы	таштандылардын бийиктиги кудуктун эки диаметринен ашпоого тийиш	Ошондой эле, ар бир скважина
г) массивде тыгыздалган топурактын тыгыздыгы	Пайдубал түптөө белгисиндеги кургак топурактын орточо тыгыздыгы долбоордук тыгыздыктан кем болбоого тийиш. Тыгыздыкты 0,05 т/м^3 же тыгыздоо коэффициентин 0,02 ке 10% дан ашык эмес аныктамаларда азайтууга жол берилет	Ошол эле, 500 м^2 тыгыздалган аянтка бир пункт
д) пландагы топурак жер түркүктөрдүн жайгашкан жери	Долбоордук жободон четтөөлөр 0,4 метрден ашпоого тийиш	Ошол эле, ар бир жер түркүк
6 Чөгүп жаткан топурактарды чылап, анын ичинде жарылууну колдонуу менен, ошондой эле сууга каныккан топурактарды вертикалдуу дрендер менен убактылуу жүктөө менен тыгыздоо:		
а) Котловандардын, жүктөөчү үймөнүн өлчөмү	ЖД дал келүүгө тийиш	Өлчөөчү, ЖД боюнча

Н.1 – таблицанын аягы

Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
б) шарттуу турукташтыруу чөкмө жер үстүндөгү жана тереңдиктеги маркалар боюнча	Ошол эле, белгиленген долбоордун чегинде	Ошол эле, ЖД боюнча
в) беттик жана тереңдик маркаларынын чөкмөлөрү	Тажрыйбалык иштердин жыйынтыгы боюнча алынган чектерде	Ошол эле, ЖД боюнча
г) тыгыздоо зонасында жердин тыгыздыгы жана нымдуулугу	Долбоордун маанилеринен кем болбошу керек	Ошол эле, 500 $м^2$ аянтка бир пункт, тыгыздалган калыңдыктын ичиндеги тереңдик боюнча кеминде 1 - 2 м аныктоо менен
7 Кумдуу топурактарды терең вибротыгыздоо	Алынган участок боюнча кургак топурактын орточо тыгыздыгы долбоордук тыгыздыктан кем болбоого тийиш. Тыгыздыкты 0,05 $т/м^3$ же тыгыздоо коэффициентин 0,02 10% ашык эмес аныктамаларда азайтууга жол берилет	Өлчөө, зонддоо же радиоизотоптук ыкма менен, кеминде 500 $м^2$ тыгыздалган аймакта бир аныктама

П тиркемеси

Топуректарды бекемдөөдөгү техникалык талаптар

Топуракты бекемдөө боюнча иштерди жүргүзүүдө контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн курамы, чектик четтөөлөр, контролдун көлөмү жана методдору П.1-таблицага ылайык келүүгө тийиш.

П.1 – т а б л и ц а

№ к.н.	Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
1	Топуректарды химиялык ыкмалар менен бекемдөө жана контролдук бекемдөө жолу менен цементтөө боюнча иштерди жүргүзүүгө долбоордук (эсептик) параметрлердин жана техникалык шарттардын тууралыгын текшерүү	Контролдук бекемделген топурак массивинин сапаты (бекемдөөнүн үзгүлтүксүздүгү жана бирдейлиги, массивдин формасы жана өлчөмдөрү, бекемделген топуректардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү) ЖД талаптарына ылайык келүүгө тийиш. Ченелүүчү чоңдуктардын чектик четтөөлөрү 10% көп эмес	Өлчөөчү жана визуалдуу, ЖД жана ЖАД боюнча. Контролдук бекемдөөнүн көлөмү жана контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн номенклатурасы ЖД тарабынан белгиленет. ЖД көрсөткүчтөр жок болгон учурда контролдоо үчүн көлөм технологиялык скважиналардын жана шурфтардын санынын 3 пайыз санында 3000 $м^3$ бекитилген кыртышка визуалдык каптоо, сынамыктарды алуу жана бекемделген топуректардын мүнөздөмөлөрүн лабораториялык аныктоо менен бир эсебинде белгиленет

П.1 – таблицанын уландысы

№ к.н.	Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
2	Контролдук бекемдөө жолу менен үзүлүүчү цементтөөнү арматуралоо жана тыгыздоо боюнча иштерди жүргүзүүгө долбоордук (эсептик) параметрлердин жана техникалык шарттардын тууралыгын текшерүү	Топурак массивин контролдук инъекциялоонун натыйжасында бекемдөөнүн жана тыгыздоонун сапаты (топурактардын бекемдик жана деформациялык мүнөздөмөлөрү) ЖДнын талаптарына ылайык келүүгө тийиш. Ченелүүчү чоңдуктардын чектик четтөөлөрү 10% көп эмес	Ошол эле. Сынма цементтөө менен бекемделген жана арматуралангандар үчүн көрсөтмөлөр жок болсо: 3000 $м^3$ тыгыздалган топуракка бир эсебинде штамптык, инвестицияланууучу скважи-налардын санынын 3% өлчөмүндө статикалык же динамикалык зонддоо менен
3	Контролдук бекемдөө жолу менен бургулоо аралаштыруу ыкмасы менен топуракты бекемдөө боюнча иштерди жүргүзүүгө долбоордук (эсептик) параметрлердин жана техникалык шарт-тардын тууралыгын текшерүү	ЖД жана тажрыйба иштеринин натыйжаларына ылайык келиши керек	ЖД боюнча өлчөөчү жана визуалдык. Контролдук бекемдөөнүн көлөмү жана контролдонуучу көрсөткүчтөрдүн номенклатурасы бекитүү боюнча иштердин көлөмүнө жараша ЖД тарабынан белгиленет. Бургулоо аралаштыруу ыкмасы үчүн көрсөтмөлөр жок болгон учурда жер түркүктөрдүн жалпы санынын 1% өлчөмүндө, бирок бир объектке экиден кем эмес жер түркүктө статикалык жүк менен сыноо же жер түркүктөрдүн жалпы санынын 0,5% санында өзөктөрдү бургулоо жана бир октуу кысуу сыноо менен, бирок бир объектке экиден кем эмес жер түркүк; же методдордун тактыгы жана ишенимдүүлүгү менен аныкталган санда кыйратуучу эмес контролдоо методдору менен сыноо белгиленет

П.1 – таблицанын уландысы

№ к.н.	Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
4	Таштак топуракгарды цементтөөнүн сапатынын көрсөткүчтөрү	ЖД белгиленген сапат критерийлерине жооп бериши керек	Өлчөөчү жана визуалдуу (ЖД боюнча)
5	Баштапкы жумушчу материалдардын мүнөздөмөлөрү (тыгыздыгы, концентрациясы, температурасы жана ЖД менен белгиленген башкалар)	ЖД боюнча. Көрсөтмөлөр жок болгон учурда ЖД четтөөлөр 3% көп эмес	Өлчөөчү ЖД боюнча
6	Жумушчу материалдардын басымы жана агымы, ошондой эле ЖД тарабынан белгиленген жана контролдук текшерүү тарабынан текшерилген башка технологиялык параметрлери	Ошол эле, 5% көп эмес	Ошол эле
7	Планда жумушчу скважиналарды жайгаштыруучу жерлерди бузууда жол берилген линиялык четтөөлөр	ЖД боюнча. Жок болгон учурда бөлүү чекиттеринин ортосундагы өлчөнгөн аралыктын 3% ашык эмес	Өлчөө, ЖД боюнча, бирок ар бир 10 чекиттен кем эмес

П.1 – таблицанын уландысы

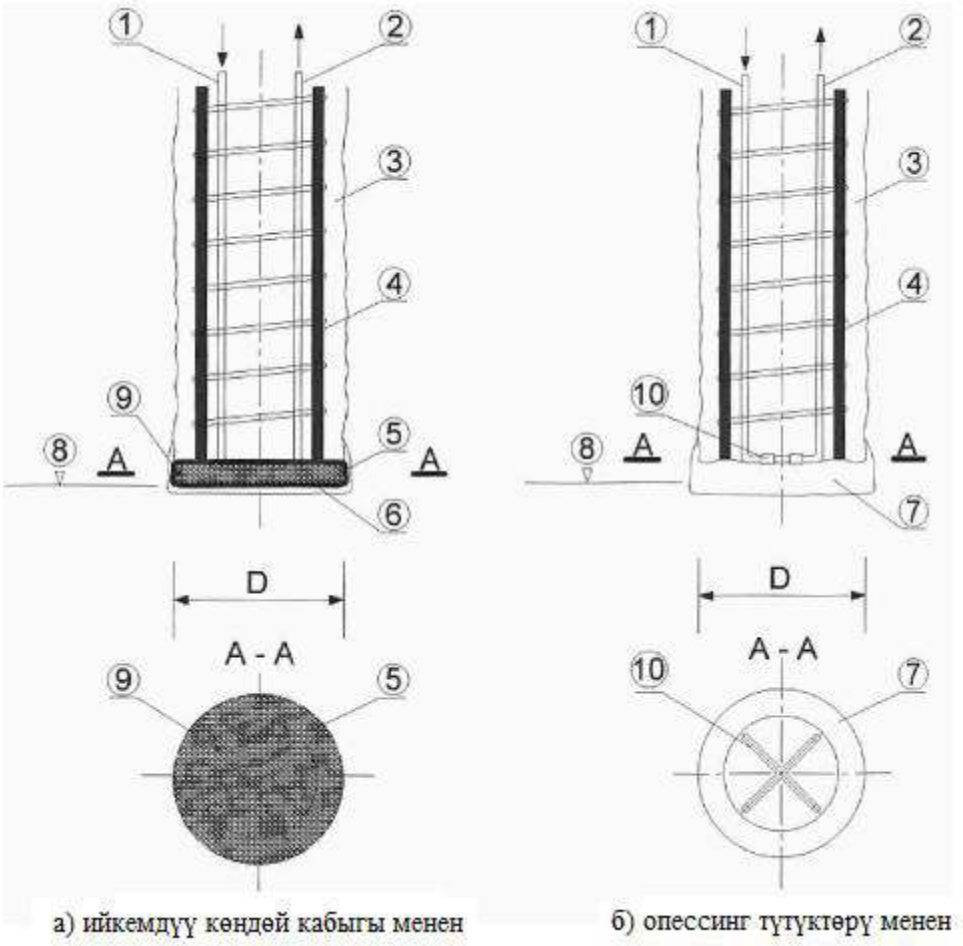
N п.п.	Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
8	Жумушчу скважиналардын долбоордук багыттан жол берилген линиялык четтөөлөрү: а) инъекторду чөктүрүүдө, скважиналарды бургулоодо 5 метрден көп эмес тереңдикте б) өтө тереңдикте	1% тереңдик 0,5% тереңдик	Скважиналардын ийрилигин өлчөө ар бир 5 м сайын
9	Суюк реагенттерди куюуда температурасы	50°С төмөн болбоого тийиш	Өлчөөчү, мезгилдүү (ай сайын)
10	Топуракты бекемдөөдө долбоордук толтуруу режими (басым жана агым)	ЖД дал келиши керек. Режимди өзгөртүүгө долбоордук уюмдун уруксаты менен, ал тарабынан жаңы жүктөө режимин дайындоо менен жол берилет	Ошол эле (ЖД боюнча). Басым туруктуу, топуракты жарылышына алып келбейт
11	Бир эритме эки компоненттүү силикатизация жана чайыр үчүн долбоор тарабынан белгиленген гелдөөдөгү четтөөлөр	20% ашпашы керек. Чоң четтөөлөр үчүн аралашманын катышына тиешелүү тууралоо жүргүзүлүшү керек	Өлчөөчү, ар бир батууда

П.1 – таблицанын аягы

№ п.п.	Техникалык талаптар	Чектик четтөөлөр	Контроль (методу жана көлөмү)
12	Цементтөөдө инъекциялык эритмелердин сапатынын	ЖД дал келүүгө тийиш	Ошол эле
13	Топурактарды термикалык бекемдөөдө скважинадагы газдардын температурасы жана басымы	ЖД тарабынан белгиленген чектерде болууга тийиш	Өлчөөчү, үзгүлтүксүз
14	Термикалык ыкма менен бекитилген массивдеги топурактын бекемдиги, деформацияланышы жана сууга туруктуулугу	Белгиленген ЖД кем болбошу керек	Ошол эле, ар бир кадалган массив

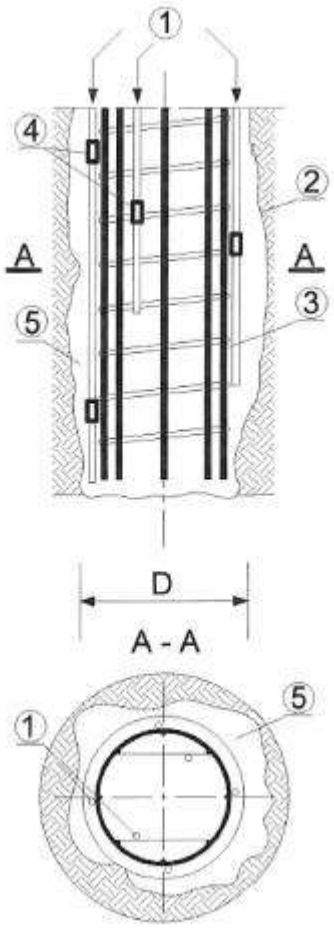
Р тиркемеси

Жер түркүктөрдү пресстөө үчүн инъекторлордун жайгашуу схемасы



1 – эритме берүү үчүн түтүк; 2 – эритменин чыгышын контролдоо үчүн түтүк; 3 – бетон толтурулган скважина; 4 – арматуралык каркас; 5 – бышык синтетикалык материалдан жасалган кабыкча; 6 – кабыкча көндөйү; 7 – толтурулуучу эритме;
8 – анын таканчагынын деңгээлинде жер түркүктүн долбоордук белгиси;
9 – кабыкчанын ичиндеги эритме; 10 – клапандар

Р.1-сүрөт – Жер түркүктүн таканчыгын пресстөө (мисалдар)



1 – эритмени берүү жана престөө үчүн түтүктөр; 2 – бетон менен толтурулган скважина;
3 – арматура каркасы; 4 – клапандар; 5 – толтуруучу эритме

Р.2-сүрөт – Жер түркүктүн өзөгүн престөө (мисалдар)

С тиркемеси

Бургулоочу жана бургулоочу жер түркүтөрдү орнотуу боюнча жумуштарды өндүрүүгө талаптар

С.1 Четтөөлөр

С.1.1 Бургулоочу жана бургулоочу жер түркүктөрдү орнотууда чектик четтөөлөр 12.1-таблицада көрсөтүлгөн маанилерден ашпоого тийиш. Бул мүмкүн болбогон учурда, четтөөлөр курулуш иштери башталганга чейин макулдашылышы керек.

С.1.2 Арматура каркастарынын четтөөсү

Арматуралык каркастын үстүңкү белгисинин долбоордук абалдан максималдуу четтөөсү +/- 0,15 м болушу керек.

С.1.3 Кесүү боюнча четтөөлөр

Бургулоо жер түркүктөрүн кесүү долбоордун кесүү бийиктигине салыштырмалуу плюс 0,04 м минус 0,07 м чейинки максималдуу четтөө менен жүргүзүлүшү керек.

С.2.1 Топуракты иштетүү

С.2.1.1 Даяр болгон скважиналарды шламды тазалоо жана/же алып салуу, ар кандай текшерүүлөрдү жүргүзүү жана керек болсо арматуралык каркасты орнотуу үчүн гана ачык калтырса болот.

С.2.1.2 Эгерде жер түркүктү орнотууда тыныгуу болжолдонсо, анда түздөн-түз бетондоонун алдында көзөнөктүн диаметринин эки эседен кем эмес же 1,5 метрден кем эмес тереңдикте милдеттүү түрдө андан ары бургулоо менен скважинаны жарым-жартылай бургулоого жол берилет.

С.2.1.3 Узундугу 4 саат болгон бир мезгилде өндүрүлө турган бургулоо жер түркүгүнүн октorунун ортосундагы аралык кеминде төрт жер түркүк диаметри, бирок 2 метрден кем эмес болушу керек.

С.2.1.4 Бургулоонун шламы же жер түркүктүн көтөрүмдүүлүк маанисине терс таасирин тийгизиши мүмкүн болгон башка материалдар бетондолуудан мурун алынып салынышы керек.

С.2.2 Бургулоо технологиясы жана скважиналарды бургулоо үчүн жабдуулар

С.2.2.1 Кудуктагы топуракты иштетүү мезгил-мезгили менен же үзгүлтүксүз жүргүзүлүшү мүмкүн.

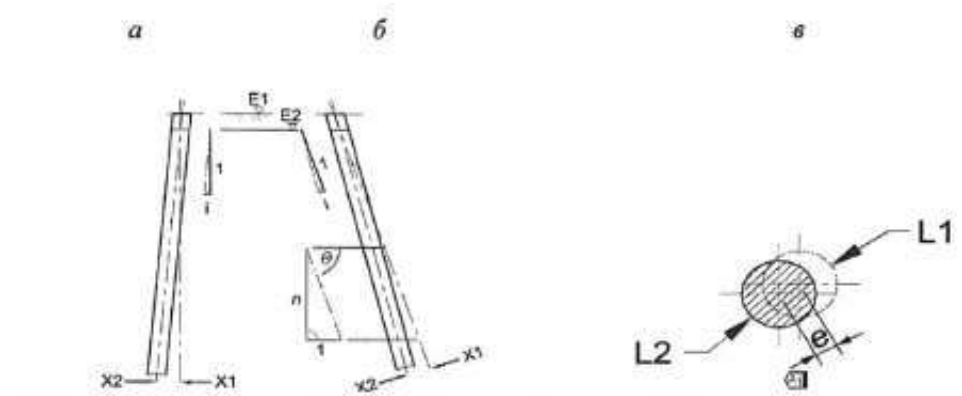
С.2.2.2 Скважинанын дубалдары инвентардык же алынбай турган кийгизме түтүктөр, бентонит же полимер эритмелери жана топурак менен толтурулган ҮКШ колоннасынын реборду аркылуу кулоодон сакталышы керек.

С.2.2.3 Колдонулган бургулоо жабдуулары топуракты көрүнүшүн, жер астындагы суулардын жана анын тегерегиндеги курулуштардын болушун эске алып, жер түркүктүн айланасында жана анын астында топуракты бошоп кетишине жол бербеши керек жана тез бургулоо процессин камсыз кылышы керек.

С.2.2.4 Бургулоо шайманынын көтөрүү ылдамдыгы жана диаметри скважинанын көлөмүн жана кийгизме түтүктүн диаметрин эске алуу менен кабыл алынышы керек.

С.2.3 Кийгизме түтүк менен бургулоо

С.2.3.1 n <= 15 (Θ ≤ 86°) жантайыңкы жер түркүктөр эгерде скважиналар туруктуу жана корпуссуз болору тастыкталбаса, бүт узундугу боюнча түтүк менен жабылышы керек (С.1-сүрөттү караңыз).



E1 –жер түркүк жасалган деңгээл; E2 – жер түркүктүн башын кесүүнүн бийиктиги; X1 – жер түркүктүн долбоордук вертикалдуу бойлото кеткен огу; X2 – жасалган жер түркүктөн факты жүзүндөгү бойлото кеткен огу; *i* – эңкейиштен четтөө бурчунун тангенси (жасалган жер түркүктүн бойлото кеткен долбоордук жана факты жүзүндөгү октору ортосунда); *n* – горизонталга карата жер түркүк огунун эңкейиши; Θ – горизонталга карата жер түркүктүн факты жүзүндөгү огунун эңкейишинин бурчу; L1 –долбоордук жобо; L2 – бургулоо жер түркүгүн орноткондон кийинки чыныгы абал; e – жер түркүк жасалган деңгээлде долбоордук абалдан четтөөлөр

С.1-сүрөт – Геометрикалык четтөөлөр

С.2.3.2 Эгерде кесүүчү шакек кирүүчү түтүк таманынын аягында сыртка чыгып турса, анда чыга турган жер мүмкүн болушунча кичине, бирок корпусту эркин сүңгүп жана көтөрө тургандай чоң болушу керек.

С.2.3.3 Эгерде жер түркүк жер астындагы суулардын деңгээлинен төмөн суу тосмосунун катмарында же басымдуу жер астындагы суулары бар топуракта жайгашса, анда кийгизме түтүктүн ичинде деңгээлдери 3,0 м кем эмес суу же башка эритме менен ашыкча басым түзүү керек.

С.2.3.4 Туруксуз алсыз топурактарда кийгизме түтүктүн тереңдиги топурактын казылган тереңдигинен кеминде эки жер түркүк диаметри болушу керек.

С.2.3.5 Кийгизме түтүктөрдү көтөрүү процессинде алардын артындагы боштуктардын пайда болушун жокко чыгаруу керек.

С.2.4 Эритменин коргоосу астында скважинадагы топуракты иштеп чыгуу

С.2.4.1 Скважинанын дубалдарын бекитүү үчүн эритменин параметрлери 14.1.8 - 14.1.10 шайкеш келиши керек.

С.2.4.2 Скважинанын дубалдарын бекитүү үчүн эритмени жарым-жартылай же толугу менен алмаштыруу керек, эгерде анын параметрлеринин бири 14.1 жана 14.2-таблицаларда көрсөтүлгөн талаптарга жооп бербесе.

С.2.4.3 Казууда же бетондоодо колдонулган скважинанын дубалын бекитүүчү эритмени кайра колдонсо болот.

С.2.4.4 Скважинанын же траншеянын жогорку бөлүгүндө бетон өткөргүчтөрдү же форшахтаны орнотуу керек.

С.2.4.5 Скважинанын дубалдарын бекемдөөчү эритменин көлөмү анын жердеги жоготууларынын ордун толтуруу үчүн жетиштүү болушу керек.

С.2.4.6 Скважинанын дубалдарын эритме аркылуу бекитүүнү n <= 15 (Θ - 86º) жантайыңкы жер түркүктөр үчүн колдонууга болбойт (С.1-сүрөттү караңыз).

С.2.5 Үзгүлтүксүз кыймылдаган шнек менен бургулоо

С.2.5.1 Эгерде скважинанын туруктуулугу шнектин бычактарындагы (кабыргаларындагы) топурактан камсыздалса, жер түркүктөрдү жасоого болот.

С.2.5.2 УКШ бургулоочу жер түркүктөрдү n <= 15 жантайтып жасоого жол берилбейт

С.2.5.3 Шнектин бычактарынын кадамы (кабыргасы) бүт узундугу боюнча бирдей болушу керек.

С.2.5.4 Жердин ичине жана суунун киришине жол бербөө үчүн шнектин астыңкы учундагы жапкыч орнотулушу керек.

С.2.5.5 Керектүү тереңдикке жеткенден кийин, скважинага берилген бетон курчап турган топуракты туруктуу кармаса, буроону скважинадан көтөрүүгө жол берилиши керек.

С.2.6 Каптама түтүксүз бургулоо

С.2.6.1 Эгерде топурак туруктуу бойдон калса жана анын кулашына жол берилбесе, кудуктун дубалын каптабастан жерди иштетүүгө жол берилиши керек.

С.2.6.2 Каптама түтүксүз жер түркүктөрдү массалык түрдө орнотуудан мурун, скважинанын дубалдарынын туруктуулугун текшерүү жер түркүктөрдү сыноо менен ырасталышы керек.

С.2.6.3 Скважинанын үстүнкү бөлүгү кондуктор менен кулап калбашы керек. Туруктуу топуракта жана скважинанын диаметри 0,6 мден аз болгон учурда скважинаны иштетүү өзгөчө болуп саналат.

С.2.6.4 n <= 15 ($\Theta \leq 86^{o}$) жаңтайынкы жер түркүктөрдү каптама түтүксүз жасоого болбойт. Жер түркүктөр бүт узундугу боюнча жабылышы керек.

С.2.7 Туура кесилишти кеңейтүү

Бургулоочу жер түркүктөрдү кеңейтүү атайын жабдуулар менен түзүлүшү керек, бул алардын түзүлүш процессин жер бетинен көзөмөлдөөгө мүмкүндүк берет.

С.3.1 Арматуралоо. Жалпы жобо

С.3.1.1 Арматуралык болот таза болушу керек жана монтаждоо жана бетондоо процессинде дат жана башка кемчиликтер болбошу керек.

С.3.1.2 Арматуралык каркастарды бетондоо учурунда алардын долбоордук абалы сакталып тургандай кылып орнотуу жана бекитүү керек.

С.3.2 Арматуранын кошулган жери

С.3.2.1 Арматуралык өзөк кошулган жери жүктөрдүн толук берилишин камсыз кылышы керек. Алар жер түркүктү жасоодо армокаркастын деформациясын болтурбагандай кылып жасалышы керек.

С.3.2.2 Арматуралык өзөктү ийилгенде же анын жанында ширетүүгө болбойт.

С.3.2.3 Колдонулган болотту жолберменин чегинде так ширетүүгө жол берилет.

С.3.3 Арматуранын ийилүүсү

С.3.3.1 5 °С төмөн температурада алкактын арматурасын колдонуу менен арматураны ийүүгө долбоордук уюм менен алдын ала макулдашылгандан кийин гана жол берилет.

С.3.3.2 Ийилгенге чейин арматураны 100 °С чейин ысытууга жол берилет.

С.3.4 Арматура каркастарын даярдоо

С.3.4.1 Арматура каркастарын аларды скважинага долбоордук абалга көтөрүүнү жана орнотууну камсыз кылышы керек.

С.3.4.2 Туурасынан кеткен арматураны узунунан кеткен штангалар менен бириктирүү ЖДнын талаптарына ылайык келүүгө тийиш.

С.3.4.3 Байланыштар байлоочу зым, тепчигич же ширетүү аркылуу жасалышы керек.

С.3.4.4 Катуулук шакектери, коймолор, диагоналдык катуулук элементтери сыяктуу кошумча бекемдөөчү элементтерди колдонууга жол берилет.

С.3.5 Арматуранын коргоочу катмарынын бекиткичтери

Ар бир кесилишке кеминде 3 бекиткич орнотулушу керек.

С.3.6 Арматура каркасын орнотуу

С.3.6.1 Каркас скважинанын бети тазалангандан кийин түздөн-түз орнотулушу керек.

С.3.6.2 Бетондоо учурунда арматуралык каркас долбоордук абалда кармалышы керек.

С.3.6.3 Эгерде бул ЖДда каралган болсо, арматура каркасы скважинаны бетон менен толтургандан кийин орнотулушу мүмкүн.

С.3.6.4 Скважинаны бетон менен толтургандан кийин арматуранын каркасын орнотуу токтоосуз жүргүзүлүшү керек.

С.4.1 Жер түркүктү бетондоо жана кесүү

Жалпы жобо

С.4.1.1 Скважинаны бургулоону аяктоо менен аны бетондоону баштоонун ортосундагы тыныгуу минималдуу болушу керек.

С.4.1.2 Бетондоону баштоодон мурун скважинанын казмалыгынын тазалыгын текшерүү керек.

С.4.1.3 Эгерде скважинада скважинанын дубалдарын бекитүү үчүн эритме бар болсо, анда анын касиеттерин бетондоодон мурун 14.1.8 - 14.1.10 ылайык текшерүү керек.

С.4.1.4 Кеңейтүүнүн таканчыгын тазалоо өзгөчө кылдаттык менен жасалышы керек.

С.4.1.5 Согончокту кеңейтүү үзгүлтүксүз бир ыкмада бетондолушу керек.

С.4.1.6 Скважинаны бетон менен толук толтуруу керек, ошондо бүт узундугу боюнча бирдей кесилиште кемчиликсиз үзгүлтүксүз монолиттүү бетон түркүгү түзүлөт.

С.4.1.7 Бетондоо процессинде үзгүлтүксүз бетондоону камсыз кылуу үчүн бетондун жетиштүү запасы болушу керек.

С.4.1.8 Бетондун кыймылдуулугун сактоо үчүн бетонду жеткирүүдөгү мүмкүн болгон үзгүлтүктөрдү жана аны жайгаштыруу үчүн талап кылынган убакытты эске алуу зарыл.

С.4.1.9 Куюлган бетонду тыгыздоо үчүн титирөөгө жол берилбейт.

С.4.1.10 Жер түркүктүн найын цемент сүтүн жер астындагы суулар менен жууп салууну болтурбоо керек.

С.4.1.11 Бетонду катмарлануунга жол бербегендей кылып коюу керек.

С.4.1.12 Бетондоо учурунда берилген бетондун көлөмү жана скважинадагы деңгээлдин бийиктиги жазылышы керек.

С.4.1.13 Бетон деңгээлинин бийиктиги скважинаны бетон менен толтуруунун ар бир партиясынан кийин жана инвентардык каптоо түтүктөрүн көтөрүүдөн мурун жана кийин текшерилиши керек.

С.4.1.14 Бетондоодо, айлана-чөйрөнүн температурасы 3°С төмөн болсо, анын мүмкүн болгон төмөндөшү менен, жер түркүктөрдүн баштары үшүк температурасынан корголушу керек.

С.4.1.15 Эгерде бетондоонун акыркы бийиктиги жер түркүк деңгээлинен төмөн болсо, анда жаңы салынган бетон кесилген бийиктиктен жогору бетон менен корголушу керек, бош скважинаны кум менен толтуруу же бетон катып калганга чейин скважинанын дубалдарын ачык кудукка бекитүү үчүн эритме калтыруу керек.

С.4.2 Кургак скважиналарда бетондоо

С.4.2.1 Скважинада суу болсо, кургак бетондоо жүргүзүлбөшү керек.

С.4.2.2 Бетон бункер жана бетон куюучу түтүк менен скважинанын ортосуна вертикалдуу түрдө берилиши керек, ал скважинага булгануусуз жана деламинациясыз эркин түшөт.

С.4.2.3 Бетон куюучу түтүк бетонду тоскоолдуксуз жеткирүү үчүн ичинде жылмакай болушу керек. Бетон куюучу түтүктүн ички диаметри гранулдуу агрегаттын кошулмаларынын өлчөмүнөн 8 эседен кем болбошу керек.

С.4.2.4 Бетонолит түтүгүн колдонуудан мурун булгоочу заттардан тазалоо керек.

С.4.3 Суу же эритме астында бетондоо

С.4.3.1 Бетондоого эритменин мүнөздөмөлөрү долбоордук баалуулуктарга дал келген учурда гана жол берилиши керек.

С.4.3.2 ВЖТ жана анын бардык байланыштары суу өткөрбөйт.

С.4.3.3 Бетондун тоскоолдуксуз өтүшү үчүн ЖД жылмакай жана туруктуу ички диаметри болушу керек, ал ири агрегаттын данынын өлчөмүнөн б эседен кем эмес жана кеминде 150 мм болушу керек. Көбүрөөк маани берүү керек.

С.4.3.4 ВЖТ арматура каркасынын ичинде эркин кыймылдашы керек.

С.4.3.5 ВЖТ максималдуу тышкы диаметри жер түркүктүн диаметринен же кийгизме түтүктүн ички диаметринен 35%, тегерек жер түркүктөр үчүн арматура каркасынын ички диаметринин 60%; баретта үчүн арматура рамкасынын жарык аралыгынын 80% ашпоого тийиш.

С.4.3.6 ВЖТ бетондоонун башталышында скважина казмалыкка чейин жетиши керек.

С.4.3.7 Бетонду эритме менен аралаштырбоо үчүн ВЖТ тыгын орнотулушу керек.

С.4.3.8 Бетондун биринчи бөлүгүн төшөө үчүн ВЖТ көтөрүлөт, бирок анын ички диаметринин көлөмүнөн жогору эмес. Андан кийин скважинанын бүт бөлүгүн бетон менен тез толтурушат.

С.4.3.9 Кийинки бетондоодо ВЖТ анын астыңкы учу бетонго чөгүп тургандай кылып көтөрүлөт.

С.4.3.10 ВЖТ секцияларды көтөрүүнү жана демонтаждоону эске алуу менен бетонго 1,5 метрден кем эмес чөктүрүлүшү керек.

С.4.3.11 Диаметри >= 1,2 м болгон бургулоо жер түркүгү үчүн ВЖТ сууга түшүү тереңдиги 2,5 м кем эмес, баррет үчүн 3,0 м кем эмес болушу керек

С.4.3.12 Бетондоо аяктагандан кийин, үймөктүн кемчиликтеринин пайда болушун жокко чыгаруу үчүн ВЖТ өтө тез алынбашы керек.

С.4.3.13 Бетон куюу бардык булганган бетон кесүү бийиктигинен жогору көтөрүлгөнгө чейин улантылышы керек.

С.4.4 Кийгизме түтүктөрдү көтөрүү

С.4.4.1 Бетондун берилишин жана кийгизме түтүктөрдү көтөрүү ылдамдыгын бетон капыстан чөккөн учурда да жаңы төшөлгөн бетонго топурак же суу кирбей тургандай кылып орнотуу керек.

С.4.4.2 Бетон аралашмасынын кыймылдуулугу ЖД туура келгенде кийгизметүтүктөр көтөрүлөт.

С.4.4.3 Бетонду төшөөдө кийгизме түтүктөрдүн жана ВЖТ батыруу тереңдигин жазыш керек.

С.4.5 Чыкпаган кийгизме түтүктөр жана кабыкчалар

Жаңы төшөлгөн бетонду жумшак топурактарда (аккан чопо, чопо, ылай, чым ж.б.) бургуланган скважинада кармоо үчүн алынбай турган кийгизме түтүктөр же кабыкчалар колдонулушу керек.

С.4.6 Жер түркүктөрдү үзгүлтүксүз жылдыруучу шнек менен бетондоо

С.4.6.1 ҮКШ менен жасалган жер түркүктөр үчүн бетон анын ички түтүгү аркылуу берилиши керек, анын төмөнкү учу бетондоо башталганга чейин жабылышы керек.

С.4.6.2 Долбоордун тереңдигине шнек менен жеткенде, шнекти көтөрүүдө пайда болгон көңдөй мейкиндикти толтуруу үчүн ички түтүк аркылуу бетон берилет.

С.4.6.3 Бетондоо жана көтөрүү учурунда шнектин айлануусун жокко чыгаруу керек.

С.4.6.4 Бетондоо учурунда шнектин ички көңдөйүндөгү бетон сырткы басымдан жогору болушу керек, ошондо шнек көтөрүлгөндөн кийин калган көңдөй боштук дароо бетон менен толтурулат.

С.4.6.5 Жер түркүктүн найын бетондун үзгүлтүксүздүгүн берилүүчү бетондун көлөмүн, бетон суу өткөргүч системасындагы басымды, бургучтун көтөрүү ылдамдыгын каттоо менен контролдоо керек.

С.4.6.6 Скважинаны толтуруу үчүн курулуш аянтындагы бетондун көлөмү бураманын төмөнкү учу долбоордук белгиге жеткенге чейин жетиштүү болушу керек.

С.4.7 Вертикалдуу жылдырылган түтүктү бетон менен байланышын жоготуу

С.4.7.1 Эгерде ВЖТ бетондон чыгарылса, бетондоого жол берилбейт.

С.4.7.2 ВЖТ жапкычы болууга тийиш.

С.4.7.3 Жаңы төшөлгөн бетонго бөтөн материал кирип кетүү коркунучу бар болсо, бетондоону токтотуу керек.

С.4.7.4 Эгерде ВЖТ бетонго кайра батырылса, анда жер түркүктүн үзгүлтүксүздүгү сыноо менен ырасталышы керек.

С.4.8 Бургулоочу жер түркүктү сырткы кысуу

С.4.8.1 Каптал бетинин жана/же согончоктун эритмеси менен кысуу бетон орнотулганда гана жүргүзүлүшү керек.

С.4.8.2 Кысуу үчүн тартылбаган түтүктөрдү гана колдонуу керек. Алардын жайгашуусу ЖД ылайык келүүгө тийиш.

С.4.8.3 Согончоктун эритмеси менен пресстөө төмөнкүлөрдүн жардамы менен жүргүзүлөт: арматуралык каркастарга бекитилген болот түтүктөр; арматуралык каркас менен бирге орнотулган жана бургулоочу жер түркүктүн таканчыгынын бүткүл аянтына куюлуучу эритменин жайылышын камсыз кылган ийкемдүү кабыкчалардын жардамы менен; скважинанын бетинде жайгашкан манжеттери бар түтүктөр.

С.4.8.4 Жер түркүктүн капталын кысуу арматуранын алкагына, катуу арматурага же курама бетон элементине бекитилген түтүктөр менен жүргүзүлүшү керек.

С.4.8.5 Кошумча кысуу мурда салынган эритмени орноткондон кийин жүргүзүлүшү керек.

С.4.8.6 Эритмени куюуну жер түркүктүн капталынан баштоо керек.

С.4.9 Жер түркүктү кесүү

С.4.9.1 Скважинага жетиштүү бетон төшөлүп, анын кесүү бийиктигинен төмөн болушун камсыз кылуу керек.

С.4.9.2 Найдын жер түркүк бөлүгүн кесүү менен булганган бетонду алып салуу керек.

С.4.9.3 Бетонду белгиленген бийиктикте кесүү бетонду, арматураны жана жер түркүктөгү башка камтылган элементтерди буза албаган шаймандар жана ыкмалар менен жүргүзүлүшү керек.

С.4.9.4 Долбоордун кесүү бийиктигинде бетонду акыркы алып салуу бетон жетиштүү күчкө ээ болгондон кийин гана жүргүзүлөт.

Т тиркемеси

Кумдуу бекемдөө үчүн микроцементти тандоо ыкмасы

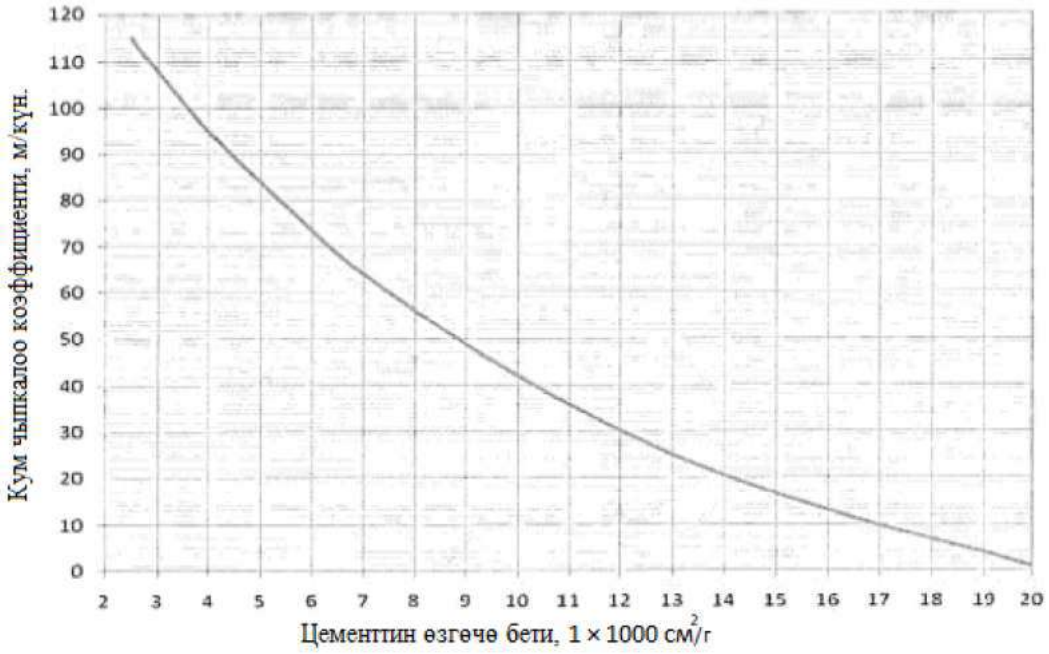
Т.1 Изилденүүчү кумду бекемдөө үчүн микроцементти тандоону болжолдуу түрдө сунушталган эки ыкма боюнча жүргүзүүгө болот, андан кийин лабораториялык жана тажрыйбалык-өндүрүштүк иштер менен тактоого болот.

Т.2 1-ыкма боюнча микроцементти тандоо бекемдөөлүчү кумдун бөлүкчөлөрүнүн белгилүү өлчөмдөрүнүн жана микроцементтин бөлүкчөлөрүнүн белгилүү өлчөмдөрүнүн катышы боюнча жүргүзүлөт (1- таблицаны караңыз).

Т.1 – т а б л и ц а

Автор	Кум жана цемент бөлүкчөлөрүнүн диаметринин катышы
Кинг-Буш	$D_{10}/d_{95} > 8$
А.Н. Адамович	$D_{15}/d_{85} > 10$
С.В. Алексеев	$D_{15}/d_{85} > 11$
D_{10} жана D_{15} - тиешелүүлүгүнө жараша 10% жана 15% массасы менен кум бөлүкчөлөрүнүн диаметри; d_{95} жана d_{85} - массасы 95% жана 85% болгон цемент бөлүкчөлөрүнүн диаметри.	

Т.3 2-ыкма боюнча микроцементти тандап алууну цементтин бөлүкчөлөрүнүн салыштырма бети боюнча аныкталуучу цементтин дисперстүүлүк даражасынын жана бекитилүүчү кумду чыпкалоо коэффициентинин көз карандылык көрсөткүчү боюнча жүргүзөт $K_ф$ (Т.1-сүрөттү караңыз). Ар бир конкреттүү учурда, ылдыйда бекитүү үчүн ылайыктуу эмес, анын белгилүү бир бети менен цемент үчүн ылдыйкы чеги $K_ф$ белгиленет.



Т.1-сүрөт – Цемент эритмесинин өтүү жөндөмдүүлүгүнүн цементтин салыштырма бетине жана $K_ф$ карата графиги

У тиркемеси

Кумдуу бекитүүнүн эсептик радиусун камсыз кылуу үчүн зарыл болгон цемент эритмесинин көлөмүн аныктоо

У.1 Кумга куюлган цемент эритмесинин концентрациясынын төмөндөшү цементтин бөлүкчөлөрүн эритмеден фильтрлөө процесстерине байланыштуу. Скважинанын жанында агымдын басымы астында эң чоң фракциялар эритмеден чыпкаланат. Скважинадан обочологондо, тешикчелердеги агымдын ылдамдыгы жайлап, турбуленттиктен ламинардык (сызыктуу) кыймылга өткөндө, цемент бөлүкчөлөрүнүн чөгүсү (чөкмөсү) башталат. Инъекциянын узактыгы менен концентрация төмөндөйт жана ушунчалык төмөндөп кетиши мүмкүн, ошондуктан эритме кумду цементтөөгө гана эмес, өзү да катуулай албайт.

У.2 Тажрыйба иштеринин натыйжаларын эске алуу менен бекемдөөнүн берилген радиусун камсыз кылуу үчүн цемент эритмесинин $Q_{ц.р}$ сарпталышын формула боюнча эсептешет

$$Q_{\text{ц.р}} = \pi \cdot R_p^2 \cdot h \cdot n_{\text{г}} \text{а} K_a, \qquad \text{(У.1)}$$

мында R_p – бекемделген топурактын эсептик радиусу, м;

h – бийиктиги боюнча бекемдөө интервалы, м;

$n_г$ – кумдун майда тешиктүүлүгү;

а = 0,8 – цементтин тешикчелерин толтуруу коэффициенти;

$K_а$ – эритменин көлөмүн кошумча компенсациялоо коэффициенти, төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$K_a = V_p/V_з = R_p^2 \cdot/\cdot (R_з - m)^2 \qquad \text{(У.2)}$$

мында V_p – бекемделген топурактын эсептик көлөмү ($м^3$);

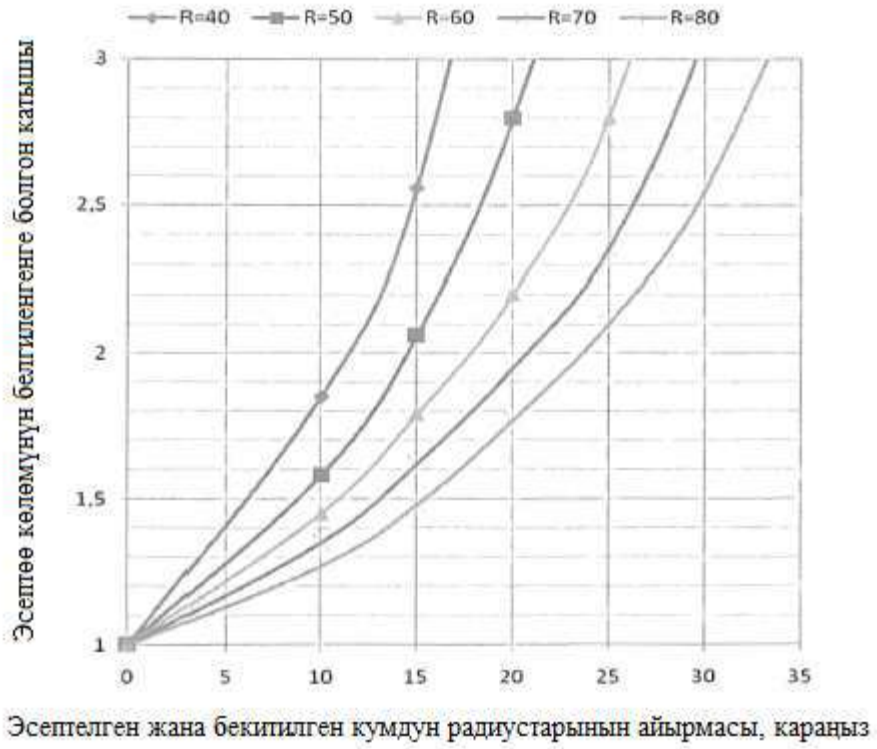
$V_з$ – тажрыйба участогунда өлчөө менен же өлчөнгөн бекитүү радиусу аркылуу эсептөө менен аныкталган бекитилген топурактын көлөмү;

$R_з$ – бекемделген топурактын радиусу;

m – бекемдөө радиусунун тажрыйба участогунда эсептелген жана өлчөнгөн айырмасы ($m = R_p - R_з$), м.

У.3 Коэффициент K_a эсептелген жана алынган көлөмдүн (же бекемдөө радиусунун) айырмасынан гана эмес, бекемдөөнүн эсептик радиусунун чоңдугунан да көз каранды. Эсептелген жана белгиленген көлөмүнүн катышы боюнча эсептелген жана белгиленген кум радиустагы айырманын таасири У.1-сүрөттө көрсөтүлгөн. Тажрыйбалык иштерди жүргүзүүдө бекемдөөнүн эсептелген жана иш жүзүндөгү радиусунун ортосундагы айырманы аныктоодо, бекемдөөнүн эсептелген көлөмүн алуу үчүн У.1-сүрөттү жетекчиликке алуу менен,

толтурулган эритменин көлөмүн канча эсе көбөйтүү керектиги белгилениши мүмкүн.



У.1-сүрөт – Бекемделген цемент эритмеси менен бекемделген кумдун эсептик (R = 40; 50; 60; 70; 80 см) көлөмүнүн катышы эсептелген кумдун жана алынган бекитилген кумдун радиусунун айырмасына жараша болот

Ф тиркемеси

Чачып цементтөө жана терең аралаштыруу технологиясы боюнча аткарылган топурак-цемент элементтерин орнотууда цементтин эсептик санын тандоо методикасы

Ф.1 Бул методика арматураланган негиздерди орнотууда ТЦЭ даярдоо үчүн цементтин эсептик/жумушчу дозаларын дайындоону карайт.

Ф.2 Бир бирдикке цементтин чыгымдалышынын эсептик/долбоордук мааниси (погондук метр, м^3) объектке материалдарга болгон жалпы муктаждыкты аныктоо үчүн ЖД жана КУД белгиленет.

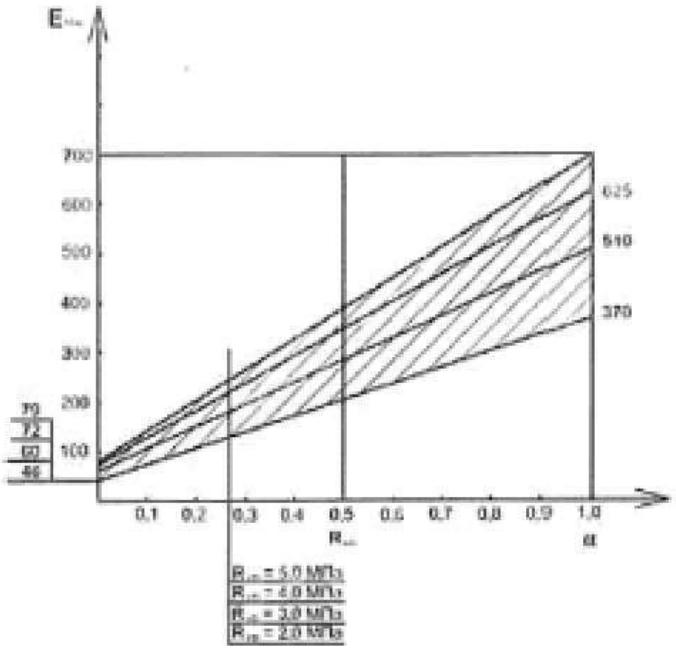
ЖАД иштеп чыгуу этабында колдонулуучу бургулоо жана инъекциялоо жабдууларынын мүнөздөмөлөрүнө жараша ТЦЭ даярдоодо цементтин эсептик (жумушчу) чыгымдарын белгилөө керек

Цементтин сарпталышын белгилөөдө төмөнкүлөрдү эске алуу керек:

- ТЦЭ даярдоо ыкмалары – чачып цементтөө же терең аралаштыруу;
- ТЦЭ массивинде жайгаруусу – вертикалдуу, эңкейиш, горизонталдуу;
- тереңдиги боюнча топурактын ар кандай катмарларын (бар болсо) төшөө;
- топурактардын физикалык мүнөздөмөлөрү – тыгыздыгы, нымдуулугу, майда тешиктүүлүгү;
- жер астындагы суулардын деңгээли жана бекемделген топурактардагы сууну фильтрлөө ылдамдыгы;
- топуракты цемент менен алмаштыруунун долбоордук коэффициенти/чыгымы;
- пульпа менен чыгуучу жерге цементтин коромжусу (чачыратып цементтөө-30% көп эмес);
- өткөргүч түтүктөр боюнча инъекция түйүнүнө жеткирүүгө цементтин коромжусу жана ар бир операциядан кийин аларды тазалоо (өткөргүч түтүктөрдүн көлөмү + кокус коромжулар менен аныкталат - 2% ашык эмес).

Ф.3 Цементтин эсептик/жумушчу сарпталышын дайындоодо ЖДнын топурак цементтин контролдонуучу көрсөткүчтөрү - бекемдиги жана деформациялуулугу боюнча талаптарынын сакталышын эске алуу керек.

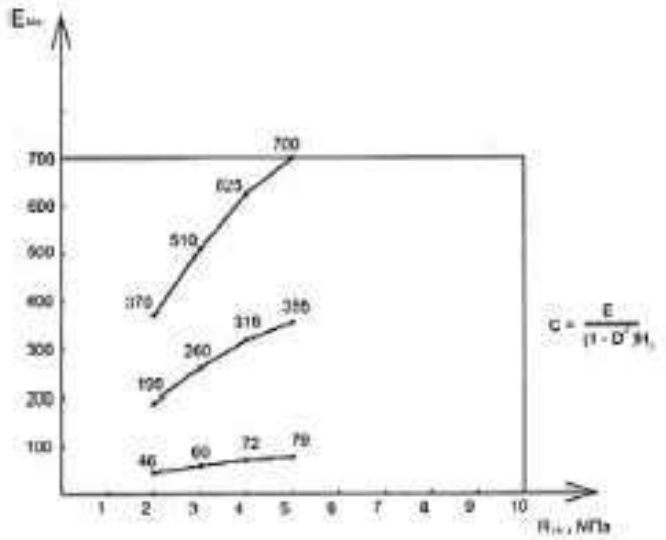
Деформациялуулук көрсөткүчү боюнча (Ф.1 жана Ф.2-сүрөттөрдү караңыз) бир октуу кысууга R_{stb} талап кылынган бекемдикти аныктайт. 16.4, 16.5-таблицаларда жана Ф.3-сүрөттө келтирилген топурак цементинин бир октуу кысууга бекемдигинин мааниси боюнча цементтин 1 м^3 бекитиле турган топуракка керектүү чыгымдалышынын мааниси аныкталат.



α – арматураланган негиз коэффициенти

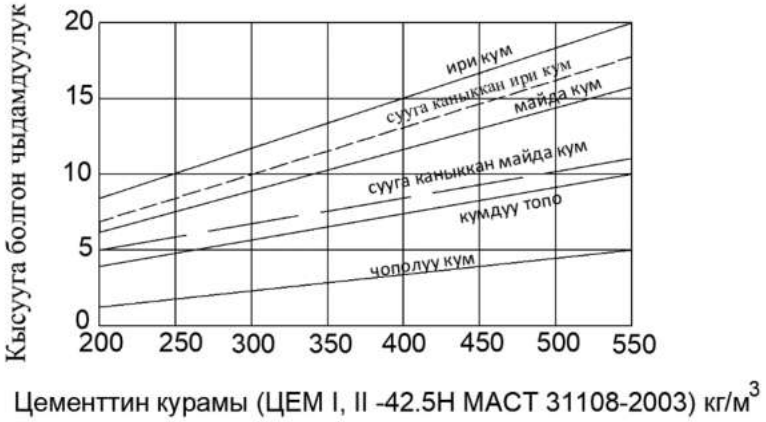
массивдин деформациясынын эффективдик модулу

Ф.1-сүрөт –Кум үчүн топурак цементтин бекемдигинде бекемдөө коэффициентинен - 2, 3, 4, 5 МПа арматураланган массивдин деформациясынын натыйжалуу модулунун көз карандылыгынын графиги (арматуралоо коэффициенти – ТЦЭ көлөмүнүн бирдиктеринин үлүштөрүндөгү бекемделген топурактын көлөмүнө карата катышы)

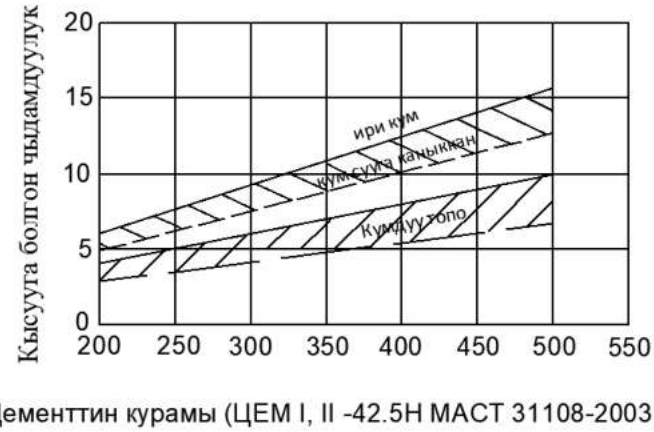


Ф.2-Сүрөт – α = 0,1; 0,5 жана 1учурда натыйжалуу модулдун көз карандылык графиги арматураланган ТЦЭ массивинин грунтоцементтин бекемдигинен деформациясы

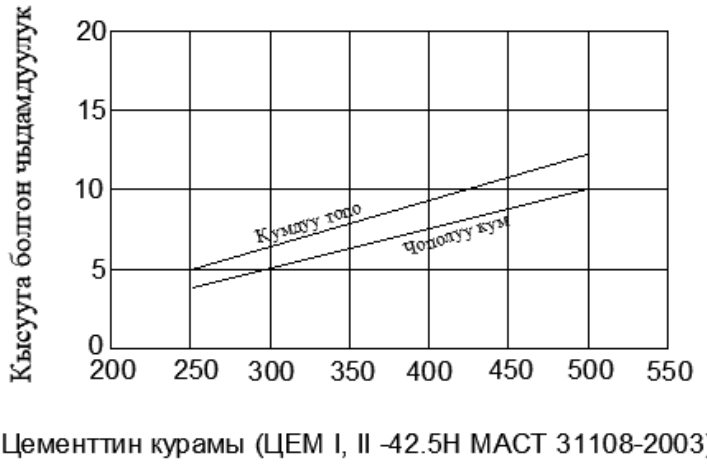
Чачып цементтөө



Терең аралаштыруу



Сары топурак үчүн терең аралаштыруу



Ф.3-сүрөт – 1 м^3 ТЦЭ цементтин курамынан цементтин бекемдигине көз карандылык

Ф.4 Топуректарды чачыратып же бургулоо чабыштыргыч технологиясы боюнча бекемдөөдө цементтин талап кылынган саны (терең аралаштыруу ыкмасы) төмөнкү параметрлер менен аныкталат:

- бекемделген топуракты алуу үчүн цементтин эсептелген курамы - берилген ЖД бекемдик көрсөткүчү Сс менен топурак цементи (топурак цементиндеги цементтин курамы);

- бекемделген топуракта-топурак цементинде цементтин эсептик санын камсыз кылуу үчүн бекитүүнүн технологиялык параметри катары берилген цементти чыгымдоо-С.

Ф.5 ЖД берилген бекемдик - Сс көтөрүмдүүлүк маанилери менен белгиленген топурак - топурак цементин алуу үчүн талап кылынган цементтин эсептик курамы (цементтин топурак-цементтин болушу) долбоорлоодо лабораториялык жана тажрыйбалык (бар болсо) иштердин жыйынтыгы боюнча аныкталат же Ф.1-сүрөттө берилген графикке ылайык, топурак-цементтин талап кылынган бекемдигине жараша дайындалат. Цементтин эсептик саны тажрыйба-өндүрүштүк иштердин натыйжалары менен ырасталууга тийиш.

Ф.6 Тажрыйба-өндүрүштүк иштердин жыйынтыгы боюнча цементтин чыгымдалышынын мааниси оңдолот.

Ф.7 Цементтин бекитилген топуракта – топурак-цементте - С цементтин эсептик камтылышын камсыз кылуу үчүн бекитүүнүн технологиялык параметри катары берилген цементтин чыгымдалышы цементтин эсептик курамынын мааниси боюнча төмөнкү формула боюнча эсептелет:

$$C = Kw \cdot Cc \qquad (Ф.1)$$

мында *Kw* – цементтин белгиленген мазмуну бар материалды алуу үчүн топурак цементтин курамынан цементтин чыгымдалышына өтүү коэффициенти (ЖД боюнча бекемдиктин мааниси) долбоорлоо этабында 1,33 барабар кабыл алынат;

Cc – Ф.1-сүрөттө келтирилген график боюнча долбоорлоо этабында кабыл алынган, талап кылынган бекемдикти алуу үчүн топурак цементиндеги цементтин долбоордук мазмуну.

Ц тиркемеси

Топуракты оор трамбовкалоо менен тыгыздоо (же көрсөтмөлөр, сунуштар же керектөө боюнча техникалык талаптар)

Ц.1 Топурактарды оор трамбовкалар менен тыгыздоону аркандуу экскаватордун, сүрүлүүчү көтөргүсү бар крандын же автомобилдин, трактордун базасындагы башка механизмдердин жардамы менен 5 метрден 10 метрге чейинки диаметри 1,2 ден 3,5 ке чейинки жана салмагы 25 тен 150 кН чейинки трамбовкалардын жардамы менен эркин төгүп салуу сунушталат.

Колдонулуучу механизмдердин жүк көтөрүмдүүлүгү трамбовкалардын салмагынан үч-беш эседен кем болбоого тийиш.

Ц.2 Трамбовка план боюнча тегерек формада же кээде сегиз, 12 бурч формада болгон металл каптоочтогу темир-бетондон жасалат. Түпкүч жана каптал дубалдары калыңдыгы 6дан 16 ммге чейин болоттон ширетилет, ал эми көтөрүүчү степлер калыңдыгы 20дан 40 мм чейин ширетилет.

Трамбовканын массасы таман боюнча статикалык басым 0,15 т/м^2 ден 0,2 т/м^2 чейин, ал эми жапырт топурак 0,1 ден 0,15 т/м^2 чейин болушу үчүн табигый кошулмадагы топурактарды (чөккөн, көтөрүлгөн, шордуу ж.б.) тыгыздоо үчүн кабыл алынат.

Ц.3 Трамбовка жүк көтөрүүчү механизмдин жумушчу кабелине күчөтүлгөн кабелдин ортоңку салгычы менен илинип турат, бул трамбовка кысылган топуракка түшкөндөн кийин жана кабелдин эрте эскиришинен кийин анын илмек пайда болушун жокко чыгарат.

Ц.4 Тыгыздоо трамбовканын (0,1 - 0,2) *d* – анын диаметрин бир изден экинчи изге өткөнгө жараша жүк көтөрүүчү механизмдин жебесин дайыма буруп туруучу өзүнчө циклдерде түшкөн «издерди» жабуу менен же издерди тоскоолсуз жүргүзүлөт.

1 - учурда, ар бир «из» боюнча эки-төрт трамбовкалоочу сокку аткарылат. Бир «изден» экинчисине өтүү үчүн крандын жебесинин жетүүсү өзгөрөт же кран артка жылат. Мындай ырааттуулук ар бир «изге» белгиленген сандагы соккулар жасалганга чейин сакталат.

«Издерди» тоспостон октордо өзүнчө «издердин» ортосундагы аралык 1,2-1,5 *d* ашпаган пландык үймөлөрдүн үйүлгөн топурактары үчүн тыгыздоого жол берилет.

Ц.5 Табигый кошулуунун чопо топурактарын тыгыздоону эреже катары МАМСТ 22733 боюнча аныкталуучу оптималдуу нымдуулукта, ал эми

жакындаштырылган бирдей $w_o = w_p$ - (0,01 - 0,03) кабыл алынган бул сыноолордо жүргүзүү керек, мында w_p - тоголонуу чегиндеги нымдуулук, ал эми үйүлгөн топурактар жана өндүрүштүн калдыктары-7.6 талаптарына ылайык нымдуулукта.

Топурактын табигый нымдуулугу төмөндөгөндө Q формула боюнча эсептелүүчү тыгыздалган негизге 1 м^2 суунун эсептик өлчөмү менен аларды алдын ала нымдаштыруу сунушталат

$$Q = \frac{[m\gamma_d(w_0 - w)\cdot h_d]}{\gamma_w}, \qquad (Ц.1)$$

мында m – m <= 1,2 кабыл алынган бууланuу, капталга жана ылдый инфильтрация аркылуу суунун жоготулушун эсепке алган коэффициент;

γ_d – тыгыздалган топурактын белгиленген тыгыздыгы, т/м^3;

h_d – тыгыздалган топурак катмарынын калыңдыгы, м, $2d$ барабар кабыл алынган - трамбовкалоо диаметри;

w – топурактын нымдуулугу.

Ц.6 Трамбовкалоо процессинде көтөрүүчү-түшүрүүчү механизмдин жана жумушчу кабелдин жогорку эскирүүсүн болтурбоо максатында сүрүлүү көтөргү тормозун өз убагында, б.а. трамбовка топуракка урунган учурда жумушчу кабель бошой баштаганда иштетүүгө өзгөчө көңүл буруу керек.

Трамбовканы көтөрүү жана түшүрүү үчүн төгүүчү каретканы колдонууда, анны полиспаст аркылуу жасалышы сунушталат.

Ц.7 Жаан-чачындуу, ошондой эле кургак мезгилде жумуштарды аткарууда, тыгыздалуучу топурактардын оптималдуу нымдуулукка жакын нымдуулугун сактоо керек, бул адатта жерди тыгыздоочу механизмдердин иштешин эске алуу менен этап-этабы менен же котловандарды даярдоо менен жетишилет.

Ц.8 Кыш мезгилинде топурактарды оор трамбовкалар менен тыгыздоо кыртыштын эриген абалында, ошондой эле айрым учурларда алар тоңгон тереңдикте 0,2 - 0,3 м ашык эмес жана тоңгон кыртышта линзалар, катмарлар жана муздун кристаллдары жок болсо нымдуулук w_p аз эмес болгондо аткарылууга тийиш. Эгерде алар бар болсо же калыңдыгы чоңураак болсо, трамбовкалоонун алдында топурактын үстүнкү тоңгон катмары эриген топуракка алмаштырылышы керек.

Ц.9 Издердин кабатталуусу менен тыгыздоо аяктагандан кийин үстүнкү жарым-жартылай тыгыздалган топуракты бир эле мезгилде 1-2 м бийиктиктен тамперди түшүрүү жолу менен тегиздөө менен кошумча ныктоо жүргүзүлөт.

«Издерди» каптабастан бурмалоочу менен тыгыздалганда, трамбовканын кулашынын «издеринин» ортосунда тыгыздалбаган топурак, ошондой эле үстүнкү жарым-жартылай жумшартылган топурак топурак жаздыгы менен алмаштырылат

же көбүнчө пневматикалык дөңгөлөктүү же вибрациялык таптагычтар менен тоголоктоп тыгыздалат.

Ц.10 Трамбовкалоо процессинде топурактарды тыгыздоо боюнча иштердин өндүрүш журналы жүргүзүлөт, анда:

- трамбовкалардын негизги параметрлери (диаметри, салмагы);

- топурактарды жана негиздерди тыгыздоо үчүн колдонулган механизмдин түрү, анын мүнөздөмөлөрү;

- топурактарды трамбовкалоонун негизги параметрлери (трамбовкалардын төгүлүшүнүн бийиктиги, бир изар бир циклдеги циклдердин жана соккулардын саны , механизмдин жылышуу схемасы);

- кабыл алынган технологиянын сакталышын жана топурактын тыгыздалышынын сапатын визуалдык контролдоонун натыйжалары (чопо топурактын суюлушу жана жарылышы жана аларды четтетүү боюнча көрүлгөн чаралар, трамбовканын акыркы соккуларында байкалган бузулуулардын чоңдугу, ар кандай кармагычтарда жана пункттарда тыгыздалган жердин алдын ала төмөндөшүнүн чоңдугу Δs, жумуштарды аткаруунун технологиясын бузуунун катталган учурлары жана аларды жоюу боюнча көрүлгөн чаралар ж.б.).

Ц.11 Оптималдуу жана ага жакын нымдуулук менен топурактарды жана калдыктарды өндүрүштөрдү оор трамбовкалар менен тыгыздоо боюнча иштердин сапатын рамбовкалоодон кийин тыгыздалган беттин Δs жалпы жана жалпы төмөндөшүнүн бузулуу баалуулуктары боюнча баалоо сунушталат.

Кыйынчылыктар мурда топуракты тыгыздоо жүргүзүлүп жаткан бийиктиктен түшүрүү учурунда даярдалган бетке экиден төрткө чейин сокку урууну сыноо аркылуу аныктоо керек. Контролдук трамбовкалоо пункттары жоопкерчиликтин I деңгээлиндеги имараттарга жана курулмаларга тыгыздалган жердин 100м^2, II жана III деңгээлдердин 150 жана 200м^2 өлчөмүндө дайындалат жана эреже катары, эң көп жүктөлгөн пайдубалдардын астында жайгашышы керек.

Эгерде бузулуулар s_a тыгыздалган беттин Δs төмөндөшү тажрыйбалык иштердин жыйынтыгы боюнча белгиленген маанилерден кем болбосо жана ашпаса, топурактарды тыгыздоо жолу менен тыгыздоо канааттандырарлык деп эсептелинет (Г тиркемесин караңыз).

Ц.12 Бардык түрдөгү «издерди» каптабастан, оор трамбовкалоочу тыгыздоонун сапаты, анын ичинде курамы, кошулуусу жана нымдуулугу боюнча табигый жана үймө топурактар жана өндүрүш калдыктары эреже катары, статикалык жана кум курамынын, динамикалык зондун же аткарылган тажрыйбалык иштердин жыйынтыгы боюнча алынган баштапкы маалыматтарды эсепке алуу менен башка ыкмалардын натыйжалары боюнча алынган тыгыздык

ρ_{com} же тыгыздоо коэффициенти k_{com} менен бааланышы керек (Г тиркемесин караңыз).

Ц.13 Аткарылган иштерди комиссия төмөнкү материалдардын негизинде кабыл алат:

- ЖД, ЖАД же алардын аткарылышынын технологиялык схемасы;
- котлованддардын тыгыздалганга чейинки жана тыгыздалгандан кийинки белгилеринин аткаруу схемаларын;
- тажрыйбалык тыгыздоонун аткарылышы боюнча акт же отчет (Г тиркемесин караңыз);
- топурактын контролдук тыгыздалышына акт;
- топурактарды тыгыздоо боюнча иштердин өндүрүш журналы;
- топурактардын тыгыздалышынын сапатын ыкчам жана кабыл алуучу контролдоо боюнча ведомосттор;
- I деңгээлдеги имараттар жана курулмалар үчүн татаал топурак шарттарында тыгыздалган негиздин же жер курулмасынын аткарылышынын сапаты боюнча адистештирилген же илимий-изилдөөчү уюмдун эксперттик корутундусунун жоопкерчилиги.

Ш тиркемеси

Топуректагы дубалда иш бөлүктү күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысынын формасы (баретталар)

Курулуш уюмунун аталышы _____
Курулуш объектинин аталышы _____

Топуректагы дубалда иш бөлүктү күбөлөндүрүү жана кабыл алуу (баретталар)
актысы
№ 20___ -жылдын "___" _____ .
Биз, төмөндөгүлөр _____
(курулушчунун (техникалык тапшырыкчынын, эксплуатациялоочу уюмдун же региондук оператордун) курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү)
_____
(курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролдоо маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис)
_____
(күбөлөндүрүлө турган иштерди аткарган адамдын өкүлү) № (№ барретта) иш бөлүк долбоорго жана долбоордук уюмдун кошумча көрсөтмөлөрүнө ылайык аткарылганын аныктады.
Дубалды топуракка тартуу боюнча иштер (баретталар)
1 Траншея тереңдикке иштелип чыккан, м _____
2 Траншеянын түбүндөгү топурак _____
3 Траншея класс бетон менен толтурулган _____
4 Иш бөлүк өлчөмдөрү (баретталар), м
Актыга тиркеме:
1 Траншеянын № иш бөлүгүн күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысы (№ баретта).
2 № иш бөлүктүн арматуралык каркасын күбөлөндүрүү актысы (№ баретта).
3 Бентониттин сертификаты (полимер порошогу).
4 Арматурага сертификат.
5 Бетондун сапатын контролдоо ведомосу.
Курулуш контролу маселелери боюнча куруучунун (техникалык заказчынын, эксплуатациялоочу уюмдун же региондук оператордун) өкүлү
_____
Курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис _____
Күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү
_____

Щ тиркемеси

Форма текшерүү актысы

Курулуш уюмунун аталышы_____
Курулуш объектинин аталышы _____

Топуактагы дубал траншеясын күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысы

Биз, төмөндө кол койгондор _____
(курулушчунун (техникалык тапшырыкчынын, эксплуатациялоочу уюмдун же региондук оператордун) курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү)
_____
(курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролдоо маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис)
_____
(күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү)
курулуш аянтындагы ок боюнча топуактагы дубалдын траншеясына күбө болдук жана төмөнкүлөрдү аныктадык:

1 Траншеянын түбүн белгилөө, м _____

2 Траншеянын оозун белгилөө, м _____

3 Чатырдын абсолюттук белгиси____м жана траншеянын казмалыгында жайгашкан топуактын катмарынын кубаттуулугу,_____м,

4 Траншеянын өлчөмү (тереңдиги), м _____

5 Траншеянын четтөөлөрү _____

6 Траншеянын казмалыгынын деңгээлиндеги топуактын аталышы_____

7 Бургулоо шламы траншеядан колдонуу менен алынып салынды (ыкма жана убакыт)_____

Каралып чыккан маалыматтардын негизинде чечим кабыл алынды:

1 Иштер долбоордук-сметалык документтерге, стандарттарга, курулуш нормаларына жана эрежелерине ылайык аткарылган жана аларды кабыл алуу талаптарына жооп берет. Белгиленгендердин негизинде түзүлүш (монтаждоо) боюнча кийинки иштерди аткарууга уруксат берилет_____
(жумуштардын жана конструкциялардын аталышы)

2 Бетондоо 20____-жылдын "___"_____.саат ___ кечиктирилбей башталышы керек.

Курулуш контролу маселелери боюнча куруучунун өкүлү
Курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис)_____
Күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү _____

Э тиркемеси

Бургулоочу жер түркүктөрдү аткарууда милдеттүү контролго алынуучу технологиялык операциялардын тизмеси

Технологиялык процесс	Иштерди аткаруу жана контролдоо үчүн жооптуу	Контролдун курамы	Контролдоо ыкмасы жана каражаттары	Контролдоо ыкмасы	Контролдоочу жак	Документация	Документти түзүүчү
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Даярдалган иштер							
Пландоо иштери	Бригадир, мастер	Жумуш аянтындагы эреже бузууларды текшерүү жана оңдоо	Нивелир, визуалдуу	Иш процессинде	Участоктун башчысы, сменалык технолог	Жалпы иш журналы	Мастер
Казык чекиттерин жана сынган октору натурага алып чыгуу	Геодезист, мастер	Долбоорго бөлүнүүнүн туура келишин текшерүү жана таяныч геодезиялык тармакка байлоо (бөлүнүүчү белгилердин болушу жана сакталышы)	Жерди текшерүү, сынуу схемасы же натурага алып кетүү долбоору менен салыштыруу, геодезиялык курал менен текшерүү	Ишти баштоодон мурун тапшырыкчыдан документтерди алууда	Участоктун начальниги, автордук контроль, тапшырыкчынын техникалык көзөмөлүнүн өкүлү	Басып алуу огунун бузулушун кабыл алуу актысы	Мастер
2 Скважинаны бургулоо жана ага арматура каркасын орнотуу							
Скважинаны бургулоо	Бригадир, мастер	Бургулоодо долбоордук белгиге жетүүнү контролдоо	Болот метр, узундугу белгилери менен тиктартма	Бургулоо процессинде жана аяктагандан кийин	Участоктун башчысы, сменалык технолог, автордук көзөмөл	Жер түркүктү аткаруу журналы, скважинаны күбөлөндүрүү актысы	Мастер

Э – таблицанын уландысы

Технологиялык процесс	Иштерди аткаруу жана контролдоо үчүн жооптуу	Контролдун курамы	Контролдоо ыкмасы жана каражаттары	Контролдоо ыкмасы	Контролдоочу жак	Документация	Документти түзүүчү
1	2	3	4	5	6	7	8
2 Скважинаны бургулоо жана ага арматура каркасын орнотуу							
Жер түркүктүн түбүн механикалык тазалоо	Мастер	Траншеянын түбүн тазалоонун кылдаттыгын текшерүү	Визуалдуу (инструменталдык)	Бургулоонун жана тазалоонун аяктагандыгы боюнча	Участоктун башчысы, сменалык технолог, автордук көзөмөл	Жер түркүктү аткаруу журналы, скважинаны күбөлөндүрүү актысы	Мастер
Скважинага арматура каркасын орнотуу	Мастер	Кошулган элементтеринин ширетүү сапатын текшерүү. Арматура каркасынын долбоордук абалына орнотуунун тактыгы. Мүмкүн чектин долбоорго дал келиши	Визуалдуу	Каркасты орнотуу учурунда жана монтаждоодон кийин	Участоктун башчысы, сменалык технолог, автордук көзөмөл	Жер түркүктү аткаруу журналы, арматура каркасын кабыл алуу актысы, жер түркүктү бетондоо үчүн арматура каркас орнотулган скважинаны күбөлөндүрүү актысы, арматура каркасынын	Мастер
3 Иш бөлүкту бетондоо							
Звенодон ВЖТ секциясын чогултуу	Мастер	Түтүктүн бирикке жеринин герметикалуулугун контролдоо. Бетонолит түтүктөрү коопсуздукту текшерүүчү клапандар менен жабдылышы керек, түтүктөрдүн туташуулары герметикалык жана тез ажыратылышы керек	Визуалдуу	Скважинага ВЖТ орнотконго чейин	Участоктун башчысы, сменалык технолог, автордук көзөмөл	Жер түркүктү даярдоо журналы	Мастер

Э – таблицанын аягы

Технологиялык процесс	Иштерди аткаруу жана контролдоо үчүн жооптуу	Контролдун курамы	Контролдоо ыкмасы жана каражаттары	Контролдоо ыкмасы	Контролдоочу жак	Документация	Документти түзүүчү
1	2	3	4	5	6	7	8
3 Иш бөлүктү бетондоо							
Скважинага ВЖТ орнотуу	Мастер	ВЖТ долбоордук абалга орнотуунун тактыгын текшерүү жана казмалыктын түбүнөн 30 см жогору эмес ВЖТ төмөнкү учунун жайгашуусун камсыз кылууну контролдоо	Визуалдуу	Бетондоого чейин	Участоктун башчысы, сменалык технолог, автордук көзөмөл	Жер түркүктү даярдоо журналы	Мастер, лаборант
Кудукту бетон менен толтуруу	Курулуш лабораториясында мастер, лаборант	Бетондун маркасы жана консистенциясы, бетондоштуруунун үзгүлтүксүздүгү жана бетон аралашмасынын температурасы (кышкы шарттарда), скважинадагы, кабыл алуучу бункердеги жана бетон түтүкчөсүндөгү бетон аралашмасынын деңгээлин көзөмөлдөө. Бетондоонун бардык мезгилдеринде бетон куюучу түтүктү бетон аралашмасына кеминде 1 м көмүүнү камсыз кылууну контролдоо	Бетон аралашмасын лабораториялык текшерүү, стандарттуу конус	Бетондоо процессинде	Участоктун башчысы, курулуш лабораториясы, сменалык технолог, автордук көзөмөл	Жер түркүктү даярдоо журналы, жер түркүктүн скважинасын күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысы	Мастер, лаборант

Ю тиркемеси

Жер түркүктүн скважинасын күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысынын формасы

Курулуш уюмунун аталышы _____
Курулуш объектинин аталышы _____

№_____ жер түркүктүн скважинасын күбөлөндүрүү жана кабыл алуу актысы

Биз, төмөндө кол койгондор _____
(курулуш контролу маселелери боюнча куруучунун (техникалык тапшырыкчынын, эксплуатациялоочу уюмдун же региондук оператордун) өкүлү)

_____
(курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис)

_____
(күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү)

курулуш аянтында октор боюнча N жер түркүк скважинасын күбөлөндүрдү жана төмөнкүлөрдү аныктады:
1 Скважина түбүнүн белгиси, м _____
2 Скважинанын оозун белгилөө, м _____
3 Чатырдын абсолюттук белгиси_____м жана жер түркүктүн түбү жайгашкан топурак катмарынын кубаттуулугу, _____м,
4 Скважинанын диаметри жана тереңдиги, м_____
5 Скважинанын четтөөлөрү_____
6 Скважинанын казмалыгынын деңгээлинде топурактын аталышы _____
7 Бургулоо шламы колдонуу менен скважинадан алынып салынат (ыкма жана убакыт)_____
Белгиленген маалыматтардын негизинде төмөнкүдөй токтом чыкты:
1 Иштер долбоордук-сметалык документтерге, стандарттарга, курулуш нормаларына жана эрежелерине ылайык аткарылган жана аларды кабыл алуу талаптарына жооп берет. Белгиленгендердин негизинде түзүлүш (монтаждоо) боюнча кийинки иштерди аткарууга уруксат берилет _____
(жумуштардын жана конструкциялардын аталышы)
2 20___-жылдын "___" _____ саат _____ кечиктирилбестен бетондолушу керек
Курулуш контролу маселелери боюнча куруучунун (техникалык тапшырыкчынын, эксплуатациялоочу уюмдун же региондук оператордун) өкүлү_____
Курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис)

_____
Күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү

Я тиркемеси

Жер түркүктү күбөлөндүрүү жана өткөрүп алуу актысынын формасы

Курулуш уюмунун аталышы _____
Курулуш объектисинин аталышы _____

№ жер түркүгүн күбөлөндүрүү жана өткөрүп алуу актысы

20___ -жылдын «____»_____
Биз, төмөндө кол койгондор _____
(курулушчунун (техникалык тапшырыкчынын, эксплуатациялоочу уюмдун же региондук оператордун) курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү)
_____
(курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис))
_____
(күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү)
N жер түркүктүн долбоорго жана долбоордун уюмунун кошумча көрсөтмөлөрүнө ылайык жасалгандыгын аныктады.
Жер түркүгү боюнча төмөнкү белгиленген иштер бүткөрүлдү _____
1 Скважина м, тереңдикке бурулду, _____
2 Жер түркүгүнө негизделген топурак_____
3 Скважина төмөнкү класстагы бетон менен толтурулду_____
4 Жер түркүктүн өлчөмү (диаметри, узундугу), м_____
Актыга тиркеме:
1 _____ N жер түркүгүн күбөлөндүрүү жана өткөрүп алуу актысы
2 N_____.жер түркүгүнүн арматуралык каркасын күбөлөндүрүү актысы
3 Бентониттин сапаты тууралуу документ (полимердик порошок).
4 Арматуранын сапаты тууралуу документ
5 Бетондун сапатын контролдоо ведомосту.
Курулуш контролу маселелери боюнча куруучунун өкүлү _____
_____
Курулушту жүзөгө ашыруучу жактын курулуш контролу маселелери боюнча өкүлү (курулушту уюштуруу боюнча адис)_____
Күбөлөндүрүлүүгө тийиш болгон иштерди аткарган адамдын өкүлү
_____

I тиркемеси

Иштерди өндүрүү процессинде чопо эритмесинин сапатын контролдоо журналынын формасы

Жумуш өндүрүү процессинде чопо эритмесинин сапатын контролдоо журналы

№ к/н	Үлгү алуу убактысы		Үлгү алуу орду	Үлгү алууда иштин түрү	Үлгү алуунун тереңдиги	Эритменин параметрлери						Эскертүү
	Дата	Сааты				Илээш-кичтик, с	Сууну бөлүү, %	Стабилдүү-лүк, г/см^3	Кумдун камтылышы, %	30 мүн суу берүү, см^3	Тыгыздуу-лук, г/см^3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Система нормативных документов в строительстве

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Курулуштагы ченемдик документтер тутуму

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ ЭРЕЖЕЛЕРИ

ЗЕМЛЯНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

СП КР 50-103:2025

ЖЕР КУРУЛМАЛАРЫ, НЕГИЗДЕРИ ЖАНА ПАЙДУБАЛДАРЫ

КР КЭ 50-103:2025

Издание официальное

Расмий басылма

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН КУРУЛУШ, АРХИТЕКТУРА
ЖАНА ТУРАК ЖАЙ-КОММУНАЛДЫК ЧАРБА МИНИСТРЛИГИ

БИШКЕК 2025

Предисловие

1 АКТУАЛИЗИРОВАНЫ Государственным институтом сейсмостойкого строительства и инженерного проектирования при Государственном агентстве архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете Министров Кыргызской Республики (Госстрой)

2 ВНЕСЕНЫ Управлением архитектуры, контроля и технического нормирования Госстроя

3 УТВЕРЖДЕНЫ приказом Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики от 29 апреля 2025 года № 167 и ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 16 мая 2025 года на основе Положения о Госстрое, утвержденного постановлением Кабинета Министров Кыргызской Республики от 25 июня 2021 года № 44

4 ВЗАМЕН СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»

Настоящие строительные правила не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Госстроя

© Госстрой, 2025

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих строительных правил, соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 4
4 Общие положения 7
5 Водопонижение, организация поверхностного стока, водоотвод и дренаж 9
6 Вертикальная планировка, разработка выемок, подготовка территории под застройку гидронамывом 17
6.1 Вертикальная планировка, разработка выемок 17
6.2 Гидромеханизированные работы по устройству земляных сооружений, штабелей и отвалов, подготовка территории под застройку гидронамывом 29
6.2.1 Разработка грунта способом гидромеханизации 29
6.2.2 Намыв земляных сооружений, штабелей и отвалов 32
6.2.3 Подготовка территории под застройку гидронамывом 42
7 Насыпи и обратные засыпки 46
8 Земляные работы в особых грунтовых условиях 55
9 Взрывные работы в грунтах 59
10 Экологические требования к производству земляных работ 61
11 Фундаменты мелкого заложения 63
12 Свайные фундаменты, шпунтовые ограждения, анкеры, нагели 70
12.1 Вытеснительные сваи, сваи-оболочки, шпунт заводского изготовления и набивные вытеснительные сваи 70
12.2 Буровые и буронабивные сваи 74
12.3 Буроинъекционные сваи 78
12.4 Сваи, устраиваемые непрерывным полым шнеком 79
12.5 Буроопускные сваи и монолитные буровые сваи с наружной опрессовкой 80
12.6 Сваи в многолетнемерзлых грунтах 81
12.7 Ростверки и безростверковые свайные фундаменты 83
12.8 Прием и контроль качества изготовления свайных фундаментов 83
12.9 Грунтовые инъекционные анкеры 93
12.10 Нагели 102
13 Опускные колодцы и кессоны 104
14 Сооружения, возводимые способом «стена в грунте» 111
14.1 Общие требования 111
14.2 Устройство «стены в грунте» из буровых свай 121
14.3 Устройство траншейной «стены в грунте» 122
14.4 Устройство противофильтрационной завесы 125

15 Гидроизоляционные работы 127
16 Закрепление грунтов 130
16.1 Общие положения 130
16.2 Химическое закрепление грунтов 132
16.3 Цементация грунтов 134
16.4 Усиление грунтов инъекцией в режиме гидроразрывов 142
16.5 Цементация грунтов по струйной технологии 146
16.6 Цементация грунтов по буросмесительной технологии (глубинного перемешивания) 154
16.7 Термическое закрепление грунтов 155
17 Уплотнение грунтов, устройство грунтовых подушек и предпостроечное уплотнение слабых водонасыщенных грунтов 156
17.1 Уплотнение грунтов, устройство грунтовых подушек 156
17.2 Предпостроечное уплотнение слабых водонасыщенных грунтов 163
18 Армирование грунтов 168
18.1 Общие положения 168
18.2 Армирование грунта геотекстилем 169
18.3 Армирование массивов элементами закрепленного грунта, выполненными методами струйной цементации и глубинного перемешивания грунтов 173
19 Искусственное замораживание грунтов 175
Приложение А Виды контроля качества, термины и определения 179
Приложение Б Примерный перечень скрытых работ при производстве земляных работ, оснований и фундаментов 181
Приложение В Определение крутизны откосов временных выемок в однородных немерзлых грунтах 183
Приложение Г Опытное уплотнение грунтов естественного залегания и грунтовых подушек 189
Приложение Д Выбор типа молота для забивки свай и шпунта 192
Приложение Е Выбор типа вибропогружателя для погружения свайных элементов 197
Приложение Ж Основные типы машин и оборудование для уплотнения грунтов 202
Приложение И Технические требования при производстве работ по защите котлована от подземных вод 204
Приложение К Указания по особенностям производства гидромеханизированных работ по устройству земляных сооружений, штабелей и отвалов 206

Приложение Л Указания по особенностям производства работ по предпростро-
предпостроечному уплотнению толщ слабых водонасыщенных
грунтов 210
Приложение М Технические требования при устройстве насыпей и обратных
засыпок 211
Приложение Н Технические требования при уплотнении грунтов 216
Приложение П Технические требования при закреплении грунтов 220
Приложение Р Схемы расположения инъекторов для опрессовки свай 225
Приложение С Требования к производству работ по устройству буровых и буро-
набивных свай 227
Приложение Т Способы выбора микроцемента для закрепления песков 235
Приложение У Определение объема цементного раствора, необходимого для
обеспечения расчетного радиуса закрепления песка 237
Приложение Ф Методика подбора расчетного количества цемента при устройс-
тве грунтоцементных элементов, выполняемых по технологиям
струйной цементации и глубинного перемешивания 239
Приложение Ц Уплотнение (или указания, рекомендации либо технические тре-
бования по употреблению) грунтов тяжелыми трамбовка-
ми 243
Приложение Ш Форма акта освидетельствования и приемки захватки стены в
грунте (баретты) 247
Приложение Щ Форма акта освидетельствования 248
Приложение Э Перечень технологических операций, подлежащих обязательно-
му контролю при выполнении буронабивных свай 250
Приложение Ю Форма акта освидетельствования и приемки скважины
сваи 253
Приложение Я Форма акта освидетельствования и приемки сваи 254
Приложение I Форма журнала контроля качества глинистого раствора
в процессе производства работ 255

Введение

Настоящие строительные правила Кыргызской Республики СП КР 50-103:2025 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» устанавливают требования к проектированию, строительству и эксплуатации земляных сооружений, оснований и фундаментов на территории Кыргызской Республики. Строительные правила охватывают ключевые аспекты выполнения земляных работ, проектирования фундаментов, проведения геотехнических исследований, а также регламентирует расчетные методы, инженерные изыскания и строительные технологии, направленные на обеспечение надежности, устойчивости и долговечности строительных конструкций.

Разработка настоящих строительных правил обусловлена необходимостью актуализации устаревших нормативных документов и приведением требований в соответствие с современными научно-техническими достижениями и передовой практикой в области строительства. СП КР 50-103:2025 разработаны взамен СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Документ подготовлен в соответствии с Положением о системе нормативных документов в строительстве, утвержденным приказом Государственного агентства архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики от 11 июня 2018 года № 13-нпа, и входит в нормативный комплекс 50, регламентирующий вопросы проектирования, строительства и эксплуатации оснований и фундаментов.

СП КР 50-103:2025 актуализирован Государственным институтом сейсмостойкого строительства и инженерного проектирования при Государственном агентстве архитектуры, строительства и жилищно-коммунального хозяйства при Кабинете Министров Кыргызской Республики.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Система нормативных документов в строительстве

ЗЕМЛЯНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Жер курулмалары, негиздери жана пайдубалдары

Earthworks, foundations and foundations

Актуализированная редакция
СНиП 3.02.01-87

Дата введения – 2025.05.16

1 Область применения

1.1 Настоящие строительные правила распространяются на производство и приемку: земляных работ, устройство оснований и фундаментов при строительстве новых, реконструкции зданий и сооружений.

П р и м е ч а н и е – Далее вместо термина «здания и сооружения» используется термин «сооружения», в число которых входят также подземные сооружения.

1.2 Настоящие строительные правила следуют соблюдать при устройстве земляных сооружений, оснований и фундаментов, составлении проектов производства работ (ППР) и организации строительства (ПОС).

При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов гидротехнических сооружений, сооружений водного транспорта, мелиоративных систем, магистральных трубопроводов, автомобильных и железных дорог и аэродромов, линий связи и электропередачи, а также кабельных линий другого назначения, кроме требований настоящих строительных правил, следует выполнять требования соответствующих строительных правил, учитывающих специфику возведения этих сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящих строительных правилах использованы нормативные ссылки на следующие документы:

Водный кодекс Кыргызской Республики;

СН КР 12-02:2018 Организация строительного производства;

СН КР 52-02:2024 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения

СН КР 53-01:2024 Стальные конструкции. Нормы проектированя;

СП КР 22-104:2024 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии;

СП КР 65-101:2025 Изоляционные и отделочные покрытия;

СНиП КР 11-01-98 Инженерные изыскания под различные виды строительства;

СНиП КР 52-01:2009 Несущие и ограждающие конструкции;

СНиП КР 32-01:2004 Проектирование автомобильных дорог;

СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений;

СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты;

СНиП 2.06.05-84* Плотины из грунтовых материалов;

СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;

СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы;

СНиП 3.07.02-87 Гидротехнические морские и речные транспортные сооружения;

СНиП 3.07.03-85* Мелиоративные системы и сооружения;

СНиП III-42-80* Магистральные трубопроводы;

ВСН 43-71* Инструкция по контролю качества возведения намывных земляных сооружений;

ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик;

ГОСТ 5686-2020 Грунты. Методы полевых испытаний сваями;

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия;

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости;

ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам;

ГОСТ 10181-2014 Смеси бетонные. Методы испытаний;

ГОСТ 10922-90 Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия;

ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов;

ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости;

ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава;

ГОСТ 12730.5-2018 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости;

ГОСТ 14098-2014 Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкции и размеры;

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения;

ГОСТ 18105-2018 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности;

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции;

ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием;

ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости;

ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний;

ГОСТ 21153.2-84 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии;

ГОСТ 22733-2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности;

ГОСТ 23061-2012 Грунты. Методы радиоизотопных измерений плотности и влажности;

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия;

ГОСТ 23858-2019 Соединения сварные стыковые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки;

ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация;

ГОСТ 25584-2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации;

ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения;

ГОСТ 31384-2017 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования;

ГОСТ 32804-2014 (EN 13251:2000) Материалы геосинтетические для фундаментов, опор и земляных работ. Общие технические требования;

ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия.

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящими СП целесообразно проверить действие ссылочных документов:

- в информационной системе общего пользования – на официальном сайте

Кыргызстандарта, ежеквартальном, ежегодном Каталоге документов по стандартизации на соответствующий год;

- в указателе нормативных документов по строительству, действующих на территории Кыргызской Республики «Строительный каталог СК» на соответствующий год.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормативами рекомендуется руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей.

3 Термины и определения

В настоящих строительных правилах применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **баретта:** Несущий элемент железобетонного фундамента глубокого заложения, выполняемого способом «стена в грунте».

3.2 **бурение с продувкой:** Способ бурения скважины, при котором разрушенная порода из забоя выносится на поверхность сжатым воздухом.

3.3 **бурение с промывкой:** Способ бурения скважины, при котором разрушенная порода из забоя вымывается на поверхность гидравлическим способом.

3.4 **буросмеситель:** Конструкция бурового инструмента, состоящая из режущих лопастей для разрыхления грунта и его смешивания с цементным раствором, поступающим через отверстия в лопастях.

3.5 **временный анкер:** Грунтовый анкер с расчетным сроком эксплуатации не более двух лет.

3.6 **выход глинистого раствора:** Объем раствора с заданной эффективной вязкостью, получаемый из 1 т глинистого порошка.

3.7 **вертикально перемещаемая труба; ВПТ:** Метод укладки бетона в траншею или скважину с применением бетонолитной вертикально перемещаемой трубы.

3.8 **геомассив:** Массив грунта, укрепленный твердеющими растворами.

3.9 **геосинтетика:** Геотекстильные материалы в виде рулонов, мешков, георешеток, арматурных стержней, изготовляемых на основе стекловолокна, синтетического, базальтового или углеродного волокна.

3.10 **геотехнический барьер:** Конструкция из ряда инъекторов, расположенная между объектом геотехнических работ и существующими защищаемыми объектами в вертикальной, горизонтальной или наклонной плоскостях, для выполнения работ по компенсационному нагнетанию.

3.11 **глубина скважины:** Проекция длины на вертикальную ось.

3.12 **грунтовый анкер:** Геотехническая конструкция, предназначенная для передачи осевых выдергивающих нагрузок от закрепляемой конструкции на несущие слои грунта только в пределах корневой части своей длины и состоящая из трех частей: оголовка, тяги анкера и корня.

3.13 **гидроразрыв:** Образование трещин в массиве грунта при инъекции растворов.

3.14 **грунтовые нагели:** Геотехническая конструкция для обеспечения устойчивости откосов и склонов, устраиваемая горизонтально или наклонно без дополнительного натяжения.

3.15 **длина скважины:** Расстояние от устья до забоя по оси скважины.

3.16 **забой скважины:** Низ (дно) скважины.

3.17 **закрепление грунта:** Повышение физико-механических характеристик грунта расчетного объема и формы путем инъекции твердеющих растворов.

П р и м е ч а н и е – Инъекция твердеющих растворов выполняется в режиме пропитки, струйной цементации или перемешивания.

3.18 **заполнительная цементация:** Заполнение пустот и пор в грунте твердеющими растворами, в том числе как подготовительный этап компенсационного нагнетания.

3.19 **захватка траншеи:** Фрагмент траншеи, разрабатываемый для последующего бетонирования или заполнения сборными элементами с омоноличиваиием.

3.20 **зона инъекции:** Ограниченный интервал в скважине, через который производится нагнетание раствора (воды) в грунт.

3.21 **извлекаемый анкер:** Грунтовый анкер (временный), конструкция которого позволяет извлечь его тягу полностью или частично.

3.22 **инъектор:** Труба с отверстиями для выполнения инъекции твердеющего раствора в грунт или строительную конструкцию.

3.23 **кондуктор:** Обсадная труба, служащая для задания направления бурения, для крепления верхнего интервала скважины с целью перекрытия слоя грунта, склонного к обрушению и/или поглощению промывочной жидкости, а также для исключения поглощения инъекционного раствора из зоны инъекции в заданном интервале толщи грунтов.

3.24 **корень анкера:** Часть анкера, передающая нагрузку от тяги анкера на грунт.

3.25 **кольматация, тампонаж:** Заполнение пор и трещин в грунте твердыми частицами нагнетаемого раствора, препятствующими фильтрации.

3.26 **компенсационное нагнетание:** Метод сохранения или восстановления начального напряженно-деформированного состояния (НДС) массива грунта

путем нагнетания в него твердеющих растворов через скважины (инъекторы) по гидроразрывной технологии.

3.27 **манжетная инъекция:** Метод инъекции в грунт твердеющего раствора через скважины, оборудованные манжетными колоннами, и, при необходимости, неоднократно и в определенной проектом последовательности для обработки зон (интервалов) массива грунта.

3.28 **манжетная колонна:** Труба с отверстиями, расположенными с определенным по длине интервалом и защищенными обратными клапанами.

Примечания

1 Интервал: 0,33-1,00 м.

2 Используется для инъекции твердеющего раствора в грунт.

3.29 **несущая стена в грунте:** Стена в грунте, предназначенная для использования в качестве несущего элемента постоянной конструкции.

3.30 **отвалы:** Искусственно созданные массивы грунта на поверхности, устраиваемые при перемещении грунта грузовой или землеройной техникой, а также гидронамывом без дополнительного выравнивания и уплотнения.

3.31 **отказ:** Снижение расхода раствора при закреплении грунтов до минимально допустимой или расчетной (заданной проектом) величины при заданном давлении (давлении отказа).

3.32 **оголовок анкера:** Составной элемент анкера, передающий нагрузку от закрепляемого элемента сооружения или грунта на анкерную тягу.

3.33 **ограждающая стена в грунте:** Стена в грунте, предназначенная для использования только в качестве временного ограждения строительного котлована (выемки).

3.34 **пазуха:** Полость между грунтом и поверхностью или внешними поверхностями смежных подземных конструкций (например, полость между ограждением котлована и возводимым фундаментом).

3.34а **полимерная суспензия:** Тиксотропный раствор высокомолекулярных полимеров для удерживания стенок скважины при устройстве сваи или траншеи стены в грунте.

3.35 **проверка сплошности:** Метод контроля качества (сплошности) буронабивных свай, баретт или иных фундаментных конструкций в условиях строительной площадки.

3.35а **подпорное сооружение:** Сооружение или конструкция, выполняемая для восприятия горизонтального давления и удержания грунта при перепаде высотных отметок, может быть самостоятельным сооружением или частью объекта капитального строительства.

3.36 **постоянный анкер:** Грунтовый анкер с расчетным сроком работы, равным сроку эксплуатации удерживаемой конструкции.

3.37 **стена в грунте:** Искусственно выполненная противофильтрационная или несущая конструкция из бетона или железобетона в грунте.

3.38 **стенка (ствол) скважины:** Боковая часть скважины.

3.39 **суспензия (водная):** Смесь воды и твердых частиц (цемент, глина, зола-уноса, молотый песок и другие вещества) с преобладающим размером 0,1 мкм.

3.40 **тяга анкера:** Часть анкера, передающая нагрузку от оголовка на корень.

3.41 **траншейная стена в грунте:** Подземная стена, сооружаемая в траншее под тиксотропным глинистым (или иным) раствором, с последующим заполнением траншеи монолитным железобетоном или сборными элементами.

3.42 **тампонажный раствор:** Твердеющий водный раствор на основе вяжущего, применяемый для закрепления несвязных грунтов, уплотнения пустот и трещиноватых пород.

3.43 **усиление/укрепление грунта:** Повышение физико-механических характеристик грунта основания.

П р и м е ч а н и е – Методы повышения:

- закрепление, уплотнение, армирование элементами большей жесткости, в том числе элементами закрепленного грунта, созданием геомассива;

- устройство массива из элементов закрепленного грунта методами струйной цементации или глубинного перемешивания.

3.44 **устье скважины:** Верхняя часть скважины.

3.45 **цементация:** Изменение физико-механических свойств грунтов с помощью цементных растворов, нагнетаемых в грунт по технологиям: струйная или буросмесительная инъекция (глубинное перемешивание).

3.46 **разрядно-импульсная технология (электроразрядная технология):** Технология устройства геотехнических конструкций (буроинъекционных и буронабивных свай, грунтовых анкеров, нагелей), основанная на обработке боковой поверхности и пяты скважины ударными волнами, возникающими при импульсных высоковольтных разрядах в подвижной бетонной смеси.

3.47 **штабели:** Правильно уложенные и послойно уплотненные массивы грунта, служащие основанием железных и автомобильных дорог, ограждений плотин и гидросооружений, строительных материалов и грунтов и т.д.

4 Общие положения

4.1 Настоящие строительные правила основаны на приведенных ниже допущениях и предусматривает, что:

- должна быть осуществлена разработка ППР и ПОС сертифицированными организациями, имеющими соответствующие допуски для выполнения этих работ,

а также специалистами, обладающими соответствующей квалификацией и практическим опытом;

- должны быть обеспечены координация и связь между специалистами по инженерным изысканиям, проектированию и строительству;

- должен быть обеспечен требуемый проектом контроль качества при производстве строительных изделий и выполнении работ на строительной площадке;

- строительные работы должны выполняться квалифицированным и аттестованным опытным персоналом;

- техническое обслуживание сооружения и связанных с ним инженерных систем должно обеспечивать его безопасность и рабочее состояние на весь срок эксплуатации;

- сооружение должно эксплуатироваться по его назначению в соответствии с проектом.

4.2 При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов следует соблюдать требования строительных правил по организации строительного производства, геодезическим работам, охране труда, технике безопасности, правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

4.3 Земляные сооружения, основания и фундаменты должны соответствовать проекту и выполняться в соответствии с ППР.

4.4 При ведении взрывных работ следует соблюдать требования единых правил безопасности при взрывных работах.

4.5 При разработке карьеров необходимо соблюдать требования единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

4.6 Применяемые при возведении земляных сооружений, устройстве оснований и фундаментов грунты, материалы, изделия и конструкции должны удовлетворять требованиям проектов. Замена предусмотренных проектом грунтов, материалов, изделий и конструкций, входящих в состав возводимого сооружения или его основания, допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

4.7 При производстве работ по возведению фундаментов из монолитного, сборного бетона или железобетона, каменной или кирпичной кладки, на основаниях, подготовленных в соответствии с требованиями настоящих строительных правил, следует руководствоваться СНиП КР 52-01 и СП КР 65-101.

4.8 При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов следует выполнять входной, операционный и приемочный контроль, руководствуясь требованиями СН КР 12-02.

4.9 Приемку земляных работ, оснований и фундаментов с составлением актов освидетельствования скрытых работ следует выполнять, руководствуясь приложением Б. При необходимости в проекте допускается указывать другие элементы, подлежащие промежуточной приемке с составлением актов освидетельствования скрытых работ.

4.10 В проектах допускается при соответствующем обосновании устанавливать способы производства работ и технические решения, величины предельных отклонений, объемы и методы контроля, отличающиеся от предусмотренных настоящими строительными правилами

4.11 Необходимость проведения мониторинга, его объемы и методику устанавливают в соответствии с СНиП 2.02.01.

4.12 Производство земляных работ, устройство оснований и фундаментов последовательно включает следующие этапы:

а) подготовительный;

б) опытно-производственный (при необходимости);

в) производство основных работ;

г) контроль качества;

д) приемка работ.

4.13 До начала возведения фундаментов следует выполнить обноску для фиксации осей строящегося здания.

5 Водопонижение, организация поверхностного стока, водоотвод и дренаж

5.1 Правила настоящего раздела распространяются на производство работ по искусственному понижению уровня подземных вод (в дальнейшем - водопонижению) на вновь строящихся или реконструируемых объектах, а также по отводу поверхностных вод с территории строительства.

При выборе способа водопонижения следует учитывать природную обстановку, размеры осушаемой зоны, способы производства строительных работ в котловане и вблизи него, их продолжительность, влияние на близлежащую застройку и инженерные коммуникации и другие местные условия строительства.

5.2 Для защиты котлованов и траншей от подземных вод применяют различные способы, к которым относятся скважинный водозабор, иглофильтровый способ, дренажи, лучевой водозабор и открытый водоотлив.

5.3 Открытые (соединенные с атмосферой) скважины в зависимости от поставленной задачи и инженерно-геологических условий строительной площадки могут быть водозаборными (гравитационные и вакуумные), самоизливающимися, поглощающими, разгрузочными (для снижения пьезометрического напора в грунтовом массиве), сквозными (при отводе воды в подземную выработку).

Открытые гравитационные водозаборные скважины могут быть эффективно применены в проницаемых грунтах с коэффициентом фильтрации не менее 2 м/сут при требуемой глубине водопонижения более 4 м. В основном такие скважины оборудованы погружными электрическими насосами, работающими под заливом.

В малопроницаемых грунтах (заглинизированные или пылеватые пески) с коэффициентом фильтрации от 0,2 до 2 м/сут применяют вакуумные водозаборные скважины, в полости которых при помощи насосных агрегатов иглофильтровых установок вакуумного водопонижения развивается вакуум, что обеспечивает увеличение водозахватной способности скважин. Обычно один такой агрегат может обслуживать не более шести скважин.

5.4 Иглофильтровой способ в зависимости от параметров осушаемых грунтов, требуемой глубины понижения и конструктивных особенностей оборудования подразделяется:

- на иглофильтровый способ гравитационного водопонижения, применяемый в проницаемых грунтах с коэффициентом фильтрации от 2 до 50 м/сут, в неслоистых грунтах при понижении одной ступенью от 4 до 5 м (большая величина в менее проницаемых грунтах);

- иглофильтровый способ вакуумного водопонижения, применяемый в малопроницаемых грунтах с коэффициентом фильтрации от 2 до 0,2 м/сут при понижении одной ступенью от 5 до 7 м; при необходимости, способ при меньшей эффективности может быть применен в грунтах с коэффициентом фильтрации не более 5 м/сут;

- иглофильтровый эжекторный способ водопонижения, применяемый в малопроницаемых грунтах с коэффициентом фильтрации от 2 до 0,2 м/сут при глубине понижения уровня подземных вод от 10 до 12 м, а при определенном обосновании - не более 20 м.

5.5 Дренажи строительного назначения могут быть линейными или пластовыми с включением в конструкцию последних дренажей линейного типа.

Линейные дренажи осуществляют осушение грунтов путем отбора подземных вод при помощи перфорированных труб с песчано-гравийной (щебеночной) обсыпкой с отводом отобранных вод в зумпфы, оборудованные

погружными насосами. Эффективная глубина осушения линейными дренажами - от 4 до 5 м.

Линейные дренажи можно устраивать внутри котлована, в основании откосов земляных выработок, на территориях, окружающих строительный объект.

Пластовые дренажи предусмотрены для отбора подземных вод в период строительства со всей площади котлована. Данный вид дренажа осуществляют при отборе подземных вод в грунтах с коэффициентом фильтрации менее 2 м/сут, а также в случаях обводненного трещиноватого скального основания.

При отборе подземных вод из пылеватых или глинистых грунтов конструкция пластового дренажа предусматривает два слоя: нижний – из крупнозернистого песка толщиной от 150 до 200 мм и верхний – из гравия или щебня толщиной от 200 до 250 мм. Если в будущем предполагается эксплуатация пластового дренажа как постоянного сооружения, то толщина его слоев должна быть увеличена.

При отборе подземных вод из скальных грунтов, в трещинах которых отсутствует песчано-глинистый заполнитель, пластовый дренаж может состоять из одного гравийного (щебеночного) слоя.

Отвод подземных вод, отобранных пластовым дренажом, осуществляют в систему линейного дренажа, песчано-гравийная обсыпка которого сопрягается с телом пластового дренажа.

5.6 Открытый водоотлив применяют для временного осушения поверхностного слоя грунта в котлованах и траншеях. Неглубокие дренажные канавы могут быть как открытыми, так и заполненными фильтрующим материалом (щебень, гравий). Каптированные канавками подземные воды отводят в зумпфы, оборудованные погружными насосами.

5.7 До начала работ по водопонижению необходимо обследовать техническое состояние зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния работ, а также уточнить расположение существующих подземных коммуникаций, оценить влияние на них понижения уровня подземных вод (УПВ) и при необходимости предусмотреть защитные мероприятия.

5.8 Водопонизительные скважины, оборудованные погружными насосами, являются наиболее распространенными типами систем водопонижения и могут применяться в самых разнообразных гидрогеологических условиях. Глубины скважин определяются в зависимости от глубины залегания и мощности водоносного горизонта, фильтрационных характеристик пород, необходимой величины понижения уровня подземных вод.

5.9 Бурение водопонизительных скважин в зависимости от гидрогеологических условий может быть осуществлено с прямой или обратной

промывкой или ударно-канатным способом. Бурение скважин с глинистой промывкой не допускается.

5.10 Установку в водопонизительные скважины фильтровых колонн выполняют с соблюдением следующих требований:

а) перед установкой фильтровой колонны при ударно-канатном способе бурения должен быть тщательно очищен забой скважины путем налива в нее чистой воды и желонирования до полного осветления, при вращательном бурении с прямой и обратной промывкой скважину прокачивают или промывают с помощью бурового насоса;

б) при установке фильтра необходимо убедиться в прочности и плотности соединений опускаемых его звеньев, в наличии на колонне направляющих фонарей и заглушки отстойника колонны;

в) при бурении скважин необходимо отбирать пробы для уточнения границ водоносных слоев и гранулометрического состава грунтов.

5.11 Для повышения водозахватной способности скважин и иглофильтров в водонасыщенных грунтах с коэффициентом фильтрации менее 5 м/сут, а также в крупнообломочных или трещиноватых грунтах с мелким заполнителем следует в прифильтровой зоне устраивать песчано-гравийную (или щебеночную) обсыпку с крупностью частиц от 0,5 до 5 мм.

При отборе воды из трещиноватых грунтов (например, известняков) обсыпку можно не устраивать.

5.12 Обсыпку фильтров надлежит производить равномерно слоями высотой не более 30-кратной толщины обсыпки. После каждого очередного подъема трубы над ее нижней кромкой должен оставаться слой обсыпки высотой не менее 0,5 м.

5.13 Сразу после установки фильтровой колонны и устройства песчано-гравийной обсыпки необходимо тщательно прокачать скважину эрлифтом. Скважина может быть принята в эксплуатацию после ее непрерывной прокачки эрлифтом в течение 1 сут.

5.14 Насос в скважину следует опускать на такую глубину, чтобы при полностью открытой задвижке на нагнетательном трубопроводе всасывающее отверстие насоса находилось ниже динамического УПВ. При понижении динамического уровня ниже всасывающего отверстия насос следует опустить на большую глубину или, если это невозможно, регулировать производительность насоса задвижкой.

5.15 Монтаж насосов в скважинах следует производить после проверки скважин на проходимость по всей высоте ее ствола шаблоном, диаметр которого превышает диаметр насоса.

5.16 Перед спуском погружного насоса в скважину необходимо измерить сопротивление изоляции обмоток электродвигателя, которое должно быть не менее 0,5 МОм. Насос может быть включен не ранее, чем через 1,5 ч после спуска. При этом сопротивление обмоток электродвигателя должно быть не менее 0,5 МОм.

5.17 Все водопонизительные скважины должны быть оборудованы задвижками, что позволит регулировать дебит скважины и системы в целом в процессе откачки. После устройства скважины необходимо провести пробную откачку.

5.18 Учитывая, что водопонизительная система должна работать непрерывно, необходимо обеспечить резервирование ее электропитания путем электроснабжения от двух подстанций с подводкой от разных источников или получением электроэнергии от одной подстанции, но при наличии двух независимых вводов с высокой стороны, двух независимых трансформаторов и двух питающих кабелей с низовой стороны.

5.19 Система электропитания насосных установок должна иметь автоматическую защиту от токов короткого замыкания, перегрузки, внезапного отключения электроэнергии и перегрева электродвигателя. Водопонизительные системы следует оборудовать устройствами автоматического отключения любого агрегата при понижении уровня воды в водоприемнике ниже допустимого.

5.20 Фильтровая часть вакуумных скважин и иглофильтров вакуумных установок должна быть расположена ниже уровня земли не менее, чем на 3 м, чтобы исключить подсос воздуха.

5.21 Следует предусмотреть мероприятия, исключающие повреждения или засорения посторонними предметами водопонизительных и наблюдательных скважин. Оголовки последних должны быть оборудованы крышками с запорным устройством.

5.22 После устройства водопонизительной скважины она должна быть проверена на водопоглощение.

5.23 Перед общим пуском системы следует выполнить пуск каждой скважины в отдельности. Пуск всей системы водопонижения оформляют актом за подписью ответственных лиц.

5.24 В систему водопонижения должны быть дополнительно включены резервные скважины (не менее одной), а также резервные насосные установки открытого водоотлива (не менее одной), количество которых в зависимости от срока эксплуатации должно составлять от общего расчетного количества установок:

- не более 1 года - 10%;
- не более 2 лет - 15%;

- не более 3 лет - 20%;
- более 3 лет - 25%.

5.25 При работе иглофильтровых систем следует исключить подсос воздуха во всасывающую систему установки.

В процессе гидравлического погружения иглофильтров необходимо контролировать наличие постоянного излива из скважин, а также исключить установку фильтрового звена иглофильтра в малопроницаемый слой (прослоек) грунта. При отсутствии излива или резком изменении расхода поступающей из скважины воды следует проверить наливом пропускную способность фильтра, при необходимости, извлечь иглофильтр и установить, свободно ли выходное отверстие фильтра, не произошла ли его кольматация. Возможна также ситуация, когда фильтр установлен в сильно проницаемую прослойку грунта, поглощающую весь расход поступающей в иглофильтр воды. В этом случае при погружении иглофильтра следует организовать совместную подачу воды и воздуха.

В подземных водах, каптируемых иглофильтровыми установками, не должны быть обнаружены частицы грунта, а также исключено пескование.

5.26 Извлечение иглофильтров из грунта при их демонтаже осуществляют посредством специального автокрана с упорной стойкой, буровой установкой либо при помощи домкратов.

5.27 При ветре силой 6 баллов и более, а также при граде, ливне и в ночное время суток на неосвещенной площадке работы по монтажу иглофильтров запрещаются.

5.28 При монтаже и эксплуатации системы иглофильтров следует проводить входной и операционный контроль.

5.29 После ввода водопонизительной системы в действие откачку следует производить непрерывно.

5.30 Темпы снижения УПВ при водопонижении должны соответствовать предусмотренным в ППР темпам выполнения земляных работ при вскрытии котлованов или траншей. При значительном опережении снижения уровня по отношению к графику выполнения земляных работ возникает неоправданный запас мощности водопонизительной системы.

5.31 При производстве водопонизительных работ сниженный УПВ должен опережать уровень разработки котлована на высоту одного яруса, разрабатываемого землеройной техникой, т.е. на 2,5-3 м. Такое условие обеспечит выполнение земляных работ «насухо».

5.32 Контроль за эффективностью работы водопонизительной системы следует осуществлять путем регулярных замеров УПВ в наблюдательных скважинах. Обязательна установка водомеров, контролирующих дебит системы.

Результаты замеров должны быть занесены в специальный журнал. Первоначальный замер УПВ в наблюдательных скважинах следует выполнить до ввода в эксплуатацию водопонизительной системы.

5.33 Насосные агрегаты, установленные в резервных скважинах, а также резервные насосы открытых установок должны периодически включаться в работу в целях их поддержания в рабочем состоянии.

5.34 Замеры сниженного УПВ в процессе водопонижения должны осуществлять во всех водоносных пластах, на которых оказывает влияние работа водопонизительной системы. Периодически на сложных объектах следует определять химический состав откачиваемых вод и их температуру. Наблюдения за УПВ следует проводить 1 раз в 10 сут.

5.35 Все данные о работе водопонизительных установок должны быть отображены в журнале: результаты замеров УПВ в наблюдательных скважинах, дебиты системы, время остановок и пусков в течение смены, замена насосов, состояние откосов, появление грифонов.

5.36 При прекращении работы системы, состоящей из водопонизительных скважин, следует оформить акты на выполнение ликвидации скважин.

5.37 При эксплуатации водопонизительных систем в зимнее время должно быть обеспечено утепление насосного оборудования и коммуникаций, а также предусмотрена возможность их опорожнения при перерывах в работе.

5.38 Все постоянные водопонизительные и водоотводящие устройства, используемые в период строительства, при сдаче в постоянную эксплуатацию должны соответствовать требованиям проекта.

5.39 Демонтаж водопонизительных установок следует начинать с нижнего яруса после завершения работ по обратной засыпке котлованов и траншей или непосредственно перед их затоплением.

5.40 В зоне влияния водопонижения следует регулярно проводить наблюдения за осадками и интенсивностью их роста для расположенных в непосредственной близости зданий и коммуникаций.

5.41 При проведении водопонизительных работ следует предусматривать меры по предотвращению разуплотнения грунтов, а также нарушению устойчивости откосов котлована и оснований расположенных рядом сооружений.

5.42 Воду, стекающую в котлован из вышележащих слоев и не захватываемую системой водопонижения, следует отводить дренажными канавами в зумпфы и удалять из них с помощью насосов открытого водоотлива.

5.43 Наблюдения за состоянием дна и откосов открытого котлована при водопонижении следует проводить ежедневно. При оплывании откосов, суффозии, появлении грифонов на дне котлована следует безотлагательно осуществлять

защитные мероприятия: рыхление щебеночного слоя на откосах в местах выхода подземных вод, пригрузка слоем щебня, включение в работу разгрузочных скважин и т.п.

5.44 При пересечении откосом котлована водоупорных грунтов, залегающих под водоносным слоем, на кровле водоупора следует делать берму с канавой для отвода воды (если в проекте не предусмотрен на этом уровне дренаж).

5.45 При отводе подземных и поверхностных вод следует не допускать подтопления сооружений, образования оползней, размыва грунта, заболачивания местности.

5.46 Перед началом производства земляных работ необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод с помощью временных или постоянных устройств, не нарушая при этом сохранность существующих сооружений.

5.47 При отводе поверхностных и подземных вод необходимо:

а) с верховой стороны выемок для перехвата потока поверхностных вод использовать кавальеры и резервы, устраиваемые сплошным контуром, а также постоянные водосборные и водоотводящие сооружения или временные канавы и обвалования; канавы, в случае необходимости, могут иметь защитные крепления от размыва или фильтрационных утечек;

б) кавальеры с низовой стороны выемок отсыпать с разрывом, преимущественно в пониженных местах, но не реже чем через каждые 50 м; ширина разрывов по низу должна быть не менее 3 м;

в) грунт из нагорных и водоотводящих канав, устраиваемых на косогорах, укладывать в виде призмы вдоль канав с их низовой стороны;

г) при расположении нагорных и водоотводящих канав в непосредственной близости от линейных выемок между выемкой и канавой выполнять банкет с уклоном его поверхности 0,02-0,04 в сторону нагорной канавы.

5.48 При откачке воды из котлована, разработанного подводным способом, скорость понижения уровня воды в нем во избежание нарушения устойчивости дна и откосов должна соответствовать скорости понижения уровня подземных вод за его пределами.

5.49 При устройстве дренажей земляные работы следует начинать со сбросных участков с продвижением в сторону более высоких отметок, а укладку труб и фильтрующих материалов – с водораздельных участков с продвижением в сторону сброса или насосной установки (постоянной или временной) для исключения пропуска по дренажу неосветленных вод.

5.50 При устройстве пластовых дренажей недопустимы нарушения в сопряжении щебеночного слоя постели с щебеночной обсыпкой труб.

5.51 Укладку дренажных труб, устройство смотровых колодцев и монтаж оборудования дренажных насосных станций следует выполнять по СНиП 3.07.03 и СНиП 3.05.05.

5.52 Перечень исполнительной документации по строительному водопонижению с помощью скважин должен включать в себя:

а) акт пуска в эксплуатацию водопонизительной системы;

б) исполнительную схему расположения скважин;

в) исполнительные схемы конструкций скважин с указанием фактических геологических колонок;

г) акт на ликвидацию скважин по окончании работ;

д) сертификаты на используемые материалы и изделия.

5.53 При производстве работ по водопонижению, организации поверхностного стока и водоотводу состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать таблице И.1 приложения И.

6 Вертикальная планировка, разработка выемок, подготовка территории под застройку гидронамывом

6.1 Вертикальная планировка, разработка выемок

6.1.1 Размеры выемок, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций и механизированное производство работ по забивке свай, монтажу фундаментов, устройству изоляции, водопонижению и водоотливу и других работ, выполняемых в выемке, а также возможность перемещения людей в пазухе согласно 6.1.2. Размеры выемок по дну в натуре должны быть не менее установленных проектом.

6.1.2 При необходимости передвижения людей в пазухе расстояние между поверхностью откоса и боковой поверхностью возводимого в выемке сооружения (кроме искусственных оснований трубопроводов, коллекторов и т.п.) должно быть в свету не менее 0,6 м.

6.1.3 Минимальную ширину траншей в проекте следует принимать наибольшей из значений, удовлетворяющих следующим требованиям:

- под ленточные фундаменты и другие подземные конструкции – должна включать ширину конструкции с учетом опалубки, толщины изоляции и креплений с добавлением 0,2 м с каждой стороны;

- трубопроводы, кроме магистральных, с откосами 1:0,5 и круче – по таблице 6.1;

- трубопроводы, кроме магистральных, с откосами положе 1:0,5 – не менее наружного диаметра трубы с добавлением 0,5 м при укладке отдельными трубами и 0,3 м при укладке плетями;

- трубопроводы на участках кривых вставок – не менее двукратной ширины траншеи на прямолинейных участках;

- устройстве искусственных оснований под трубопроводы, кроме грунтовых подсыпок, коллекторы и подземные каналы – не менее ширины основания с добавлением 0,2 м с каждой стороны;

- разрабатываемых одноковшовыми экскаваторами – не менее ширины режущей кромки ковша с добавлением 0,15 м в песках и супесях, 0,1 м в глинистых грунтах, 0,4 м в разрыхленных скальных и мерзлых грунтах.

Т а б л и ц а 6.1

Способ укладки трубопроводов	Ширина траншей, м, без учета креплений при стыковом соединении трубопроводов		
	сварном	раструбном	муфтовом, фланцевом, фальцевом для всех труб и раструбном для керамических труб
1 Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре труб *D*, м:			
до 0,7 включ.	*D* + 0,3, но не менее 0,7	-	-
св. 0,7	1,5 *D*	-	-
2 То же, на участках, разрабатываемых траншейными экскаваторами под трубопроводы диаметром не более 219 мм, укладываемые без спуска людей в траншеи (узкотраншейный метод)	*D* + 0,2	-	-
3 То же, на участках трубопровода, пригружаемого железобетонными пригрузами или анкерными устройствами	2,2 *D*	-	-

Окончание таблицы 6.1

Способ укладки трубопроводов	Ширина траншей, м, без учета креплений при стыковом соединении трубопроводов		
	сварном	раструбном	муфтовом, фланцевом, фальцевом для всех труб и раструбном для керамических труб
4 То же, на участках трубопровода, пригружаемого с помощью нетканых синтетических материалов	1,5 *D*	-	-
5 Отдельными трубами при наружном диаметре труб *D*, м, включ.:			
до 0,5	*D* + 0,5	*D* + 0,6	*D* + 0,8
от 0,5 до 1,6	*D* + 0,8	*D* + 1,0	*D* + 1,2
" 1,6 " 3,5	D + 1,4	D + 1,4	D + 1,4

Примечания

1 Ширина траншей для трубопроводов диаметром свыше 3,5 м устанавливается в проекте исходя из технологии устройства основания, монтажа, изоляции и заделки стыков.

2 При параллельной укладке нескольких трубопроводов в одной траншее расстояния от крайних труб до стенок траншей определяются требованиями настоящей таблицы, а расстояния между трубами устанавливаются проектом.

6.1.4 Размеры приямков для заделки стыков трубопроводов должны быть не менее указанных в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Труба	Стыковое соединение	Уплотнитель	Условный проход трубопровода, мм	Размер приямков, м		
				Длина	Ширина	Глубина
Стальные	Сварное	-	Для всех диаметров	1,0	*D* <*> + 1,2	0,7

Продолжение таблицы 6.2

Труба	Стыковое соединение	Уплотнитель	Условный проход трубопро-во да, мм	Размер приямков, м		
				Длина	Ширина	Глубина
Чугунные	Раструбное	Резиновая манжетка	До 300 включ.	0,5	D + 0,2	0,1
		Пеньковая прядь	До 300 включ.	0,55	D + 0,5	0,3
			Св. 300	1,0	D + 0,7	0,4
Чугунные	Раструбное	Герметики	До 300 включ.	0,5	D + 0,5	0,2
Хризотил-цементные	Муфта типа САМ	Резиновое кольцо фигурного сечения	Св. 300	1,0	D + 0,7	0,3
			До 300 включ.	0,7	D + 0,2	0,2
			Св. 300	0,7	D + 0,5	0,2
	Чугунная фланцевая муфта	Резиновое кольцо круглого сечения и типа КЧМ	До 300 включ.	0,7	D + 0,5	0,3
			Св. 300	0,9	D + 0,7	0,3
	Любое для Безнапор-ных труб	Любой	До 400 включ.	0,7	D + 0,5	0,2
Бетонные и железобе-тон ные Полимер-ные Керамичес-кие	Раструбное муфтовое и с бетонным пояском	Резиновое кольцо круглого сечения	До 600 включ.	0,5	D + 0,5	0,2
			От 600 до 3500	1,0	D + 0,5	0,3
	Все виды стыковых соединений	-	Для всех диаметров	0,6	D + 0,5	0,2
	Раструбное	Асфальтобитум, герметик и др.	То же	0,5	D + 0,6	0,3

Окончание таблицы 6.1

Труба	Стыковое соединение	Уплотнитель	Условный проход трубопро-во да, мм	Размер приямков, м		
				Длина	Ширина	Глубина
<*> *D* - наружный диаметр трубопровода в стыке. П р и м е ч а н и е – Для других конструкций стыков и диаметров трубопроводов размеры приямков следует устанавливать в проекте.						

6.1.5 В котлованах, траншеях и профильных выемках разработку элювиальных грунтов, меняющих свои свойства под влиянием атмосферных воздействий, следует осуществлять, оставляя защитный слой, величина которого и допустимая продолжительность контакта вскрытого основания с атмосферой установлены проектом, но не менее 0,2 м. Защитный слой удаляют непосредственно перед началом возведения сооружения.

6.1.6 Выемки в грунтах, кроме валунных, скальных и указанных в 6.1.5, следует разрабатывать, как правило, до проектной отметки с сохранением природного сложения грунтов основания. Допускается разработка выемок в два этапа: черновая – с отклонениями, приведенными в п. 1 - 4 таблицы 6.3, и окончательная (непосредственно перед возведением конструкции) – с отклонениями, приведенными в поз. 5 той же таблицы.

Т а б л и ц а 6.3

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1 Отклонения отметок дна выемок от проектных (кроме выемок в валунных, скальных и многолетнемерзлых грунтах) при черновой разработке: а) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными ковшами с зубьями	Для экскаваторов с механическим приводом по видам рабочего оборудования: драглайн +25 см	Измерительный, точки измерений устанавливаются случайным образом; число измерений на принимаемый участок должно быть не менее: 20

Продолжение таблицы 6.3

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
	прямого копания +10 обратная лопата +15 Для экскаваторов с гидравлическим приводом +10 см	15 10 10
б) одноковшовыми экскаваторами, оснащенными планировочными ковшами, зачистным оборудованием и другим специальным оборудованием для планировочных работ, экскаваторами-планировщиками	+5 см	5
в) бульдозерами	+10 см	15
г) траншейными экскаваторами	+10 см	10
д) скреперами	+10 см	10
2 Отклонения отметок дна выемок от проектных при черновой разработке в скальных и многолетнемерзлых грунтах, кроме планировочных выемок:		Измерительный, при числе измерений на сдаваемый участок не менее 20 в наиболее высоких местах, установленных визуальным осмотром
а) недоборы	Не допускаются	
б) переборы	По таблице 6.4	
3 То же, планировочных выемок:		То же

Продолжение таблицы 6.3

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
а) недоборы	10 см	
б) переборы	20 см	
4 То же, без рыхления валунных грунтов:		"
а) недоборы	Не допускаются	
б) переборы	Не более величины максимального диаметра валунов (глыб), содержащихся в грунте в количестве более 15% по объему, но не более 0,4 м	
5 Отклонения отметок дна выемок в местах устройства фундаментов и укладки конструкций при окончательной разработке или после доработки недоборов и восполнения переборов	+/- 5 см	Измерительный, по углам и центру котлована, на пересечениях осей здания, в местах изменения отметок, поворотов и примыканий траншей, расположения колодцев, но не реже чем через 50 м и не менее 10 измерений на принимаемый участок
6 Вид и характеристики вскрытого грунта естественных оснований под фундаменты и земляные сооружения	Должны соответствовать проекту. Не допускается размыв, размягчение, разрыхление или промерзание верхнего слоя грунта основания толщиной более 3 см	Технический осмотр всей поверхности основания

Окончание таблицы 6.3

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
7 Отклонения от проектного продольного уклона дна траншей под безнапорные трубопроводы, водоотводных канав и других выемок с уклонами	Не должны превышать +/- 0,0005	Измерительный, в местах поворотов, примыканий, расположения колодцев и т.п., но не реже чем через 50 м
8 Отклонения уклона спланированной поверхности от проектного, кроме орошаемых земель	Не должны превышать +/- 0,001 при отсутствии замкнутых понижений	Визуальный (наблюдения за стоком атмосферных осадков) или измерительный, по сетке 50 х 50 м
9 Отклонения отметок спланированной поверхности от проектных, кроме орошаемых земель:	Не должны превышать:	Измерительный, по сетке 50 х 50 м
а) в нескальных грунтах	+/- 5 см	
б) в скальных грунтах	От +10 до -20 см	

6.1.7 Доработку недоборов до проектной отметки следует производить с сохранением природного сложения грунтов.

6.1.8 Восполнение переборов в местах устройства фундаментов и укладки трубопроводов должно быть выполнено местным грунтом с уплотнением до плотности грунта естественного сложения основания или малосжимаемым грунтом (модуль деформации не менее 20 МПа) с учетом таблицы М.2 приложения М. В просадочных грунтах II типа не допускается применение дренирующего грунта.

6.1.9 Способ восстановления оснований, нарушенных в результате промерзания, затопления, а также переборов, должен быть согласован с проектной организацией.

6.1.10 Наибольшую крутизну откосов траншей, котлованов и других временных выемок, устраиваемых без крепления в грунтах, находящихся выше уровня подземных вод (с учетом капиллярного поднятия воды по 6.1.11), в том

числе в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, следует принимать в соответствии с требованиями, обеспечивающими безопасность труда в строительстве.

При высоте откосов более 5 м в однородных грунтах их крутизну допускается принимать по графикам приложения В. Крутизна откосов должна обеспечивать безопасность труда в строительстве. Крутизна откосов выемок, разрабатываемых в скальных грунтах с применением взрывных работ, должна быть установлена в проекте.

6.1.11 При наличии в период производства работ подземных вод в пределах выемок или вблизи их дна мокрыми следует считать не только грунты, расположенные ниже уровня грунтовых вод, но и грунты, расположенные выше этого уровня на величину капиллярного поднятия, которую следует принимать:

- 0,3 м - для крупных, средней крупности и мелких песков;
- 0,5 м - для пылеватых песков и супесей;
- 1,0 м - для суглинков и глин.

6.1.12 Крутизну откосов подводных и обводненных береговых траншей, а также траншей, разрабатываемых на болотах, следует принимать в соответствии с требованиями СНиП III-42.

6.1.13 В проекте должна быть установлена крутизна откосов грунтовых карьеров, резервов и постоянных отвалов после окончания земляных работ в зависимости от направлений рекультивации и способов закрепления поверхности откосов.

6.1.14 Максимальную глубину выемок с вертикальными незакрепленными стенками следует принимать в соответствии с требованиями, обеспечивающими безопасность труда в строительстве.

6.1.15 Наибольшую высоту вертикальных стенок выемок в мерзлых грунтах, кроме сыпучемерзлых, при среднесуточной температуре воздуха ниже минус 2 °С допускается увеличивать на величину глубины промерзания грунта, но не более чем 2 м.

6.1.16 В проекте должна быть установлена необходимость временного крепления вертикальных стенок траншей и котлованов в зависимости от глубины выемки, вида и состояния грунта, гидрогеологических условий, величины и характера временных нагрузок на бровке и других местных условий.

6.1.17 Число и размеры уступов и местных углублений в пределах выемки должны быть минимальными и обеспечивать механизированную зачистку основания и технологичность возведения сооружения. Отношение высоты уступа к его основанию установлено проектом, но должно быть не менее: 1:2 – в глинистых грунтах, 1:3 – в песчаных грунтах.

6.1.18 При необходимости разработки выемок в непосредственной близости и ниже подошвы фундаментов существующих зданий и сооружений проектом должны быть предусмотрены технические решения по обеспечению их сохранности.

6.1.19 Места наложения разрабатываемых выемок или отсыпаемых насыпей на охранные зоны существующих подземных и воздушных коммуникаций, а также подземных сооружений должны быть обозначены в проекте с указанием величины охранной зоны, устанавливаемой в соответствии с указаниями 6.1.21.

В случае обнаружения не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или обозначающих их знаков земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители заказчика, проектировщика и организаций, эксплуатирующих обнаруженные коммуникации, и приняты меры по предохранению обнаруженных подземных устройств от повреждения.

6.1.20 Разработка котлованов, траншей, выемок, устройство насыпей и вскрытие подземных коммуникаций в пределах охранных зон должна производиться при наличии утвержденного проекта производства работ с обеспечением безопасности эксплуатации подземных коммуникаций.

6.1.21 При пересечении разрабатываемых траншей и котлованов с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разработка грунта землеройными машинами разрешается на следующих минимальных расстояниях:

- для подземных и воздушных линий связи; полиэтиленовых, стальных сварных, железобетонных, керамических, чугунных и хризотилцементных трубопроводов, каналов и коллекторов, диаметром не более 1 - 0,5 м от боковой поверхности и 0,5 м над верхом коммуникаций с их предварительным обнаружением с точностью не более 0,25 м;

- силовых кабелей, магистральных трубопроводов и прочих подземных коммуникаций, а также для валунных и глыбовых грунтов независимо от вида коммуникаций - 2 м от боковой поверхности и 1 м над верхом коммуникаций с их предварительным обнаружением с точностью не более 0,5 м.

Минимальные расстояния до коммуникаций, для которых существуют правила охраны, должны назначаться с учетом требований этих правил.

Оставшийся грунт следует разрабатывать с применением ручных безударных инструментов или специальных средств механизации.

6.1.22 Ширину вскрытия полос дорог и городских проездов при разработке траншей следует принимать:

- при бетонном или асфальтовом покрытии по бетонному основанию – на 10 см более ширины траншеи по верху с каждой стороны с учетом креплений;

- других конструкциях дорожных покрытий – на 25 см.

При дорожных покрытиях из сборных железобетонных плит ширина вскрытия должна быть кратной размеру плиты.

6.1.23 При разработке грунтов, содержащих негабаритные включения, в проекте должны быть предусмотрены мероприятия по их разрушению или удалению за пределы площадки. Негабаритными считаются валуны, камни, куски разрыхленного мерзлого и скального грунта, наибольший размер которых превышает:

- 2/3 ширины ковша – для экскаваторов, оборудованных обратной лопатой или устройствами прямого копания;

- 1/2 ширины ковша – для экскаваторов, оборудованных драглайном;

- 2/3 наибольшей конструктивной глубины копания – для скреперов;

- 1/2 высоты отвала – для бульдозеров и грейдеров;

- 1/2 ширины кузова и по весу половину паспортной грузоподъемности - для транспортных средств;

- 3/4 меньшей стороны приемного отверстия – для дробилки;

- 30 см – при разработке вручную с удалением подъемными кранами.

6.1.24 При искусственном засолении грунтов не допускается концентрация соли в поровой влаге более 10% при наличии или предполагаемой укладке неизолированных металлических или железобетонных конструкций на расстоянии менее 10 м от места засоления.

6.1.25 При оттаивании грунта вблизи подземных коммуникаций температура нагрева не должна превышать величины, вызывающей повреждение их оболочки или изоляции. Предельно допустимая температура должна быть указана эксплуатирующей организацией при выдаче разрешения на разработку выемки.

6.1.26 Ширина проезжей части подъездных путей в пределах разрабатываемых выемок и грунтовых карьеров должна быть для самосвалов грузоподъемностью не более 12 т при двухстороннем движении - 7 м, при одностороннем - 3,5 м.

При грузоподъемности самосвалов более 12 т, а также при использовании других транспортных средств ширина проезжей части определена ПОС.

6.1.27 Сроки и способы производства земляных работ в вечномерзлых грунтах, используемых по I принципу, должны обеспечивать сохранение вечной мерзлоты в основаниях сооружений. Соответствующие защитные мероприятия должны быть предусмотрены проектом.

6.1.28 При производстве работ по разработке выемок и устройству естественных оснований состав контролируемых показателей, допустимые отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать требованиям таблицы 6.4.

Т а б л и ц а 6.4

Разновидность грунта в соответствии с ГОСТ 25100 и модулем трещиноватости	Допустимая величина переборов, см, при рыхлении способом		
	взрывным		механическим
	методом скважинных зарядов	методом шпуровых зарядов	
Прочные и очень прочные скальные грунты при модуле трещиноватости менее 1,0	20	10	5
Прочие скальные грунты, многолетнемерзлые грунты	40	20	10
П р и м е ч а н и е – Модуль трещиноватости - среднее число трещин на 1 м линии измерения, расположенной на поверхности забоя перпендикулярно главной или главным системам трещин.			

6.1.29 При устройстве временных грунтовых берм следует предусматривать мероприятия, исключающие их размыв.

6.2 Гидромеханизированные работы по устройству земляных сооружений, штабелей и отвалов, подготовка территории под застройку гидронамывом

6.2.1 Разработка грунта способом гидромеханизации

6.2.1.1 Правила настоящего раздела распространяются на производство и приемку работ, выполняемых способом гидромеханизации при намыве сооружений, а также на добычных и вскрышных работах в строительных карьерах.

6.2.1.2 Инженерно-геологические изыскания грунтов, подлежащих гидромеханизированной разработке, должны отвечать специфическим требованиям СНиП КР 11-01.

6.2.1.3 При содержании в грунте более 0,5% объема негабаритных для грунтовых насосов включений (валуны, камни, топляки) запрещается применять землесосные снаряды и установки с грунтовыми насосами без устройств для предварительного отбора таких включений. Негабаритными следует считать включения со средним поперечным размером более 0,8 минимального проходного сечения насоса.

6.2.1.4 При прокладке напорных пульпопроводов радиусы поворота должны быть не менее 3 - 6 диаметров труб. На поворотах с углом более 30° пульпопроводы и водоводы должны быть закреплены. Все напорные пульпопроводы должны быть испытаны максимальным рабочим давлением. Правильность укладки и надежность в работе трубопроводов оформляют актом, составляемым по результатам их эксплуатации в течение 24 ч рабочего времени.

6.2.1.5 Параметры разработки выемок и карьеров плавучими землесосными снарядами и предельные отклонения от отметок и габаритов, установленных в ППР, следует принимать по таблице 6.5.

Т а б л и ц а 6.5

Производительность землесосного снаряда по воде, $м^3/ч$	Наименьшая глубина разработки ниже уровня воды, м	Наименьшая толщина разрабатываемого под водой слоя, м	Наименьшая толщина защитного слоя грунта, м		Предельные отклонения, м			Предельный недобор до коренных (подстилающих) пород в карьере, м
			песчаного	глинистого	по длине и ширине выемок; по дну и откосам (на каждой стороне выемки)	от проектной отметки защитного слоя	переработка дна каналов (в среднем)	
Св. 7500	6	5	2	1,1	+/- 2	+/- 0,9	0,9	1,5
4001 - 7500	4,5	4	1,5	0,9	+/- 1,8	+/- 0,7	0,6	1,0
2501 - 4000	3,5	3	1,25	0,7	+/- 1,5	+/- 0,5	0,5	0,7
1001 - 2500	2 <*>	2	1,0	0,5	+/- 1,0	+/- 0,3	0,3	0,6
801 - 1000	1,6	1,5	0,7	0,5	+/- 0,8	+/- 0,3	0,3	0,6
400 - 800	1,5	1,3	0,6	0,4	+/- 0,7	+/- 0,2	0,2	0,5
Менее 400	1,5	1,0	0,5	0,3	+/- 0,6	+/- 0,2	0,2	0,5

Окончание таблицы 6.5

Производительность землесосного снаряда по воде, $м^3/ч$	Наименьшая глубина разработки ниже уровня воды, м	Наименьшая толщина разрабатываемого под водой слоя, м	Наименьшая толщина защитного слоя грунта, м		Предельные отклонения, м			Предельный недобор до коренных (подстилающих) пород в карьере, м
			песчаного	глинистого	по длине и ширине выемок; по дну и откосам (на каждой стороне выемки)	от проектной отметки защитного слоя	переработка дна каналов (в среднем)	
<*> Для землесосных снарядов, оборудованных роторными рыхлителями, - 2,5 м.								

Примечания

1 Для землесосных снарядов с удлиненным грунтозаборным устройством и с погружным грунтовым насосом при свободном всасывании предельные отклонения устанавливают в ПОС.

2 При наличии в грунте крупных включений предельное переуглубление увеличивается при размере включений не более 60 см - на 0,2 м, не более 80 см - на 0,4 м; при более крупных включениях величину переуглубления устанавливают в ПОС.

3 Переборы по откосам и дну каналов, подлежащих креплению с откачкой воды, не допускаются. При разработке подводных выемок, расчисток, неукрепляемых каналов и каналов, укрепляемых каменной наброской в воду, недоборы по дну не допускаются.

4 При сложном рельефе подстилающих пород в карьерах величина предельного недобора должна быть уточнена в ПОС и ППР.

6.2.1.6 При разработке выемок средствами гидромеханизации состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать указаниям таблицы 6.6.

Таблица 6.6

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1 Разработка всех видов профильных выемок землесосными снарядами:	Отметки разработки и конфигурация профиля согласно принятым в ППР	Измерительный по поперечникам через 50 м на прямолинейных и через 25 м на криволинейных участках выемок (если нет других указаний в ППР). Проводится до переключения землесосного снаряда на новое ответвление магистрального пульпопровода, но не реже одного раза в месяц

Продолжение таблицы 6.6

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
а) котлованы под закладку фундаментов и другие выемки с оставлением защитного слоя	Дополнительно к указанным в 3.1: толщина защитного слоя по таблице 6.5, если нет других указаний в ППР	То же, один раз в 7 дней
б) судоходные каналы, другие судоходные сооружения и расчистки	То же, отсутствие недоборов по дну и обеспечение габаритов судового хода в соответствии с ППР	То же, по установленным контрольным поперечникам с промером глубин и составлением плана глубин с нанесением на него исполнительных отметок. При необходимости с участием заказчика следует выполнять водолазное обследование дна, траление жестким тралом, съемку рельефа дна с применением эхолота. При промерах волнение не должно превышать 2 балла, при тралении - 1 балл
2 Разработка профильных выемок гидромониторно-землесосными установками	Проектные границы и отметки дна выемки, окончательный уклон дна выемки	То же, по указаниям в ППР (при отсутствии указаний - геодезическая съемка через 25 - 50 м). Регистрационный с составлением исполнительной схемы, продольных и поперечных профилей выемки
	Переборы и недоборы по дну в пределах установленных в ППР отклонений	Измерительный, один раз в 15 дней
3 Разработка карьеров средствами гидромеханизации	Очередность разработки выделенных участков (блоков) в соответствии с ППР	Технический осмотр не реже одного раза в 15 дней

Продолжение таблицы 6.6

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
	Полнота выемки полезного слоя с учетом указаний в таблице 6.5	То же
	Недопущение разработки зон с некачественным грунтом	"

Примечания

1 При определении объема выемки места замера на контрольных поперечниках следует принимать в характерных точках перелома профиля, в подводной части судоходных каналов - не реже чем через 10 м, для других сооружений - согласно указаниям ППР.

2 Точность замера глубин в подводной части неукрепляемых выемок +/- 10 см при глубине не более 6 м и +/- 20 см при большей глубине. Для подводных выемок, дно и откосы которых крепятся, точность замеров следует устанавливать в ППР и технических условиях на устройство креплений.

3 На объектах с интенсивной заносимостью исходные отметки дна следует определять не ранее чем за 10 сут до начала работ, а исполнительные - не позднее чем через 10 сут после их окончания.

6.2.2 Намыв земляных сооружений, штабелей и отвалов

6.2.2.1 Технология намыва земляных сооружений, штабелей грунта должна соответствовать специальным указаниям, изложенным в ПОС и ППР. Намыв напорных гидротехнических сооружений без представления технических условий на их возведение не допускается.

6.2.2.2 Крутизну принудительно формируемых откосов намывных сооружений следует назначать с учетом водоотдачи и фильтрации в строительный период. Для крупных песков откос должен быть не круче 1:2, для средней крупности - 1:2,5, для мелких песков - 1:3 и особо мелких пылеватых - 1:4.

6.2.2.3 Намыв со свободным растеканием пульпы (свободным откосом) следует применять при возведении земляных сооружений с распластанным или волноустойчивым профилем; крутизну свободного откоса следует принимать по СНиП 2.06.05.

6.2.2.4 Превышение грунта над водной поверхностью при намыве подводных частей сооружений и на заболоченных или затопленных территориях в створе

устройства обвалования и по оси прокладки пульпопроводов, из которых ведется намыв, должно быть не менее, м:

- для гравийных грунтов 0,5;
- песчано-гравийных 0,7;
- песков крупных и средней крупности 1,0;
- более мелких песков ..... 1,5.

Указанные значения могут быть повышены по условиям безопасного производства работ. При устройстве насыпей на торфах, заторфованных грунтах и илах и при намыве в текущую воду превышение должно быть не менее установленного в проекте сооружения и ПОС.

6.2.2.5 Обвалование в процессе возведения сооружения (попутное обвалование) следует выполнять из намытого или привозного грунта, если последнее предусмотрено ПОС. Использование для дамб обвалования илистого или промороженного грунта, а также грунта, содержащего более 5% растворимых солей, не допускается. Дамбы из привозного грунта должны отсыпаться послойно с уплотнением до значений, принятых для намывного грунта.

6.2.2.6 Дренажные устройства, закладываемые внутри земляных намывных сооружений, перед замывом следует защищать слоем укладываемого насухо песчаного грунта толщиной 1 - 2 м или другими способами, предусмотренными в ПОС. Грунт засыпки должен иметь одинаковый гранулометрический состав с намываемым или быть более крупнозернистым.

6.2.2.7 После окончания намыва верхнюю часть водосбросных колодцев и стоек эстакад следует откапывать и срезать на глубине не менее 0,5 м от проектной отметки гребня намываемого сооружения.

6.2.2.8 Объем разрабатываемого грунта для намыва сооружений (промежуточных штабелей) следует устанавливать с учетом запаса на восполнение потерь согласно таблицам 6.7 и 6.8. Объем потерь следует исчислять по отношению к профильному объему возводимой насыпи.

Т а б л и ц а 6.7

Дополнительный запас грунта при намыве сооружений (штабелей)	Порядок определения объемов грунта
1 Компенсация на осадки основания насыпи	Устанавливается проектом по расчетным данным. При намыве на торфяном или слабом илистом основании осадки следует определять по плитам-маркам и реперам

Продолжение таблицы 6.7

Дополнительный запас грунта при намыве сооружений (штабелей)	Порядок определения объемов грунта
2 Уплотнение грунта в теле намытой насыпи	Устанавливается с учетом запаса по высоте насыпи: - 1,5% высоты при намыве из супесчаных и суглинистых грунтов; - 0,75% высоты при намыве из песчаных и песчано-гравелистых грунтов
3 Технологические потери грунта при подводном грунтозаборе, гидравлическом транспортировании, обогащении, сбросе с осветленной водой, фильтрационном выносе грунта из тела намываемых насыпей	Устанавливаются по таблице 6.8
4 Перемыв грунта в зоне предельного отклонения от профиля, принятого в ППР	Устанавливается по таблице 6.9
5 Унос грунта ветром (для надводных частей сооружений)	Устанавливается в зависимости от вида сооружения, его профиля, характеристик грунта и района производства работ: - 0,5% - если высота насыпи не более 5 м, окружающая территория залесена или застроена, крепление откосов выполняется в течение одного года после намыва, район работ не характеризуется сильными ветрами; - 1% - в тех же условиях строительства при высоте намывного сооружения более 5 м; - 1,5% - при намыве на открытых, подверженных ветровому воздействию территориях и если крепление откосов выполняется в следующем после намыва году;

Окончание таблицы 6.7

Дополнительный запас грунта при намыве сооружений (штабелей)	Порядок определения объемов грунта
5 Унос грунта ветром (для надводных частей сооружений)	- 2% - если крепление откосов будет выполнено в основном более чем через год после проведения намыва или район работ характеризуется сильными устойчивыми ветрами со средней скоростью более 10 м/с. Указанные нормы распространяются на пески средней крупности и более мелкие; для крупных песков они должны быть снижены на 25% и гравелистых песков с содержанием гравия не более 30% - на 50%
6 Унос грунта течением из намытых подводных частей сооружений, а также из насыпей на поймах в период их подтопления	Устанавливается по данным наблюдений, аналогов и гидравлических расчетов в зависимости от направления и скорости течения воды, волнового режима и гранулометрического состава грунта. При отсутствии этих данных потери в объеме от подводной (подтопляемой) части насыпи принимаются: - 1% - для сооружений, на которые течение или паводок воздействует не более 20 сут в году при средней скорости воды не более 0,4 м/с: - 2% - в остальных случаях

Т а б л и ц а 6.8

Вид работ	Вид потерь	Порядок определения потерь
1 Подводный пионерный намыв песчаных насыпей	Вымывание всех фракций менее 0,05 мм и частично более крупных	Устанавливается гидравлическим расчетом или по аналогам
2 Надводный намыв плотин и дамб из песчаного и песчано-гравелистого грунта	Технологические при сбросе с осветленной водой и за счет обогащения грунта	По СНиП 2.06.05

Окончание таблица 6.8

Вид работ	Вид потерь	Порядок определения потерь
3 Надводный намыв плотин и дамб с односторонним откосом из мелких и пылеватых песков, содержащих более 15% частиц размером не более 0,1 мм	То же	По данным аналогов или опытного намыва
4 Надводный намыв железнодорожных и автодорожных насыпей	"	По СНиП КР 32-01
5 Надводный намыв сооружений без требований к обогащению грунта	Технологические	
6 Грунтозабор на водотоках со скоростями более 0,4 м/с	То же	Устанавливается опытным путем
7 Транспортирование пульпы	"	0,25% объема насыпи
8 Все виды надводного намыва:	Фильтрационный вынос грунта из тела намытых насыпей	
а) крупных и средних песков		0,5% объема надводной части насыпи
б) мелких и пылеватых песков		1% объема надводной части насыпи

Примечания

1 Потери грунта следует учитывать отдельно для подводных и надводных частей сооружений.

2 Потери следует устанавливать для каждого намывного сооружения (штабеля), а также карьера в соответствии с характеристикой его грунта или выделенных в карьере крупных участков, рассчитанных на разработку в течение минимум одного квартала.

6.2.2.9 При производстве намывных работ состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать таблице 6.9.

Т а б л и ц а 6.9

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1 Подготовка основания под намыв	Должны соответствовать требованиям проекта	Технический осмотр с оценкой геотехнических характеристик грунта основания и их соответствия проекту. Необходимость приемки основания с составлением исполнительной документации и нормы отбора проб грунта в каждом отдельном случае установлены проектом
2 Строительство водосбросных колодцев и трубопроводов в теле намывных сооружений и их тампонаж после завершения намыва	Должны отвечать требованиям ППР и техническим условиям на намыв сооружений	Технический осмотр с составлением исполнительной документации (план расположения водосбросных систем и продольные профили по трубопроводам с отметками колодцев и выходов труб)
3 Устройство первичного и попутного обвалования	Профиль отсыпки должен соответствовать установленному в ППР или типовых технологических картах	Технический осмотр при отсыпке каждого яруса обвалования или через 2 - 3 м высоты намываемой насыпи (согласно указаниям ППР). Проводится с использованием створных указателей положения внешнего откоса обвалования, выставляемых на прямых участках через 50 м и на криволинейных через 25 м
4 То же, из привозного грунта в пределах профиля сооружения	Геотехнические характеристики грунта должны соответствовать принятым в проекте и технических условиях	Измерительный, с отбором проб по нормам для сухих отсыпок

Продолжение таблицы 6.9

Техническое	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
5 Технологические параметры намывныхработ (недопущение прослоек и линз некачественных грунтов, положение отстойного прудка в установленных границах, формирование внутренних зон неоднородных плотин, величина превышения намытого грунта над водной поверхностью и др.) и состояние откосов возводимого сооружения	Должны удовлетворять техническим условиям и ППР	Технический осмотр всех сооружений, для которых предусмотрен контроль (ежесуточный, при отсутствии других указаний в технических условиях или ППР)
6 Профиль намывного сооружения должен соответствовать установленному в ППР	Недомыв по высоте, ширине гребня и откосам по отношению к профилю, принятому в этом проекте, не допускается. Технологический перемыв по нормали к откосу для принудительно профилируемых сооружений в среднем не должен превышать 0,2 м для землесосных снарядов производительностью по воде не более 2500 $м^3$/ч и 0,4 м – для землесосных снарядов большей производительности и соответственно по гребню - 0,1 и 0,2 м	Технический осмотр (с использованием указателей положения внешнего откоса обвалования) не реже одного раза в 7 дней и измерительный после окончания намыва каждой карты, но не реже одного раза в месяц (по контрольным поперечникам через 50 - 100 м на прямолинейных и через 25 - 50 м на криволинейных участках насыпей, если нет других указаний в ППР). Точность измерений надводных частей сооружений - +/- 5 см, подводных - +/- 10 см

Продолжение таблицы 6.9

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
7 То же, железнодорожных и автодорожных насыпей	Предельные отклонения от проектного положения оси: - для железных дорог - +/- 0,1 м; - автомобильных дорог +/- 0,2 м. Недомыв земляного полотна по ширине не допускается. Предельный перемыв - 0,2 м	Измерительный по по поперечникам согласна указаниям ППР
8 Отметки поверхности и объем укладки грунта при намыве территорий и оснований под застройку должны соответствовать указанным в ППР	Недомыв по объему грунта не допускается. Средняя высота перемыва, определенная как среднеарифметическая по всей поверхности на-мытой территории, не должна превышать 0,1 м. Отклонение от проектной отметки на отдельных участках допускается не более - 0,2 и +0,3 м	Измерительный после окончания намыва участка, но не реже одного раза в месяц (проводится по сетке 25 х 25; 50 х 50 или 100 х 100 м согласно указаниям в ППР). Точность замеров - согласно п.6
9 Гранулометрический состав грунта:		
а) при намыве сооружений	Кривая среднего гранулометрического состава по контролируемому поперечнику (или выделенной на поперечнике конструктивной части сооружения) должна находиться в пределах граничных кривых, установленных в проекте.	Измерительный по ГОСТ 12536, с отбором проб на поперечниках через 50 - 200 м согласно техническим условиям или ППР, но не менее двух поперечников на карте намыва. Места отбора проб на поперечнике устанавливают в характерных точках профиля через 10 - 50 м общим числом не менее трех.

Продолжение таблицы 6.9

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
а) при намыве сооружений	Предельные отклонения фактического процентного содержания отдельных фракций грунта от принятого в проекте в каждом отдельном случае установлены проектом	По высоте пробы отбирают не реже чем через 1 - 1,5 м
б) при намыве штабелей	Кривая гранулометрического состава грунта должна находиться в пределах граничных кривых, установленных в проекте или ПОС. Предельные отклонения фактического осредненного гранулометрического состава от проектного установлены проектом	Измерительный с отбором проб по сетке 50 х 50 м, по высоте через 1 - 1,5 м (при отсутствии других указаний в ППР)
10 Плотность сухого грунта: при намыве сооружения	Средняя по контролируемому поперечнику (или выделенной на нем конструктивной части сооружения) и не менее чем в 50% измерений плотности на данном поперечнике (конструктивной части) должна соответствовать (быть равна или выше) установленному в проекте контрольному значению. Предельные отклонения от указанного требования в каждом отдельном случае установлены в проекте	Измерительный по ГОСТ 5180 (с отбором проб по поз. 9а)

Окончание таблицы 6.9

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
11 Коэффициент фильтрации грунта	Среднее значение по каждому контролируемому поперечнику (или выделенной на поперечнике конструктивной части сооружения) должно быть равным или не превышающим установленного в проекте контрольного значения	То же, по ГОСТ 25584 с отбором проб через 3 - 4 м по высоте на контрольных поперечниках по поз. 9а
12 Другие физико-механические характеристики грунта	Средние значения должны соответствовать принятым в проекте	То же, с отбором проб по указаниям в проекте и (или) технических условиях

Примечания

1 Геотехнические характеристики намытого грунта следует определять при возведении плотин, дамб, других напорных сооружений I, II, III классов, штабелей для отсыпок или намыва качественного грунта в сооружения. При намыве других видов насыпей, штабелей и гидроотвалов геотехнический контроль осуществляют в случаях, предусмотренных проектом.

2 При операционном контроле в процессе возведения намывных сооружений подлежат определению гранулометрический состав и плотность сухого грунта. Дополнительно, при соответствующем указании в проекте, определяют коэффициент фильтрации и плотность сухого грунта в максимально плотном и максимально рыхлом состояниях, а также число пластичности глинистых и пылеватых грунтов в зоне ядра неоднородных плотин.

3 При контроле одну пробу на гранулометрический состав и плотность следует отбирать в среднем на 2 - 5 тыс. $м^3$ намытого грунта. Пробы для определения коэффициента фильтрации и числа пластичности отбирают с каждых 10 - 20 тыс. $м^3$ грунта. Определение других характеристик проводят из расчета одна проба на 50 тыс. $м^3$ грунта при объеме сооружений до 2 млн $м^3$; при большем объеме и однородных грунтах относительное число проб подлежит сокращению в 1,5 - 2 раза.

4 Гранулометрический состав и плотность песчано-гравийных грунтов, содержащих гравийные фракции крупнее 10 мм, и коэффициент фильтрации грунтов, содержащих фракции крупнее 5 мм, следует определять по методике, приведенной в ВСН 43.

6.2.2.10 Указания по особенностям производства гидромеханизированных работ по устройству земляных сооружений, штабелей и отвалов приведены в приложении К.

6.2.3 Подготовка территории под застройку гидронамывом

6.2.3.1 Инженерную подготовку территории гидронамывом производят:

1) когда пойменная территория сложена торфами, илами, заторфованными и глинистыми водонасыщенными грунтами;

2) при необходимости поднятия отметки пойм рек и поверхности;

3) при планировке местности, изрезанной оврагами.

6.2.3.2 Технологический процесс намыва территории под промышленное и гражданское строительство состоит из комплекса мероприятий, обеспечивающих проектные гидравлические и технологические параметры намыва. Основной задачей используемой технологии намыва является обеспечение проектной плотности укладки грунта в искусственное основание, выражаемой объемным весом скелета грунта или коэффициентом уплотнения. Весь комплекс мероприятий и последовательность их выполнения определены ППР, который составляется организацией на основании утвержденной проектно-сметной документации.

6.2.3.3 Проект производства работ по намыву территорий должен включать следующие материалы:

- топографическую и геологическую характеристики карьеров, намеченных к использованию для намыва территории;

- план карьера с разбивкой на отдельные участки, однородные по средневзвешенному гранулометрическому составу грунта, с указанием очередности разработки и объемов всех выделенных участков карьера;

- план намывной территории, на котором указаны разбивка на отдельные карты намыва, очередность намыва, увязанная с очередностью разработки участков карьера, расположение водосбросных колодцев, плановое и высотное расположение магистральных пульпопроводов при намыве каждой карты;

- схемы производства работ по каждой из карт с указанием последовательности намыва, среднего гранулометрического состава, допускаемого к укладке на карту грунта, допускаемых отклонений из этого среднего зернового состава, планового и высотного расположения намывных коммуникаций на карте, допускаемой интенсивности намыва карты в сутки, требований по консистенции пульпы;

- конструкцию и размеры обвалования и ограждения карт намыва, трубопроводов, водосбросных колодцев;

- перечень мероприятий по подготовке поверхности естественной территории к намыву;

- календарный план и сметную стоимость всех видов работ.

6.2.3.4 При намыве территории надлежит выполнить следующие требования:

- обеспечить равномерное распределение намываемого грунта по площади карты для создания однородной по гранулометрическому составу толщи намытых грунтов. Степень однородности установлена проектом;

- в пределах всей намываемой карты укладывать только такие грунты, гранулометрический состав которых находится в допущенных проектом пределах. Намытый на территории некачественный грунт может быть оставлен лишь при условии согласования с проектной организацией, в противном случае он подлежит удалению.

6.2.3.5 Карьерные грунты, используемые для намыва территории, должны удовлетворять следующим требованиям: пригодности по гранулометрическому составу; небольшим расстояниям карьера до карт намыва; допустимой расчетной глубине залегания забоя. При оценке карьерных грунтов также следует учитывать трудность разработки в зависимости от категории грунта и требуемые качества намытого грунта.

6.2.3.6 Оценку пригодности карьерных грунтов, намеченных к использованию для намыва территории, производят исходя из основного требования относительно того, что намываемая территория должна быть образована грунтами определенного гранулометрического состава, допущенного к укладке.

Установленный осредненный допускаемый к укладке на намываемую территорию состав грунта и границы допустимого отклонения от этого среднего состава рекомендуется представлять в виде кривых гранулометрического состава.

Если кривая осредненного гранулометрического состава грунтов карьера (или его участков) расположена ниже средней кривой гранулометрического состава, допущенного к укладке на территорию, необходимо рассмотреть и выбрать наиболее экономичный из следующих вариантов:

- возможность дальнейшего уменьшения процента отмываемых мелких фракций;

- намыв территории грунтами, обладающими более высокими характеристиками строительных свойств, без уменьшения процента отмываемых мелких фракций.

Если кривая гранулометрического состава грунтов карьера расположена выше кривой гранулометрического состава, допущенного к укладке, необходимо производить расчет количества подлежащих отмыву фракций грунта.

Определение общего количества подлежащих отмыву мелких фракций следует производить с учетом обеспечения необходимых физико-механических

свойств намытой грунтовой толщи и технико-экономических подсчетов, устанавливающих целесообразность выбора данного карьера при проценте отмыва мелких фракций.

6.2.3.7 Последовательность и способ разработки забоя земснарядом определяют в соответствии с физико-механическими свойствами карьерных грунтов и фиксируют в технологической карте на разработку грунта в карьере. Технологическая карта является составной частью ППР и включает:

- характеристику грунта в виде осредненного гранулометрического состава;
- дифференцирование всего объема грунта, подлежащего разработке, на группы по трудности разработки и транспортирования;
- геолого-литологические разрезы по отдельным блокам, на которые разбита вся площадь карьера;
- способ разработки карьера с учетом проектной мощности забоя и компрессионных характеристик грунтов карьера в природном залегании;
- схему разработки карьера с разбивкой каждого блока на отдельные прорези.

6.2.3.8 Вскрышные грунты карьера при обосновании в ПОС разрешается оставлять в основном забое и разрабатывать совместно с полезным грунтом при условии обеспечения технологией намыва территории сброса необходимого количества мелких фракций.

6.2.3.9 Выемку грунта из карьера следует производить в соответствии с техническими условиями на его рекультивацию, при этом должна быть обеспечена устойчивость нерабочих откосов карьера, заложение которых определено горнотехнической частью основного проекта разработки и рекультивации карьера.

6.2.3.10 При неоднородном составе грунтов в карьере целесообразна селективная разработка забоя с укладкой менее качественных грунтов на отдельные участки проектируемой территории с небольшой несущей способностью (зеленая зона, участки с малоэтажной застройкой, подземные дороги и др.).

6.2.3.11 Способ и технологическая схема намыва территории (распределение пульпы на карте намыва) рекомендуются ПОС с учетом минералогического и гранулометрического состава карьерного грунта, гидравлических характеристик потока пульпы, определяющих раскладку грунта по откосу намыва и текстуру намывного грунта, и технологических параметров (консистенции пульпы при намыве, ее удельного расхода и интенсивности намыва). Технологические схемы также должны учитывать особенности рельефа местности, тип и мощность имеющихся земснарядов и оборудование разводящей сети пульпопроводов, требуемую очередность застройки намываемой территории, размеры и высоту намываемого слоя грунта.

При выборе технологической схемы необходимо учитывать, что требуемая плотность укладки намываемого песчаного грунта определена удельным расходом, консистенцией твердого и жидкого компонентов, интенсивностью намыва.

6.2.3.12 Рекомендованные проектом способы укладки грунта должны быть отражены в оптимальной технологической схеме, обеспечивающей наибольшую плотность намытого основания при минимальной неоднородности намытых грунтов. При намыве песчаных грунтов плотность их укладки, характеризуемая объемным весом скелета, должна быть в пределах от 15,5 до 16,0 кН/м^3 и более. Объемная масса скелета намытого грунта контролируется в производственных условиях геотехническим постом по результатам анализов проб образцов, отбираемых через каждые 0,5 м намыва.

6.2.3.13 Намыв территории песчаными грунтами рекомендуется производить безэстакадным способом с сосредоточенным выпуском пульпы из торца распределительного пульпопровода, состоящего из отдельных секций с быстроразъемными раструбными соединениями. В зависимости от среднего диаметра песчаных частиц толщина намываемого слоя изменяется от 0,5 до 1,0 м. В процессе намыва распределительный пульпопровод перемещается параллельно бровке наружного откоса обвалования и отстоит на расстоянии от 7 до 8 м от подошвы внутреннего откоса первичного и попутного обвалования.

6.2.3.14 При намыве пойменных территорий также рекомендуется мозаичная схема, которая характеризуется рассредоточенным выпуском пульпы из группы выпусков, расположенных по определенной сетке на значительной части намываемой карты, что вызывает взаимное гашение скоростей встречных потоков пульпы и обеспечивает равномерное распределение основной массы грунта по одновременно намываемой площади. Точки выпуска пульпы должны быть расположены примерно на равном расстоянии друг от друга, образуя определенную сетку на карте намыва.

6.2.3.15 Технологическая схема намыва должна предусматривать развитие магистрального пульпопровода, устройство мест выпуска пульпы и систему водосбросов, позволяющую периодически изменять направление стока осветленной воды на намываемой карте.

6.2.3.16 Наружные откосы намываемой территории формируются посредством дамб первичного и попутного обвалования, отсыпаемых соответственно до и в процессе намыва территории. Положение этих дамб должно обеспечить формирование генерального откоса намываемой территории.

6.2.3.17 Недомыв до проектной отметки, обеспечивающей незатопляемость и неподтопляемость территории, не допускается. Средняя высота перемыва, определенная как среднеарифметическая по всей поверхности намытой

территории, не должна превышать 0,1 м. Отклонения от проектной отметки на отдельных участках допускаются не более минус 0,2 и плюс 0,3 м.

6.2.3.18 Установленные проектом схемы намыва, допускаемый к укладке гранулометрический состав грунта, процент отмыва мелких фракций грунта могут быть изменены на основании данных, полученных при производстве опытного намыва или в процессе намыва территории, при условии согласования изменений с проектной организацией.

6.2.3.19 Все работы по намыву территорий, предназначенных под промышленное и гражданское строительство, должны осуществлять с проведением специально организованного надзора за их качеством. Работы, выполняемые при намыве территорий, должны производить с соблюдением требований техники безопасности.

7 Насыпи и обратные засыпки

7.1 В проектах насыпей (рабочем и производства работ), включая: насыпи подъездных путей, автомобильных и железных дорог, дамб, планировочных насыпей, внутрихозяйственных сетей и т.п., а также обратных засыпок котлованов, траншей должны быть указаны:

- размеры в плане и по высоте насыпей и обратных засыпок в целом и отдельных их участков с различными размерами по высоте (через 2 - 4 м), нагрузками на поверхность уплотненного грунта, видами отсыпаемых грунтов;
- требуемая степень уплотнения грунтов для однородных по виду и составу грунтов - плотность в сухом состоянии ρ_d, а разнородных - коэффициент уплотнения k_{com};
- рекомендуемые технологические схемы, типы и виды оборудования для отсыпки и уплотнения отсыпаемых грунтов;
- толщина отсыпаемых слоев грунтов для каждого вида грунтоуплотняющего оборудования и заданной степени уплотнения грунтов;
- требования по подготовке поверхности (основания) насыпи и обратной засыпки;
- рекомендации по выполнению опытного уплотнения грунтов в лабораторных и полевых условиях (приложение Г);
- требования по проведению геотехнического мониторинга.

7.2 Для выполнения насыпей и обратных засыпок, как правило, следует использовать местные крупнообломочные, песчаные, глинистые грунты, а также экологически чистые отходы промышленных производств, аналогичные по виду и

составу грунтам природного происхождения, отвечающие требованиям приложения М.

При возведении насыпи на водонасыщенных органоминеральных грунтах необходимо учитывать их осадку при определении объема насыпи.

По согласованию с заказчиком и проектной организацией принятые в проектной документации грунты для выполнения насыпей и обратных засыпок при необходимости могут быть заменены. Допускается применение местного, либо привозного грунта обратной засыпки, в том числе песка, при обеспечении соблюдения требований приложения М.

7.3 При использовании в одной насыпи грунтов разных типов необходимо выполнять следующие требования:

- не допускается отсыпать в одном слое грунты разных типов, если это не предусмотрено проектом;

- поверхность слоев из менее дренирующих грунтов, располагаемых под слоями из более дренирующих, должна иметь уклон в пределах 0,04 - 0,1 от оси насыпи к краям.

7.4 Для засыпки на расстоянии менее 10 м от существующих или проектируемых неизолированных металлических либо железобетонных конструкций применение грунтов с концентрацией растворимых солей в грунтовой воде более 10% не допускается.

7.5 При использовании для насыпей и засыпок грунтов, содержащих в допускаемых приложением М пределах твердые включения, последние должны быть равномерно распределены в отсыпаемом грунте и расположены не более 0,2 м от изолированных конструкций, а мерзлые комья, кроме того, не более 1,0 м от откоса насыпи.

7.6 При укладке грунта «насухо», за исключением дорожных насыпей, уплотнение следует производить, как правило, при влажности w, которая должна быть в пределах $Aw_{opt}<=w<=Bw_{opt}$, где w_{opt} – оптимальная влажность, определяемая в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733. Коэффициенты А и В следует принимать по таблице 7.1 с последующим уточнением по результатам выполнения опытного уплотнения по приложению Г.

Т а б л и ц а 7.1

Тип грунта	Величина коэффициентов *A* и *B* при коэффициенте уплотнения k_{com}					
	0,98		0,95		0,92	
	A	*B*	*A*	*B*	*A*	*B*
Пески крупные, средние, мелкие	Не ограничивается					
Пески пылеватые	0,60	1,35	0,50	1,45	0,40	1,60
Супеси	0,80	1,20	0,75	1,35	0,56	1,40
Суглинки	0,85	1,15	0,80	1,20	0,70	1,30
Глины	0,90	1,10	0,85	1,15	0,75	1,20

При применении крупнообломочных грунтов с глинистым заполнителем влажность на границе раскатывания и текучести определяют по мелкозернистому (менее 2 мм) заполнителю и пересчитывают на грунтовую смесь.

7.7 При недостатке в районе строительства карьеров с грунтами, удовлетворяющими требованиям 7.6 и если по климатическим условиям района строительства естественная подсушка грунта невозможна, а подсушка грунта в специальных установках или специальными способами экономически нецелесообразна, для укладки в насыпи в отдельных случаях допускается применять грунт повышенной влажности с внесением соответствующих изменений в проект.

7.8 Подготовка поверхности для отсыпки насыпи обычно включает:

- удаление и выкорчевку деревьев, кустарника, пней и их корней;
- удаление травяной и болотной растительности;
- срезку почвенно-растительного слоя, заторфованного, илистого и другого грунта с содержанием органических веществ в $I_r >= 0,1$ по весу;
- удаление верхнего разуплотненного (разжиженного), промерзшего слоя грунта, снега, льда и т.п.;
- отсыпку по подготовленной поверхности несущего слоя толщиной от 0,2 до 0,4 м из крупного гравелистого песка, щебеночного грунта с уплотнением его бульдозерами, по которому могут свободно перемещаться и маневрировать автомобильный транспорт и другие строительные машины и механизмы.

Подготовку поверхности при выполнении обратных засыпок котлованов и траншей выполняют путем уборки со дна их древесных и других разлагающихся отходов строительного производства и бытового мусора.

7.9 Опытное уплотнение грунтов насыпей и обратных засыпок следует производить при наличии указаний в проекте, а при отсутствии специальных указаний - при объеме поверхностного уплотнения на объекте 10 тыс. $м^3$ и более.

В результате опытного уплотнения должны быть установлены:

а) в лабораторных условиях по ГОСТ 22733:

- максимальные значения плотности уплотненных грунтов ρ_{dmax},

- оптимальная влажность w_{opt}, при которой достигаются максимальные плотности ρ_{dmax},

- допустимые диапазоны изменения влажности уплотняемого грунта значения показателей коэффициентов А и В по таблице 7.1, при которых достигаются заданные коэффициенты уплотнения k_{com} для всех видов применяемых грунтов,

- величины плотностей ρ_d уплотненных грунтов $\rho_d \sim \rho d_{\max} k_{com}$, при заданных значениях k_{com}, или наоборот, значения коэффициентов уплотнения уплотненных грунтов при заданных значениях $k_{com} = \rho_d / \rho_{dmax}$;

б) толщина отсыпаемых слоев, число проходов уплотняющих машин по одному следу, продолжительность воздействия вибрационных и других рабочих органов на грунт, число ударов и высота сбрасывания трамбовок при уплотнении до «отказа», вытрамбовывании котлованов и другие технологические параметры, обеспечивающие проектную плотность грунта;

в) величины косвенных показателей качества уплотнения, подлежащих операционному контролю («отказа» для уплотнения укаткой, трамбованием, числа ударов динамического плотномера и др.).

Если опытное уплотнение предусмотрено проводить в пределах возводимой насыпи, места выполнения работ должны быть указаны в проекте.

При уплотнении грунтов в насыпях и обратных засыпках укаткой, трамбованием, вибрацией, а также грунтовыми сваями, гидровиброуплотнением, пригрузом с вертикальными дренами, в том числе при выполнении грунтовых подушек, опытное уплотнение следует производить в соответствии с приложением Г.

7.10 При возведении насыпей, ширина которых по верху не позволяет производить разворот или разъезд транспортных средств, насыпь необходимо отсыпать с местными уширениями для устройства разворотных или разъездных площадок. Дополнительные объемы земляных работ должны быть учтены в ПОС.

7.11 Отсыпаемые в насыпь грунты и используемые при выполнении обратных засыпок должны отвечать требованиям приложения М и иметь влажность, близкую к оптимальной w_{opt}.

При пониженной влажности грунтов необходимо доувлажнять их расчетным количеством воды, как правило, в карьере или резерве, либо в процессе отсыпки и разравнивания отдельных слоев путем равномерного разбрызгивания воды из шлангов с перемешиванием доувлажненных грунтов бульдозерами.

Уплотнение доувлажненных в процессе отсыпки грунтов следует осуществлять через 0,5 - 2 сут после достаточно полного распределения воды по всему объему отсыпанного слоя.

При повышенной влажности грунтов частичное подсушивание глинистых грунтов возможно:

- в сухое летнее время на промежуточном резерве с периодическим перемешиванием грунтов;

- процессе отсыпки и разравнивания отдельных слоев переувлажненного грунта с равномерным добавлением в него расчетного количества сухой негашеной извести по специально разработанной методике.

7.12 Отсыпку отдельных слоев грунтов в насыпь с влажностью, близкой к оптимальной, следует выполнять, как правило, наступающим фронтом с движением автомобильного транспорта по вновь отсыпанному слою с его одновременным уплотнением. При этом движение автомобильного транспорта следует организовать таким образом, чтобы автомобильный транспорт, груженный грунтом, проходил по предварительно уплотненному грунту бульдозером, легкими пневмокатками, а разгрузившиеся автомобильные самосвалы – по участкам вновь отсыпанного слоя, выполняя предварительное уплотнение рыхлого грунта.

7.13 Отсыпку в насыпь грунтов с пониженной влажностью рекомендуется выполнять отступающим фронтом с движением автомобильных самосвалов и других механизмов по ранее отсыпанному, уплотненному и принятому для дальнейшего выполнения работ слою. При этом необходимо движение автомобильных самосвалов и других строительных машин организовать таким образом, чтобы исключить разуплотнение ранее уплотненного слоя грунта за счет образования колеи и других факторов.

7.14 Толщину отсыпаемых слоев глинистых грунтов в рыхлом состоянии следует принимать на 15 - 20%, а песчаных на 10 - 15% более заданных в проекте, которая должна быть уточнена по результатам выполнения опытного уплотнения по приложению Г.

В том случае, если толщина отсыпанного и частично или полностью уплотненного слоя окажется более заданной в проекте и уточненной по

результатам опытного уплотнения, необходимо срезать его верхнюю излишнюю часть или уплотнение такого слоя выполнять более тяжелыми грунтоуплотняющими механизмами либо с увеличенным количеством их проходов в 1,5 - 2 раза.

7.15 Уплотнение грунтов в насыпях и обратных засыпках следует выполнять отдельными картами (захватками) и на каждой из них отдельными этапами с таким расчетом, чтобы на каждом этапе выполнялось по 3 - 6 ударов трамбовки или проходов катка (груженого автомобильного самосвала), либо один проход вибрационной, виброударной машины.

Уплотнение необходимо производить с перекрытием следов ударов трамбовки грунта, уплотняющего механизма на величину 0,05 - 0,1 ширины следа.

После завершения уплотнения следует выполнить выравнивание уплотненной поверхности путем одного-двух проходов более мелкого грунтоуплотняющего механизма (катка, бульдозера и т.п.).

При выборе механизмов и режимов уплотнения грунтов по 7.2-7.15 в проектах рекомендуется руководствоваться приложением Ж.

7.16 Засыпку траншей с уложенными трубопроводами в обычных непросадочных и других грунтах следует производить в две стадии.

На 1-й стадии выполняют засыпку нижней зоны немерзлым грунтом, не содержащим твердых включений размером более 1/10 диаметра хризотилцементных, керамических и железобетонных труб, на высоту 0,5 м над верхом трубы, грунтом без включений размером более 20 мм для полимерных труб на высоту 0,3 м над верхом трубы, грунтом без включений размером свыше 1/4 диаметра прочих труб на высоту 0,2 м над верхом трубы с подбивкой пазух и его равномерным послойным уплотнением до проектной плотности с обеих сторон трубы. При засыпке должна быть обеспечена сохранность трубопровода и его изоляции. Стыки напорных трубопроводов засыпают после проведения предварительных испытаний коммуникаций на прочность и герметичность в соответствии с требованиями СНиП 3.05.04.

На 2-й стадии выполняют засыпку верхней зоны траншеи грунтом, не содержащим твердых включений размером более 20 см и превышающих 2/3 толщины уплотненного слоя. При этом должны быть обеспечены сохранность трубопровода и плотность грунта, установленная проектом.

7.17 Засыпку траншей с непроходными подземными каналами в обычных непросадочных и других грунтах следует производить в две стадии.

На 1-й стадии выполняют засыпку нижней зоны траншеи на высоту 0,2 м над верхом канала немерзлым грунтом, не содержащим твердых включений размером

более 1/4 высоты канала, но не более 20 см, с его послойным уплотнением до проектной плотности с обеих сторон канала.

На 2-й стадии выполняют засыпку верхней зоны траншеи грунтом, не содержащим твердых включений размером более 1/2 высоты канала. При этом должны быть обеспечены сохранность канала и плотность грунта, установленные проектом.

7.18 Насыпи высотой не более 4 м и обратную засыпку траншей, на которые не передаются дополнительные нагрузки (кроме собственного веса грунта), можно выполнять без уплотнения грунта, но с превышением высоты в зависимости от ее толщины на 3 - 5% выполняемых насыпей из песчаных, и 6 - 10% - из глинистых грунтов или с отсыпкой по трассе траншеи валика, высоту которого следует принять по аналогии с выше приведенной для насыпи. Наличие валика не должно препятствовать использованию территории в соответствии с ее назначением.

7.19 Засыпку магистральных трубопроводов, закрытого дренажа и кабелей следует производить в соответствии с правилами работ, установленными ППР.

7.20 Траншеи и котлованы, кроме разрабатываемых в просадочных грунтах II типа, на участках пересечения с существующими дорогами и другими территориями, имеющими дорожные покрытия, следует засыпать на всю глубину песчаным или галечниковым грунтом, отсевом щебня или другими аналогичными малосжимаемыми (модуль деформаций 20 МПа и более) местными материалами, не обладающими цементирующими свойствами, с уплотнением. При отсутствии в районе строительства указанных материалов допускается коллегиальным решением заказчика, подрядчика и представителей проектной организации использовать для обратных засыпок супеси и суглинки при условии обеспечения их уплотнения до проектной плотности.

Засыпку траншей на участках, на которых проектом предусмотрено устройство земляного полотна железных и автомобильных дорог, оснований аэродромных и других покрытий аналогичного типа, гидротехнических насыпей, надлежит выполнять в соответствии с требованиями ППР.

7.21 На участке пересечения траншей, кроме разрабатываемых в просадочных грунтах, с действующими подземными коммуникациями (трубопроводами, кабелями и др.), проходящими в пределах глубины траншей, должна быть выполнена подсыпка под действующие коммуникации немерзлым песком или другим малосжимаемым (модуль деформаций 20 МПа и более) грунтом по всему поперечному сечению траншей на высоту до половины диаметра пересекаемого трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки с послойным уплотнением грунта. Вдоль траншеи размер подсыпки по верху должен быть более

на 0,5 м с каждой стороны пересекаемого трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки, а откосы подсыпки должны быть не круче 1:1.

Если проектом предусмотрены устройства, обеспечивающие неизменяемость положения и сохранность пересекаемых коммуникаций, обратная засыпка траншеи должна быть осуществлена согласно 7.16.

7.22 Обратные засыпки узких пазух, в том числе выполняемых в просадочных грунтах II типа, рекомендуется отсыпать одновременно на всю глубину с последующим уплотнением глинистых грунтов грунтовыми сваями либо вертикальным армированием путем пробивки скважин пневмопробойником с последующим заполнением их литым бетоном класса В7,5 на мелком заполнителе.

7.23 В насыпях с жестким креплением откосов и в других случаях, когда плотность грунта на откосе должна быть равна плотности в теле насыпи, насыпь следует отсыпать с технологическим уширением, величина которого установлена в проекте в зависимости от крутизны откоса, толщины отсыпаемых слоев, естественного откоса рыхло отсыпаемого грунта и минимально допустимого приближения уплотняющего механизма к бровке насыпи. Срезаемый с откосов грунт можно повторно укладывать в тело насыпи.

7.24 Для организации проездов по отсыпаемой каменной наброске по всей площади необходимо отсыпать выравнивающий слой из мелкого скального грунта (размер куска не более 50 мм) или крупного песка.

7.25 При выполнении работ в дождливое осеннее время необходимо грунт в резервах предохранять от переувлажнения, а в засушливое летнее время - от чрезмерного подсушивания. В этих условиях отсыпанный в отдельные карты грунт должен быть сразу же уплотнен до требуемой плотности. При этом размеры карт в плане принимают с таким расчетом, чтобы отсыпка и уплотнения слоев грунтов выполнялись в течение одной смены.

7.26 Работы по выполнению насыпей и обратных засыпок при отрицательных температурах должны производить с учетом следующих требований:

- подготовку поверхности (основания) насыпи и обратных засыпок следует выполнять с полным удалением снега, льда, промерзшего слоя слабого и пучинистого грунта на всю его глубину;

- отсыпку в насыпь и обратные засыпки грунтов необходимо производить при их природной влажности и в талом состоянии с содержанием комьев мерзлого грунта, не превышающим требований, приведенных в приложении М, и, как правило, на не промерзшие ранее отсыпанные и уплотненные слои. В отдельных случаях при согласовании с автором проекта допускается грунты отсыпать на непучинистые грунты, промерзшие на глубину не более 15 см;

- при пониженной влажности отсыпанных грунтов для их уплотнения следует применять более тяжелое грунтоуплотняющее оборудование;

- работы по отсыпке и уплотнению каждого слоя должны выполнять в течение одной рабочей смены;

- при выполнении насыпей из глинистых грунтов при обильном снеговыпадении все работы должны быть прекращены;

- перерывы в работах по выполнению насыпей и обратных засыпок допускаются только при условиях, что за время перерыва глубина промерзания ранее уплотненных пучинистых грунтов не превысит 15 см или на время перерыва ранее уплотненные грунты утепляются специальными средствами (например, маловлажным рыхлым грунтом, который в последующем удаляется);

- все работы по отсыпке грунтов и их уплотнению выполняют с повышенной интенсивностью.

7.27 В процессе выполнения работ по устройству насыпей и обратных засыпок осуществляют:

а) входной контроль за видом и основными физическими показателями поступающих для отсыпки насыпи и обратных засыпок грунтов, видами и основными характеристиками грунтоуплотняющих машин, выполняемый преимущественно регистрационным методом;

б) операционный измерительный и визуальный контроль:

- за видами и влажностью отсыпаемых в каждый слой грунта;

- толщиной отсыпаемых слоев;

- равномерностью и количеством заливаемой воды, при необходимости доувлажнения грунтов;

- равномерностью и количеством проходов (ударов) грунтоуплотняющих машин по всей площади слоя и, особенно, на откосах вблизи существующих конструкций;

- выполнением работ по контролю качества уплотнения;

в) приемочный контроль по каждому слою и в целом по объекту или его частям, выполняемый измерительными методами, а также по проектной документации в соответствии с требованиями приложения М.

7.28 При использовании грунтов повышенной влажности в ППР должны быть предусмотрены зоны насыпей, отсыпаемых чередованием слоя из дренирующего (песчаного, щебенистого и т.п.) грунта, обеспечивающего дренирование уложенного сверху переувлажненного глинистого грунта под действием собственного веса, и возможность перемещения транспортных средств и механизмов по картам отсыпки.

7.29 Потери грунта при транспортировании в земляные сооружения автомобильным транспортом, скреперами и землевозами следует учитывать при транспортировании на расстоянии не более 1 км - 0,5%, при больших расстояниях - 1,0%.

7.30 Потери грунта при его перемещении бульдозерами по основанию, сложенному грунтом другого типа, следует учитывать при обратной засыпке траншей и котлованов - 1,5%, при укладке в насыпи - 2,5%.

Допускается принимать больший процент потерь при достаточном обосновании, по двухстороннему решению заказчика и подрядчика.

7.31 При производстве работ по устройству насыпей и обратных засыпок состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать приведенным в приложении М. Точки определения показателей характеристик грунта должны быть равномерно распределены по площади и глубине.

8 Земляные работы в особых грунтовых условиях

8.1 Земляные работы в особых грунтовых условиях включают: вертикальную планировку площадки строительства; инженерную подготовку территории строительства; отрывку котлована под сооружение; уплотнение грунтов основания, выполняемое в соответствии с требованиями 16.2 и приложения Г; обратную засыпку котлованов и траншей. Необходимость качественного выполнения каждого из этих этапов земляных работ вызвана тем, что они по отдельности и в целом являются одними из мероприятий, обеспечивающих нормальную эксплуатацию возводимых зданий и сооружений.

8.2 Вертикальную планировку площадки строительства и в целом территории должны выполнять по возможности с сохранением естественных стоков поверхностных дождевых и талых вод, путем срезки и подсыпки грунтов с устройством в последнем случае планировочных насыпей.

На площадках с холмистыми или с большими уклонами рельефа вертикальную планировку выполняют с уступами или небольшими уклонами.

На участках срезки и подсыпки грунтов, как правило, полностью срезают почвенно-растительный слой для последующего создания плодородного слоя в пределах зеленых зон.

Планировочные насыпи, являющиеся основанием зданий и сооружений, инженерных коммуникаций, дорог и т.п. на маловлажных просадочных, набухающих, засоленных и других грунтах выполняют сухим способом из местных глинистых, реже песчаных грунтов по требованиям, приведенным в разделе 8, а на

органо-минеральных и органических, слабых и других водонасыщенных грунтах гидронамывом, как правило, песчаных грунтов.

8.3 Нижнюю часть планировочной насыпи на просадочных грунтах с II типом грунтовых условий, являющейся маловодопроницаемым экраном толщиной h>=1,5 м следует выполнять из суглинков с их уплотнением до коэффициента уплотнения k_{com}>=0,95, а в случае необходимости устройства экологического экрана под фундаментами сооружений из глин с числом пластичности I_p>= 0,20 с уплотнением их до коэффициента уплотнения k_{com}>= 0,98 и толщиной h >= 1,5 м.

Применение дренирующих материалов для возведения планировочных насыпей на площадках с II типом по просадочности не допускается.

8.4 На набухающих и засоленных грунтах планировочные насыпи под фундаментами и вокруг сооружений, инженерных коммуникаций на полосах шириной не менее 0,5 H_{sl} или 0,2 H_{sf} (соответственно толщины ниже залегающего слоя набухающего или засоленного грунта) необходимо выполнять из ненабухающих и незасоленных грунтов.

Набухающие и засоленные грунты допускается применять только на участках зеленых зон, расположенных между сооружениями и инженерными коммуникациями.

8.5 При устройстве планировочных насыпей, а также обратных засыпок в засушливых районах допускается использовать для увлажнения грунтов минерализованную воду при условии, что суммарное количество растворимых солей в грунтах после уплотнения не будет превышать допустимых пределов, установленных проектом.

8.6 Временные дороги для работы строительной техники следует прокладывать по проекту, как правило, по трассам будущих основных дорог и внутренних проездов с щебеночно-грунтовым покрытием толщиной от 0,2 до 0,4 м по уплотненному основанию на глубину от 1 до 1,5 м до значения коэффициента уплотнения k_{com}>=0,95 на просадочных, засоленных глинистых грунтах, а также на участках планировочной насыпи.

На участках пересечения основных временных дорог по щебеночно-грунтовому покрытию следует укладывать железобетонные дорожные плиты.

8.7 При производстве работ на засоленных грунтах в сухой период в засушливых районах в ПОС должно быть предусмотрено дублирование трасс временных дорог.

Верхний слой засоленного грунта толщиной не менее 5 см должен быть удален с поверхности основания планировочной насыпи временных дорог резервов и карьеров.

8.8 Разработку котлованов в просадочных, набухающих и засоленных грунтах следует производить с учетом требований раздела 6 только после выполнения мероприятий по 8.2 - 8.5. Размеры котлованов принимают по проекту, которые должны превышать размеры уплотняемой площади грунтов основания под фундаменты не менее чем на 1,5 м в каждую сторону, а в случаях применения свайных фундаментов - 1,0 м от краев ростверков.

Въезды и выезды из котлованов следует выполнять с низовой стороны.

Для обеспечения маневрирования тяжелых машин при глубинном уплотнении грунтов, устройстве свайных фундаментов на дно отрытых котлованов в просадочных грунтах целесообразно отсыпать щебенистый, галечниковый грунт, щебень и т.п. слоем толщиной от 0,15 до 0,30 м.

В целях сохранения природной влажности грунтов от переувлажнения или подсушивания, а в зимнее время талого состояния грунтов, разработку котлованов следует выполнять отдельными картами (захватками), размеры которых в плане назначаются с учетом интенсивности устройства фундаментов.

8.9 В зимнее время поверхность дна котлована, уплотненного основания следует предохранять от промерзания, а перед устройством фундаментов ростверком убирать снег, лед, промерзший разрыхленный грунт.

8.10 Обратные засыпки котлованов, траншей следует выполнять непосредственно после устройства фундаментов, подземных частей зданий и сооружений, прокладки инженерных коммуникаций в соответствии с требованиями раздела 7, как правило, глинистым ненабухающим и незасоленным грунтом.

Набухающие грунты допускается использовать при засыпке траншей в пределах зеленых зон, а также в обратные засыпки котлованов при условии, что вдоль конструкций фундаментов или подземных частей зданий и сооружений будет отсыпан ненабухающий демпфирующий слой, поглощающий деформации набухания. Ширина демпфирующего слоя установлена проектом.

8.11 При производстве земляных работ на слабых грунтах, на временных дорогах и по поверхности отвалов в соответствии с проектом должны быть выполнены мероприятия, обеспечивающие работу и проезд строительной техники и транспорта (подсыпка дренирующего слоя грунта, применение геотекстильных материалов и др.).

8.12 Способ возведения планировочных, а также дорожных насыпей и других земляных сооружений на заторфованных, слабых грунтах определяется проектом и выполняется с послойной отсыпкой и уплотнением грунтом по требованиям раздела 17 либо гидронамывом песчаных грунтов.

8.13 В проектах по гидронамыву грунтов должны быть предусмотрены:

- работы по подготовке основания под намывную планировочную насыпь согласно требованиям таблицы 7.1;

- отсыпка в основании намываемой насыпи дренирующего слоя из галечниковых (щебенистых), крупных песков, щебня для сбора излишней воды и системы ее сбора и удаления за пределы площадки;

- мероприятия по достаточно равномерному распределению пульпы по всей площади намываемого участка;

- требования по контролю физико-механических характеристик намывных грунтов, основных параметров намываемых насыпей, видам и методам выполнения контроля.

8.14 В случаях использования слабых грунтов согласно СНиП КР 32-01 в качестве оснований дорог и площадок дерновой слой удалять не следует.

8.15 При возведении насыпей на слабых грунтах по согласованию с заказчиком и проектной организацией на характерных участках следует устанавливать поверхностные и глубинные марки для проведения наблюдений за деформациями насыпи и подстилающих ее грунтов природного сложения, а также уточнения фактических объемов работ.

8.16 При выполнении земляных работ в районах подвижных песков в ПОС должны быть предусмотрены мероприятия по защите насыпей и выемок от заносов и выдувания на период строительства (порядок разработки резервов, опережающее устройство защитных слоев и др.).

Защитные от выдувания слои из глинистого грунта поверх песка следует укладывать полосами с перекрытием на 0,5 - 1,5 м, в связи с чем в проекте необходимо предусматривать дополнительный объем грунта в размере от 10% до 15% общего объема защитного слоя.

8.17 При возведении насыпей в районах подвижных песков потери грунта на выдувание следует принимать в проекте с учетом эффективности предусмотренных мероприятий против выдувания по данным аналогов или специальных исследований, но не более 30%.

8.18 В ПОС на оползнеопасных склонах должны быть установлены: границы оползнеопасной зоны, режим разработки грунта, интенсивность разработки или отсыпки во времени, увязка последовательности устройства выемок (насыпей) и их частей с инженерными мероприятиями, обеспечивающими общую устойчивость склона, средства и режим контроля положения и наступление опасного состояния склона и с учетом геотехнических расчетов.

8.19 Запрещается производство работ на склонах и прилегающих участках при наличии трещин, заколов на них до выполнения соответствующих противооползневых мероприятий.

В случаях возникновения потенциально опасной ситуации все виды работ следует прекратить. Возобновление работ допускается только после полной ликвидации причин опасной ситуации с оформлением соответствующего разрешающего акта.

9 Взрывные работы в грунтах

9.1 При производстве взрывных работ в строительстве должны быть обеспечены:

- в соответствии с едиными правилами безопасности при взрывных работах - безопасность людей;

- пределах, установленных проектом, - сохранность расположенных в зоне возможного влияния взрывных работ существующих сооружений, оборудования, инженерных и транспортных коммуникаций, а также ненарушение производственных процессов на промышленных, сельскохозяйственных и других предприятиях, мероприятия по охране природы.

Если при взрывных работах не могут быть полностью исключены повреждения существующих и строящихся зданий и сооружений, то возможные повреждения должны быть указаны в проекте. Соответствующие решения должны быть согласованы с заинтересованными организациями.

В рабочей документации на взрывные работы и в проекте производства взрывных работ вблизи ответственных инженерных сооружений и действующих производств следует учитывать специальные технические требования и условия согласования проектов производства взрывных работ, предъявленные организациями, эксплуатирующими эти сооружения.

9.2 Рабочая документация (РД) на взрывные работы в особо сложных условиях должна разрабатываться в составе проекта генеральной проектной организацией или по ее заданию субподрядной специализированной организацией. При этом должны быть предусмотрены технические и организационные решения по безопасности взрывов в соответствии с требованиями специальных инструкций соответствующих ведомств. Особо сложными условиями следует считать: взрывание вблизи железных дорог, магистральных трубопроводов, мостов, тоннелей, линий электропередачи и связи, действующих предприятий и эксплуатируемых жилых зданий и сооружений; подводное взрывание; работы в условиях необходимости сохранения законтурного массива, а также взрывание при устройстве выемок на косогорах крутизной более 20° и на оползнеопасных склонах.

9.3 При разработке проектов взрывных работ в особо сложных условиях должны быть проведены прогноз динамических воздействий на окружающую среду и существующие здания и сооружения, а также оценка экологических последствий выполнения этих работ.

9.4 При производстве взрывных работ в особо сложных условиях следует проводить геотехнический и экологический мониторинг в зоне возможного влияния взрывных работ.

9.5 Методы взрывания и технологические характеристики, предусмотренные РД или проектом производства взрывных работ, могут быть уточнены в ходе их выполнения, а также по результатам специальных опытных и моделирующих взрывов. Изменения, не вызывающие нарушения проектных очертаний выемки, снижения качества рыхления, увеличения ущерба сооружениям, коммуникациям, угодьям, уточняются корректировочным расчетом без изменения проектной документации. В случае необходимости внесение изменений в проектную документацию производят по согласованию с утвердившей ее организацией.

9.6 Для хранения взрывчатых материалов надлежит предусматривать, как правило, использование постоянных складов взрывчатых материалов. При строительстве предприятий, в составе которых отсутствуют постоянные склады взрывчатых материалов, необходимо их предусматривать в качестве временных сооружений.

Склады взрывчатых материалов, специальные тупики и площадки для разгрузки следует предусматривать как временные сооружения при строительстве предприятий, если они не входят в их состав на постоянной основе.

9.7 До начала взрывных работ должны быть выполнены:

- расчистка и планировка площадок, разбивка на местности плана или трассы сооружения;

- устройство временных подъездных и внутриобъектных дорог, организация водоотвода, «оборка» откосов, ликвидация «заколов» и отдельных неустойчивых кусков на склонах;

- освещение рабочих площадок в случае работы в темное время;

- устройство на косогорах полок-уступов (пионерных троп) для работы бурового оборудования и перемещения транспортных средств;

- перенос или отключение инженерных коммуникаций, линий электропередачи и связи, демонтаж оборудования, укрытие или вывод из пределов опасной зоны механизмов и другие подготовительные работы, предусмотренные РД или проектом производства взрывных работ.

9.8 Крупность взорванного грунта должна соответствовать требованиям проекта, а при отсутствии в проекте специальных указаний не должна превышать пределы, установленные в договорном порядке организациями, производящими земляные и взрывные работы.

9.9 Отклонения от проектного очертания дна и бортов выемок, разрабатываемых с применением взрывных работ, как правило, должны быть установлены проектом. При отсутствии в проекте таких указаний величину предельных отклонений, объем и метод контроля для случаев взрывного рыхления мерзлых и скальных грунтов следует принимать по таблице 6.3, а для случаев устройства выемок взрывом на выброс - устанавливать в проекте производства взрывных работ по согласованию между организациями, производящими земляные и взрывные работы.

9.10 Взрывные работы на строительной площадке должны быть завершены, как правило, до начала основных строительно-монтажных работ, что устанавливается в ППР.

9.11 При устройстве в скальных грунтах выемок с откосами крутизной 1:0,3 и круче, как правило, следует применять контурное взрывание.

9.12 Откосы профильных выемок в скальных грунтах, не подлежащие креплению, должны быть очищены от неустойчивых камней в процессе разработки каждого яруса.

10 Экологические требования к производству земляных работ

10.1 Экологические требования к производству земляных работ установлены в ПОС в соответствии с действующим законодательством, стандартами и документами директивных органов, регламентирующими рациональное использование и охрану природных ресурсов.

10.2 Плодородный слой почвы в основании насыпей и на площади, занимаемой различными выемками, до начала основных земляных работ должен быть снят в размерах, установленных ПОС и перемещен в отвалы для его последующего использования при рекультивации или повышении плодородия малопродуктивных угодий.

Допускается не снимать плодородный слой:

- при толщине плодородного слоя менее 10 см;
- на болотах, заболоченных и обводненных участках;
- на почвах с низким плодородием;
- при разработке траншей шириной по верху 1 м и менее.

10.3 Необходимость снятия и мощность снимаемого плодородного слоя установлены в ПОС с учетом уровня плодородия, природной зоны в соответствии с требованиями действующих стандартов и 10.2.

10.4 Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить при немерзлом состоянии грунта.

10.5 Способы хранения грунта и защиты буртов от эрозии, подтопления, загрязнения должны быть установлены в ПОС.

Запрещается использовать плодородный слой почвы для устройства перемычек, подсыпок и других постоянных и временных земляных сооружений.

10.6 В случае выявления при производстве земляных работ археологических и палеонтологических объектов следует приостановить работы на данном участке и поставить в известность об этом местные органы власти.

10.7 Применение быстротвердеющей пены для предохранения грунтов от промерзания не допускается:

- на водосборной территории открытого источника водоснабжения в пределах 1-го и 2-го поясов зоны санитарной охраны водопроводов и водоисточников;

- в пределах 1-го и 2-го поясов зоны санитарной охраны подземных централизованных хозяйственно-питьевых водопроводов;

- на территориях, расположенных выше по течению подземного потока в районах, где подземные воды используют для хозяйственно-питьевых целей децентрализованно;

- на пашнях, многолетних насаждениях и кормовых угодьях.

10.8 Все виды подводных земляных работ, сброс осветленной воды после намыва, а также земляные работы в затопляемых поймах осуществляют в соответствии с РД и ППР.

10.9 При производстве дноуглубительных работ или намыве подводных отвалов в водоемах, имеющих рыбохозяйственное значение, общая концентрация механических взвесей должна быть в пределах установленных норм.

10.10 Смыв грунта с палуб грунтовозных судов допускается только в районе подводного отвала.

10.11 Сроки производства и способы подводных земляных работ следует назначать с учетом экологической обстановки и природных биологических ритмов (нерест, миграция рыб и пр.) в зоне производства работ.

11 Фундаменты мелкого заложения

11.1 При подготовке оснований и устройстве фундаментов земляные, каменные, бетонные и другие работы должны выполнять с учетом требований СН КР 12-02, СНиП КР 52-01 и СП КР 65-101 и разработанного для объекта ППР.

11.2 Работы по устройству оснований и фундаментов без ППР не допускаются.

11.3 Очередность и способы производства работ должны быть увязаны с работами по прокладке подземных инженерных коммуникаций, строительству подъездных дорог на строительной площадке и другими работами нулевого цикла.

11.4 При устройстве оснований, фундаментов и подземных сооружений необходимость водопонижения, уплотнения и закрепления грунта, устройства ограждения котлована, замораживания грунта, возведения фундамента методом «стена в грунте» и проведения других работ устанавливают в РД, а организацию работ - ПОС.

Если необходимость выполнения перечисленных работ возникает в процессе разработки ППР или при вскрытии котлована, решение о выполнении указанных работ принимают проектная и строительная организация по согласованию с заказчиком.

11.5 При прокладке и переустройстве подземных коммуникаций, благоустройстве городских территорий и устройстве дорожных покрытий должны соблюдать ППР, а также положения об охране подземных и наземных инженерных сооружений.

11.6 Строительно-монтажные, погрузочно-разгрузочные и специальные работы должны выполнять с соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, санитарных норм, экологических требований и других правил, изложенных в настоящих строительных правилах.

11.7 При обнаружении несоответствия фактических инженерно-геологических условий принятым в РД необходима ее корректировка и корректировка ППР.

11.8 Методы производства работ не должны допускать ухудшение строительных свойств грунтов основания (повреждение механизмами, промерзание, размыв поверхностными водами и др.).

11.9 Специальным работам по устройству оснований - уплотнению грунтов, устройству насыпей и подушек, закреплению, замораживанию грунтов, вытрамбовыванию котлованов и др. - должны предшествовать опытные работы, в ходе которых должны быть установлены технологические параметры,

обеспечивающие требования РД, а также получение контрольных показателей, подлежащих операционному контролю в ходе работ.

Состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать заданным в РД и ППР.

Опытные работы следует выполнять по программе, учитывающей инженерно-геологические условия площадки, предусмотренные РД, средства механизации, сезон производства работ и другие факторы, влияющие на технологию и результаты работ.

11.10 В процессе производства строительных работ следует осуществлять входной, операционный и приемочный контроль.

11.11 Контроль качества и приемка работ должны систематически осуществляться техническим персоналом строительной организации и выполняться представителями авторского надзора и заказчика с привлечением представителя строительной организации, а также представителей изыскательской и других сертифицированных организаций.

Результаты контроля следует фиксировать записью в журнале производства работ, оформлять актом промежуточной проверки или актом приемки скрытых работ, в том числе актом приемки отдельного подготовленного участка основания.

11.12 При приемке законченных работ должно быть установлено соответствие фактически полученных результатов требованиям РД. Указанное соответствие устанавливают сопоставлением рабочей, исполнительной и контрольной документации.

11.13 В актах приемки оснований, составляемых геологом изыскательской организации, необходимо:

- проводить оценку соответствия грунтов основания предусмотренным в РД;
- фиксировать поправки, внесенные в РД оснований и фундаментов, а также в ППР после промежуточных проверок оснований;
- предоставлять рекомендации по дальнейшим работам.

11.14 К актам приемки оснований прилагают следующие документы:

- материалы испытаний грунтов, выполненных как в процессе текущего контроля производства работ, так и при приемке основания;
- акты промежуточных проверок и приемок скрытых работ;
- журналы производства работ;
- рабочие чертежи по фактически выполненным работам.

11.15 Законченные в процессе производства работ отдельные ответственные конструкции должны приниматься техническим надзором заказчика с составлением актов промежуточной приемки этих конструкций.

11.16 При устройстве фундаментов в котлованах размеры последних в плане должны назначаться по проектным габаритам сооружения с учетом конструкции ограждения и крепления стен котлована, способов водоотлива и возведения фундаментов или подземных сооружений и возможности размещения строительных механизмов и технологического оборудования.

11.17 В рабочих чертежах котлована должны быть данные о расположении в его пределах наземных или подземных сооружений и коммуникаций, указаны горизонты подземных, меженных и высоких вод, а также рабочий горизонт воды.

11.18 До начала разработки котлована должны быть выполнены следующие работы:

- разбивка котлована;
- планировка территории и отвод поверхностных и подземных вод;
- разборка или перенос попадающих в пятно застройки наземных и подземных коммуникаций или сооружений;
- ограждение котлована (в необходимых случаях).

11.19 Перенос (переустройство) действующих подземных коммуникаций и разработка грунта в местах их расположения допускаются лишь при наличии письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию коммуникаций.

11.20 В процессе устройства котлованов, фундаментов и подземных сооружений должен быть установлен постоянный надзор за состоянием грунта, ограждений и креплений котлована, фильтрацией воды.

11.21 При разработке котлованов непосредственно около фундаментов существующих сооружений, а также действующих подземных коммуникаций необходимо принять меры против возможных деформаций существующих сооружений и коммуникаций, а также нарушений устойчивости откосов котлованов.

Мероприятия, обеспечивающие сохранность существующих сооружений и коммуникаций, должны быть разработаны в РД и, при необходимости, согласованы с эксплуатирующими организациями.

11.22 Ограждения и крепления котлованов должны выполнять таким образом, чтобы они не препятствовали производству последующих работ по устройству конструкций. Крепления неглубоких котлованов должны быть, как правило, инвентарными, а последовательность их разборки должна обеспечить устойчивость стенок котлованов до окончания работ по устройству фундаментных и других конструкций.

11.23 При разработке котлована в водонасыщенных грунтах следует предусматривать меры, исключающие оплывание откосов, суффозию и выпор грунта основания.

В том случае, если основание сложено водонасыщенными мелкими и пылеватыми песками или глинистыми грунтами текучепластичной и текучей консистенции, должны быть приняты меры по их защите от возможных нарушений при движении землеройных и транспортных машин, а также от разжижения вследствие динамических воздействий.

11.24 Недобор грунта на дне котлована устанавливают в РД и уточняют в процессе работы. Изменение проектного недобора грунта должно быть согласовано с проектной организацией.

Случайные переборы грунта в котловане должны быть восстановлены местным или песчаным грунтом с тщательным уплотнением. Вид грунта заполнения и степень уплотнения необходимо согласовать с проектной организацией.

11.25 Основания, нарушенные при производстве работ в результате промерзания, затопления, перебора грунта и т.д., должны быть восстановлены способом, согласованным с проектной организацией.

11.26 Разработка грунта в котлованах или траншеях при переменной глубине заложения фундаментов должна вестись уступами. Отношение высоты уступа к его длине устанавливают в РД, но должно быть не менее 1:2 - при связных грунтах, 1:3 - при несвязных грунтах. Грунт следует разрабатывать способами, обеспечивающими сохранение структуры грунта в уступах основания.

11.27 Грунты в основании, не соответствующие в природном залегании требуемой проектом плотности и водонепроницаемости, следует заменить или доуплотнить с помощью уплотняющих средств (катков, тяжелых трамбовок и др.).

Степень уплотнения, выражаемая плотностью сухого грунта, должна быть задана в РД и обеспечивать повышение прочностных свойств грунта уменьшение его деформируемости и водопроницаемости.

11.28 Возведение фундаментов на основаниях из насыпных грунтов допускается в случаях, предусмотренных РД, после подготовки основания с учетом состава и состояния грунтов и в соответствии с принятым решением по способу их отсыпки и уплотнения.

Использование в качестве оснований насыпей из шлака и других негрунтовых материалов допускается при наличии специальных указаний, разработанных в РД и предусматривающих порядок производства и технологию работ и контроль их качества.

11.29 Методы устройства насыпей, подушек, обратных засыпок, а также уплотнения грунта устанавливают в РД и уточняют в ППР в зависимости от требуемых плотности и состояния грунтов, объема работ, имеющихся средств механизации, сроков производства работ и др.

11.30 Засыпку пазух грунтом и его уплотнение должны выполнять с обеспечением сохранности гидроизоляции фундаментов, стен подвалов и подземных сооружений, а также расположенных рядом подземных коммуникаций (кабелей, трубопроводов и др.). Для предотвращения механического повреждения гидроизоляции следует применять защитное покрытие (в том числе из профилированных мембран, штучных и других материалов).

11.31 Засыпку пазух рекомендуется доводить до отметок, гарантирующих надежный отвод поверхностных вод. В зимних условиях грунт для засыпки пазух должен быть талым.

11.32 К устройству фундаментных и подземных конструкций следует приступить без промедления после подписания акта приемки основания комиссией.

Перерыв между окончанием разработки котлована и устройством фундаментов или подземных сооружений, как правило, не допускается. При вынужденных перерывах должны быть приняты меры к сохранению природной структуры и свойств грунтов, а также против обводнения котлована поверхностными водами и промораживания грунтов.

11.33 Мероприятия по сохранению природной структуры и свойств грунтов в основании включают:

- защиту котлована от попадания поверхностных вод;
- ограждение котлована и грунтов основания водонепроницаемой стенкой («стена в грунте», ограждения из шпунта, буросекущихся свай и т.п.);
- снятие гидростатического давления путем глубинного водоотлива из подстилающих слоев, содержащих воду;
- исключение притока воды в котлован через дно;
- исключение динамических воздействий во время откопки котлованов землеройными машинами с помощью защитного слоя грунта недобора;
- защиту грунта основания от промерзания.

11.34 При поступлении в котлован в процессе производства работ воды необходимо обеспечить водоотвод во избежание затопления свежего слоя бетона или раствора до приобретения ими прочности не менее 30% проектной.

При большом притоке воды, удаление которой может вызвать вымывание раствора и наплыв грунта в котлован, необходимо устраивать тампонажную

подушку из бетона, укладываемого подводным способом. Толщину подушки назначают согласно ППР, но не менее 1 м при напоре воды не более 3 м.

11.35 Ограждаемые котлованы для устройства фундаментов следует выполнять с соблюдением нижеприведенных правил:

а) при невозможности осушить котлован (для производства работ по устройству ростверков) разработку грунта до проектных отметок следует производить подводным способом (эрлифтами, гидроэлеваторами, грейферами). Для предотвращения поступления воды снизу на дно котлована следует уложить способом ВПТ бетонный тампонажный слой. Толщина слоя бетона, определенная расчетом на давление воды снизу, должна быть не менее 1 м и не менее 1,5 м - при наличии неровностей грунтового дна котлована не более 0,5 м при подводной его разработке;

б) верх ограждений котлованов необходимо располагать не менее чем на 0,7 м над рабочим уровнем воды с учетом высоты волны и нагона или на 0,3 м над уровнем ледостава. За рабочий уровень воды (ледостава) в ППР следует принимать наивысший возможный в период выполнения данного вида работ сезонный уровень воды (ледостава), соответствующий расчетному вероятностью превышения 10%. При этом должны быть учтены также возможные превышения уровня от воздействия нагонных ветров или заторов льда. На реках с регулируемым стоком рабочий уровень назначают на основе сведений организаций, регулирующих сток;

в) откачку воды из ограждения котлована и работы по возведению ростверка допускается производить после приобретения бетоном тампонажного слоя прочности, указанной в РД, но не менее 2,5 МПа.

11.36 Поверхность основания, сложенного глинистыми грунтами, должна быть выровнена подсыпкой из песка (кроме пылеватого) толщиной от 5 до 10 см. Поверхность песчаного основания планируют без подсыпки. Краны и другие механизмы следует размещать за пределами подготовленных участков основания.

11.37 При возведении монолитных фундаментов необходимо выполнить подготовку из тощего бетона, обеспечивающую возможность укладки стяжки под гидроизоляцию и не допускающую утечки раствора из бетонной смеси бетонируемого фундамента.

11.38 При переменной глубине заложения фундамента его возведение начинают с нижних отметок основания. Затем подготавливают вышерасположенные участки и укладывают блоки фундамента на основание с предварительным уплотнением засыпки пазух нижележащих участков или блоков.

11.39 При приемке подготовленного основания до начала работ по устройству фундаментов должно быть установлено соответствие расположения,

размеров, отметок дна котлована, фактического напластования и свойств грунтов указанным в РД, а также возможность заложения фундаментов на проектной или измененной отметке.

Проверка отсутствия нарушений природных свойств грунтов основания или качества их уплотнения в соответствии с проектными данными должна при необходимости сопровождаться отбором образцов для лабораторных испытаний, зондированием, пенетрацией и др.

При больших отклонениях от проектных данных должно быть выполнено, кроме того, испытание грунтов штампами и принято решение о необходимости внесения изменений в РД.

11.40 Проверку однородности и достаточности выполненного уплотнения грунтов в естественном залегании или грунтовых подушек следует осуществлять полевыми методами (зондированием, радиоизотопными методами и пр.) и выборочным определением плотности сухого грунта по отобранным образцам из каждого уплотненного слоя грунта.

11.41 В том случае, если установлено значительное расхождение между фактическими и проектными характеристиками грунта основания, решение о необходимости пересмотра РД и проведении дальнейших работ должны принимать при участии представителей проектной организации и заказчика.

11.42 При возведении фундаментов и подземных сооружений необходимо контролировать глубину их заложения, размеры и расположение в плане, устройство отверстий и ниш, выполнение гидроизоляции и качество примененных материалов и конструкций. На устройство (подготовку) основания и гидроизоляции должны быть составлены акты освидетельствования скрытых работ.

11.43 При вскрытии котлована действуют следующие виды контроля:

- соблюдение необходимых недоборов грунта, недопущение переборов и нарушения структуры грунта основания;

- недопущение нарушения структуры грунта при срезке недоборов, подготовке оснований и укладке конструкций;

- предохранение грунтов оснований от подтапливания подземными и поверхностными водами с размягчением и размывом верхних слоев основания;

- соответствие характеристик вскрытых грунтов основания предусмотренным в РД;

- достижение достаточного и однородного уплотнения грунтовых подушек, а также обратных засыпок и подготовок под полы;

- достаточность примененных мер по защите грунтов основания от промерзания;

- соответствие фактической глубины заложения и размеров конструкций и качества примененных материалов предусмотренным в РД.

12 Свайные фундаменты, шпунтовые ограждения, анкеры, нагели

12.1 Вытеснительные сваи, сваи-оболочки, шпунт заводского изготовления и набивные вытеснительные сваи

12.1.1 Вытеснительные способы погружения предварительно изготовленных свай: забивка, вибропогружение, вдавливание и завинчивание. Дополнительно используемые для облегчения погружения средства по согласованию с проектной организацией: лидерное бурение, удаление грунта из полых свай и свай-оболочек и т.п.

При подготовке к производству работ по свайным фундаментам и шпунтовым ограждениям следует учитывать:

- данные о расположении в зоне влияния производства работ существующих подземных сооружений, электрокабелей с указанием глубины их заложения, линий электропередач, зданий и сооружений, а также мероприятия по их защите;

- при необходимости, подготовку основания под копровое и буровое оборудование исходя из инженерно-геологических условий площадки строительства и типа применяемого оборудования.

П р и м е ч а н и е – В пределах акватории работы допускается производить при волнении не более 1 балла, если применяют плавучие краны и копры водоизмещением не более 500 т, и не более 2 баллов – при большем водоизмещении, а самоподъемные платформы – при волнении не более 4 баллов.

12.1.2 При применении для погружения свай и шпунта молотов или вибропогружателей вблизи существующих зданий и сооружений необходимо оценить опасность для них динамических воздействий, исходя из влияния колебаний на деформации грунтов оснований, технологических приборов и оборудования.

П р и м е ч а н и е – Оценку влияния динамических воздействий на деформации оснований, сложенных практически горизонтальными (уклон не более 0,2), выдержанными по толщине слоями песка, кроме водонасыщенных пылеватых, можно не производить при забивке свай молотами массой не более 7 т на расстоянии более 20 м, при вибропогружении свай - 25 м и шпунта - 15 м до зданий и сооружений. В случае необходимости погружения сваи и шпунта на меньших расстояниях до зданий и сооружений должны быть приняты меры по уменьшению уровня и непрерывной продолжительности динамических воздействий (погружение свай в лидерные скважины, снижение высоты подъема молота, чередующаяся забивка ближайших и

более удаленных свай от зданий и др.) и проведены геодезические наблюдения за осадками зданий и сооружений.

12.1.3 Не допускается забивка и вибропогружение свай на расстоянии менее 5 м, шпунта - 1 м и полых круглых свай диаметром не более 0,6 м - 10 м до подземных стальных трубопроводов с внутренним давлением не свыше 2 МПа.

Погружение свай и шпунта около подземных трубопроводов с внутренним давлением свыше 2 МПа на меньших расстояниях или большего поперечного сечения можно производить только с учетом данных обследования и при соответствующем обосновании в РД.

12.1.4 Дополнительные меры, облегчающие погружение свай и шпунта (подмыв, лидерные скважины и др.), следует применять по согласованию с проектной организацией в случае возможного отказа забиваемых элементов менее 0,2 см или скорости вибропогружения менее 5 см/мин.

12.1.5Применение подмыва для облегчения погружения свай допускается на участках, удаленных не менее чем на 20 м от существующих зданий и сооружений и не менее удвоенной глубины погружения свай. В конце погружения подмыв следует прекратить, после чего сваю необходимо допогрузить молотом или вибропогружателем до получения расчетного отказа без применения подмыва.

12.1.6 Для погружения свай могут использовать дизельные и паровоздушные молоты, а также гидромолоты, вибропогружатели и вдавливающие установки. Выбор оборудования для погружения свайных элементов следует производить в соответствии с приложениями Д и Е, исходя из необходимости обеспечения предусмотренных РД несущей способности и заглубления в грунт свай и свай-оболочек на заданные проектные отметки, а шпунта - заглубления в грунт.

Сохранность существующей застройки должна быть обеспечена с учетом требований подраздела 7.6 СНиП 2.02.03.

Для аварийных зданий в проектной документации должны быть разработаны мероприятия для обеспечения их сохранности.

12.1.7 Секции составных свай-оболочек, используемые для наращивания погружаемых свай-оболочек, подлежат контрольному стыкованию на строительной площадке для проверки их соосности и соответствия РД закладных деталей стыков (в пределах установленных допусков) и должны быть замаркированы и размечены несмываемой краской для их правильного присоединения (стыкования) на месте погружения.

12.1.8 В начале производства работ по забивке свай следует забивать от 5 до 20 пробных свай (число установлено в РД), расположенных в разных точках строительной площадки с регистрацией числа ударов на каждый метр погружения с контролем их несущей способности по отказам. Результаты измерений следует фиксировать в журнале работ.

12.1.9 В конце погружения свай, когда фактическое значение отказа близко к расчетному, производят его измерение. Отказ свай в конце забивки или при добивке следует измерять с точностью не более 0,1 см.

При забивке свай паровоздушными молотами одиночного действия, а также гидромолотами или дизельными молотами последний залог следует принимать равным 30 ударам, а отказ определять как среднее значение из 10 последних ударов в залоге. При забивке свай молотами двойного действия продолжительность последнего залога должна быть равной 3 мин, а отказ следует определять как среднее значение глубины погружения сваи от одного удара в течение последней минуты в залоге.

При вдавливании свай регистрируют конечное усилие вдавливания на каждые 10 см на последних 50 см погружения.

12.1.10 При вибропогружении свай или свай-оболочек продолжительность последнего залога принимается равной 3 мин. В течение последней минуты в залоге необходимо замерить потребляемую мощность вибропогружателя, скорость погружения с точностью не более 1 см/мин и амплитуду колебания сваи или сваи-оболочки с точностью не более 0,1 см - для возможности определения их несущей способности.

12.1.11 Сваи с отказом больше расчетного следует подвергать контрольной добивке после их «отдыха» в грунте в соответствии с ГОСТ 5686. В том случае, если отказ при контрольной добивке превышает расчетный, проектная организация должна установить необходимость контрольных испытаний свай статической нагрузкой и корректировки РД.

12.1.12 Сваи длиной не более 10 м, недопогруженные более чем на 15% проектной глубины, и сваи большей длины, недопогруженные более чем на 10% проектной глубины, а для мостов и транспортных гидротехнических сооружений также сваи, недопогруженные более чем на 25 см до проектного уровня, при их длине не более 10 м и недопогруженные более 50 см при длине свай более 10 м, но давшие отказ, равный или менее расчетного, должны быть подвергнуты обследованию для выяснения причин, затрудняющих погружение, и принято решение о возможности использования имеющихся свай или погружений дополнительных.

12.1.13 При вибропогружении железобетонных свай-оболочек и открытых снизу полых круглых свай следует принимать меры по защите их железобетонных стенок от образования продольных трещин в результате воздействия на них гидродинамического давления, возникающего в полости свайных элементов при вибропогружении в воду или разжиженный грунт. Мероприятия по

предотвращению появления трещин должны быть разработаны в ППР и проверены в период погружения первых свай-оболочек.

12.1.14 На последнем этапе погружения сваи-оболочки в целях предотвращения разуплотнения грунта основания в полости свай-оболочек необходимо оставлять грунтовое ядро высотой согласно РД, но не менее 2 м от низа ножа оболочки в случае применения гидромеханизации и не менее 0,5 м при применении механического способа удаления грунта.

12.1.15 Перед погружением стальной шпунт следует проверить на прямолинейность и чистоту полостей замков протаскиванием на стенде через двухметровый шаблон.

Замки и гребни шпунтин при подъеме их тросом необходимо защищать деревянными прокладками.

12.1.16 При устройстве замкнутых в плане конструкций или ограждений погружение шпунта следует производить, как правило, после его предварительной сборки и полного замыкания.

12.1.17 Извлечение шпунта следует производить механическими устройствами, способными развивать выдергивающие усилия, в 1,5 раза превышающие усилия, определенные при пробном извлечении шпунта в данных или аналогичных условиях.

Скорость подъема шпунта при их извлечении не должна превышать 3 м/мин в песках и 1 м/мин в глинистых грунтах.

12.1.18 Предельную отрицательную температуру, при которой допускается погружение стального шпунта, устанавливает проектная организация в зависимости от марки стали, способа погружения и свойств грунта.

12.1.19 Устройство набивных вытеснительных свай следует осуществлять путем погружения в грунт стальных обсадных труб с теряемым наконечником или уплотненной бетонной пробкой, удаляемой ударами молота. Погружение указанных труб допускается осуществлять специализированными станками, оснащенными погружающими механизмами ударного, вибрационного или завинчивающего действия. Трубы после бетонирования извлекают.

Производство и приемка работ по устройству набивных вытеснительных свай должны осуществлять на основании ППР, разработанного с учетом требований настоящего подраздела и индивидуальных особенностей применяемого при этом специализированного оборудования.

12.1.20 Извлечение элементов ограждений котлованов (шпунтов, труб и т.д.) в непосредственной близости от существующих зданий, сооружений и инженерных коммуникаций (в т.ч. строящихся) допускается только при условии обеспечения их сохранности. Первоначально извлечение ограждения следует

предусматривать на пробных участках, наиболее отдаленных от существующей застройки, с контролем параметров технологического влияния выполнения строительно-монтажных работ.

12.1.21 Извлечение шпунта и труб ограждения, расположенных на расстоянии менее 5 м в свету от зданий, сооружений и инженерных коммуникаций (в т.ч. строящихся), не рекомендуется. В случае необходимости выполнения указанных работ, извлечение следует выполнять при наличии технологического регламента на данные виды работ с указанием мероприятий, исключающих возможность сверхнормативных деформаций существующих сооружений. Указанные работы следует выполнять под контролем авторского и технического надзора, при необходимости, предусматривать привлечение научно-технического сопровождения профильной организации. В процессе извлечения ограждения следует предусматривать геотехнический мониторинг за деформациями этих сооружений.

12.1.22 При погружении элементов металлических подпорных сооружений, стыкование их составных частей допускается выполнять непосредственно на строительной площадке. Стыкование следует выполнять преимущественно на сварке с применением металлических накладок по разработанному проекту. На каждом погружаемом элементе следует предусматривать не более двух стыков, если технологическими регламентами не обосновано иное.

12.1.23 Стыковку несущих элементов подпорного сооружения следует выполнять вразбежку. Стыки на соседних элементах должны быть разведены по высоте.

12.1.24 Деревянная забирка устанавливается последовательно по мере откопки котлована. Не допускается откопка котлована ниже 1 м от выполненной забирки. В ходе выполнения работ необходимо исключить вывалы грунта из межтрубного пространства. При необходимости, в ходе работ следует предусматривать подсыпку грунта или проливку цементно-песчаным раствором в образующиеся пустоты.

12.2 Буровые и буронабивные сваи

12.2.1 Работы по устройству скважин следует начинать после инструментальной проверки планового положения осей буронабивных свай и отметок спланированной территории.

До массового изготовления свай технология их устройства должна быть отработана на опытном участке. Для определения возможного технологического

воздействия на близрасположенные сооружения опытный участок оборудуется системой геотехнического мониторинга.

Устройство буровых и буронабивных свай следует выполнять с применением универсальных агрегатов грейферного, ударного, роторного, ковшового или шнекового типа, позволяющих помимо бурения скважины проводить установку армированных каркасов и бетонирование, а также извлечение обсадных труб.

При отсутствии подземных вод в пределах глубины заложения свай их устройство может быть осуществлено в сухих скважинах без крепления их стенок, в водонасыщенных грунтах – с креплением стенок извлекаемыми обсадными трубами, глинистыми (бентонитовыми) или полимерными растворами, а в некоторых случаях – под избыточным давлением воды.

12.2.1а Погружение обсадных труб следует выполнять с помощью вибратора или оборудования, обеспечивающего возвратно-поступательные движения. Обсадные трубы должны быть оборудованы режущим наконечником, который монтируется на нижнем фланце первой обсадной трубы.

Для проходки песков, крупнообломочных грунтов и пластичных глинистых грунтов следует применять обычный режущий наконечник, для проходки твердых глинистых и скальных грунтов – усиленный.

12.2.2 В песках и обводненных грунтах бурение скважины опережающим забоем недопустимо.

12.2.3 Глинистые (бентонитовые) растворы, применяемые для крепления стенок разбуриваемых скважин, должны удовлетворять требованиям, изложенным в разделе 14.

12.2.4 Уровень глинистого (бентонитового) раствора в скважине в процессе ее бурения, очистки и бетонирования должен быть выше установившегося уровня напорных грунтовых вод (или горизонта воды на акватории) не менее чем на 3,0 м.

При бурении скорость подъема бурового инструмента следует ограничивать во избежание возникновения поршневого эффекта, сопровождающегося суффозией околоскважинного грунта.

12.2.4а Выемку грунта внутри обсадной трубы следует выполнять с оставлением грунтовой пробки для дисперсных грунтов высотой не менее двух диаметров обсадной трубы, но не менее 1 м. Величину грунтовой пробки следует уточнять по результатам устройства опытных свай.

12.2.5 По окончании бурения следует проверить соответствие РД фактических размеров скважин, отметки их устья, забоя и расположения каждой скважины в плане, а также установить соответствие типа грунта основания данным инженерно-геологических изысканий (при необходимости с привлечением

геолога). Если нельзя преодолеть препятствия, встретившиеся в процессе бурения, решение о возможности использования скважин для устройства свай должна принять организация, проектировавшая фундамент.

12.2.6 При устройстве буронабивных свай забой скважины должен быть тщательно очищен от разрыхленного грунта или при отсутствии воды в скважине уплотнен трамбованием.

Уплотнение неводонасыщенных грунтов следует проводить путем сбрасывания в скважину трамбовки (при диаметре 1 м и более - массой не менее 5 т, при диаметре скважины менее 1 м - 3 т). Уплотнение грунта забоя скважины также может быть выполнено методом виброштампования, в том числе с добавлением жестких материалов (щебень, жесткая бетонная смесь и т.п.). Трамбование грунта в забое скважины необходимо производить до величины «отказа», не превышающей 2 см.

12.2.7 Перед бетонированием и после установки арматурного каркаса должно быть произведено повторное освидетельствование скважины на отсутствие рыхлого грунта, осыпей, вывалов, воды и шлама в забое скважины. Непосредственно перед подводной укладкой бетонной смеси в каждой скважине, пробуренной в скальном грунте, необходимо с поверхности забоя смыть буровой шлам. Для промывки следует обеспечить подачу воды под избыточным давлением от 0,8 до 1 МПа при расходе от 150 до 300 $м^3$/ч. Промывку следует продолжать в промежутке от 5 до 15 мин до исчезновения остатков шлама (о чем должен свидетельствовать цвет воды, переливающейся через край обсадной трубы или патрубка). Промывку необходимо прекращать только в момент начала движения бетонной смеси в бетонолитной трубе.

12.2.7а Перед установкой каркаса необходимо очищать забой скважины от шлама. При применении бентонитового раствора следует заменять его на свежеприготовленный. При применении полимерного раствора зачистку забоя следует производить аккуратно, не допуская коагуляции раствора. Для очистки дна траншеи от шлама применяют погружные насосы, эрлифтовые установки.

12.2.8 Сухие скважины в песках, обсаженные инвентарными стальными трубами или железобетонными оболочками, а также необсаженные скважины, пробуренные в пластах суглинков и глин, расположенных выше уровня подземных вод и не имеющих прослоек и линз песков и супесей, разрешается при отсутствии воды бетонировать без применения бетонолитных труб способом свободного сброса бетонной смеси с высоты не более 6 м. Допускается в указанных условиях укладывать бетонную смесь способом свободного сброса также с высоты не более 20 м при условии получения положительных результатов при опытной проверке этого способа с использованием смеси со специально подобранными составом и

подвижностью. При свободном сбросе бетон разрешается подавать через воронку с направляемым патрубком.

В скважины, заполненные водой, глинистым или полимерным растворами, бетонную смесь следует укладывать способом ВПТ, оснащенной бункером и пробкой, для исключения перемешивания бетона с раствором. Вначале труба должна доставать до забоя скважины. Затем она поднимается на величину не менее ее диаметра, и производится заполнение скважины. В процессе бетонирования необходимо на всех этапах контролировать уровень бетонной смеси в скважине и заглубление бетонолитной трубы в бетонную смесь не менее чем на 1,5 м.

12.2.9 В обводненных песчаных грунтах, а также в просадочных и в других неустойчивых грунтах бетонирование свай следует производить не позднее 8 ч после окончания бурения, а в устойчивых грунтах - не позднее 24 ч. При невозможности бетонирования в указанные сроки бурение скважин начинать не следует, а бурение начатых скважин прекратить, не доведя их забой на 1 - 2 м до проектного уровня и не разбуривая уширений. Бетонирование свай допускается начинать только при наличии на площадке объема бетона, необходимого для ее заполнения с запасом не более 15%.

12.2.10 В целях предотвращения подъема и смещения в плане арматурного каркаса укладываемой бетонной смесью и в процессе извлечения бетонолитной или обсадной трубы, каркас необходимо закрепить в проектном положении. Строповка каркаса должна обеспечивать его вертикальное положение.

12.2.10а При бетонировании бетонолитная труба должна быть постоянно заполнена бетонной смесью. Перерывы в бетонировании более 60 мин не допускаются. Технологический перерыв, вызванный демонтажом бетонолитной трубы, не должен превышать 30 мин. Для обеспечения указанных технологических требований сохраняемость проектной удобоукладываемости бетонной смеси должна быть не менее 2 ч при любых температурах наружного воздуха во время бетонирования.

12.2.10б В случае формирования холодного шва в стволе сваи из-за различных причин, возможности ее использования решаются проектной организацией по результатам испытаний ультразвуковой дефектоскопией и путем выбуривания керна.

12.2.10в Для повышения несущей способности сваи по боковой поверхности выполняют опрессовку цементным раствором. Для опрессовки используют только неизвлекаемые трубы, смонтированные совместно с каркасом сваи.

12.2.10г Опрессовку по боковой поверхности сваи следует выполнять поинтервально по манжетной технологии снизу вверх давлением, превышающим

давление гидравлического разрыва свежеуложенного бетона или раствора, а также массива грунта.

12.2.11 Объем смеси, уложенной перед взрывом камуфлетного заряда, должен быть достаточным для заполнения объема камуфлетной полости и ствола свай на высоту не менее 2 м. В процессе устройства камуфлетного уширения каждой сваи необходимо контролировать отметки опущенного в забой заряда взрывчатого вещества (ВВ) и поверхности бетонной смеси в трубе до и после взрыва.

12.3 Буроинъекционные сваи

12.3.1 Бурение скважины при устройстве буроинъекционных свай в неустойчивых обводненных грунтах следует осуществлять с промывкой скважин глинистым (бентонитовым) раствором способами, обеспечивающими устойчивость стенок скважины.

Параметры глинистого раствора должны удовлетворять требованиям, изложенным в разделе 14.

12.3.2 Твердеющие смеси и растворы (мелкозернистые бетоны), применяемые для изготовления буроинъекционных свай, должны иметь плотность не менее 2,03 г/см^3, подвижность по конусу АзНИИ – не менее 17 см и водоотделение – не более 2%. Допустимо использование других аналогичных составов, подбираемых сертифицированными лабораториями, которые должны соответствовать требованиям РД.

12.3.3 Заполнение скважины буроинъекционных свай бетонными смесями следует производить через буровой став или трубку-инъектор от забоя скважины снизу вверх до полного вытеснения промывочного раствора и появления в устье скважины чистой бетонной смеси.

12.3.4 Опрессовку буроинъекционной сваи следует осуществлять после установки в верхней части трубы-кондуктора тампона с манометром путем нагнетания через инъектор твердеющего раствора под давлением от 0,2 до 0,3 МПа в течение от 2 до 3 мин.

Уплотнение (опрессовку) грунта вокруг стволов скважин, заполненных раствором, можно также проводить импульсными высоковольтными разрядами по технологии РИТ (разрядно-импульсной технологии) или по технологии буроинъекционно-компенсационных свай, в которых опрессовка окружающего грунта выполняется по мере поднятия специального бурового инструмента.

12.4 Сваи, устраиваемые непрерывным полым шнеком

12.4.1 Устройство буронабивных свай непрерывным полым шнеком (НПШ) должны осуществлять завинчиванием в грунт основания НПШ до заданной проектной глубины, после чего в его внутреннюю полость под давлением должны подавать бетонную смесь. Одновременно шнек поступательно должен перемещаться вверх, поднимая лопастями разработанный грунт, а образующуюся при этом скважину следует постепенно доверху заполнять под давлением бетонной смесью, в которую затем погружается арматурный каркас.

12.4.2 Буровые агрегаты и машины для устройства свай по методу НПШ должны иметь контрольно-измерительную аппаратуру, выводимую на бортовой компьютер (с одним дисплеем и печатающим устройством), с тем, чтобы отслеживать по заданным программам ЭВМ скорость и вертикальность бурения, величину крутящего момента, сообщаемого шнеку, глубину его погружения в грунт, давление бетонной смеси в полости шнека и объем бетона, уложенного в скважину. Все эти данные подлежат оперативному отображению на дисплее компьютера, сохранению в его памяти и, при необходимости, выдаче на распечатках.

12.4.3 Процесс проходки (бурения) скважин должен производиться за один цикл без остановки до проектной отметки сваи. При выполнении буровых работ затвор на нижнем торце шнека должен быть закрыт для исключения попадания воды и грунта во внутреннюю полость шнека.

12.4.4 Бурение скважин, расположенных на расстояниях менее трех их диаметров от центров ранее изготовленных смежных свай, прочность бетона которых не достигла 50% проектного класса с учетом фактического коэффициента вариации согласно ГОСТ 18105, не допускается. При расстояниях более трех диаметров бурение скважин производят без ограничений.

12.4.5 Подачу бетонной смеси в скважину через бетоноводы и внутреннюю полость шнека буровой машины следует производить одновременно с поступательным (без вращения) подъемом шнека,

12.4.6 При наличии водонасыщенных грунтов избыточное давление в системе бетонирования устанавливается расчетом и, составляя свыше 0,2 МПа, должно превышать давление внешней подземной воды на 5 - 10%.

12.4.7 Процесс бетонирования скважины должен быть непрерывным вплоть до ее полного заполнения бетонной смесью доверху. При этом шнек должен постепенно перемещаться вверх без вращения, а в бетонируемой системе по показаниям бортового компьютера - постоянно поддерживаться избыточное

давление бетонной смеси. При понижении давления до значения менее 0,2 МПа подъем шнека прекращается до восстановления указанного давления.

П р и м е ч а н и е – Отклонения объема бетонной смеси от объема скважины, вычисленного по фактическим размерам, не должны превышать 12%.

12.4.8 Бетонирование свай допускается после приемки арматурного каркаса.

12.4.9 Погружение арматурного каркаса в бетонную смесь сваи следует производить до проектной отметки, после чего, после снятия вибропогружателя с каркаса, он должен быть закреплен в проектном положении.

12.4.10 После завершения установки арматурного каркаса необходимо производить обработку головы сваи со снятием верхнего слоя бетона для последующего включения сваи в совместную работу с плитой свайного ростверка (фундамента). Эту обработку рекомендуется проводить в возрасте бетона сваи не старше 24 ч.

12.5 Буроопускные сваи и монолитные буровые сваи с наружной опрессовкой

12.5.1 Сборные бетонные элементы или стальные трубы или профили устанавливают по центру в скважины, чтобы образовалось симметричное сечение с достаточным защитным слоем бетона или раствора.

12.5.2 Кольцевое пространство вокруг боковой поверхности такой сваи должно быть опрессовано начиная с забоя, если для этого при их установке не применяется самозатвердевающий раствор для удержания стенок скважины.

12.5.3 Если трубы, применяемые для армирования, должны быть заполнены бетоном или раствором, то это должно происходить после установки труб.

12.5.4 Опрессовку раствором боковой поверхности и/или пяты свай из монолитного бетона следует проводить только тогда, когда бетон сваи схватился.

12.5.5 Для опрессовки используют неизвлекаемые инъекционные трубы. Их расположение должно соответствовать РД.

12.5.6 Опрессовку раствором пяты можно проводить с помощью стальных труб, закрепленных на арматурных каркасах, с помощью гибких оболочек (см. рисунок Р.1 а) приложения Р), установленных вместе с арматурным каркасом и обеспечивающих растекание нагнетаемого раствора по всей площади подошвы основания буровой сваи, или труб с манжетами, расположенных в забое скважины (см. рисунок Р.1 б) приложения Р).

12.5.7 Опрессовку но боковой поверхности сваи проводят с помощью труб для опрессовки, которые крепятся на арматурном каркасе, на жесткой арматуре или на сборном бетонном элементе (см. рисунок Р.2 приложения Р).

12.5.8 Нагнетание раствора проводят с давлением и скоростью, исключающими разрушение окружающего грунта.

12.5.9 Дополнительную опрессовку свай можно проводить после схватывания ранее уложенного в них раствора.

12.5.10 Нагнетание раствора следует начинать с боковой поверхности сваи.

12.6 Сваи в многолетнемерзлых грунтах

12.6.1 Погружение висячих свай в многолетнемерзлые грунты, используемые по I принципу (сохранение мерзлого состояния), осуществляют буроопускным, опускным и бурозабивным способами.

12.6.2 Буроопускной способ погружения свай применяют при средней температуре многолетнемерзлого грунта по длине сваи минус 0,5 °С (и ниже); сваи погружают в предварительно пробуренные скважины, диаметр которых превышает (на 5 см и более) наибольший размер поперечного сечения сваи; полость между стенками скважины и сваей заполняют цементно-песчаным или другим специальным раствором, указанным в РД.

Скважины должны быть проверены шаблоном на возможность погружения в них свай, очищены от воды, шлама, льда или снега. Толщина слоя жидкого шлама или воды на дне скважины при погружении свай не должна превышать 15 см. Наличие на дне скважины замерзшего или сухого шлама, льда или вывалов грунта не допускается.

12.6.3 Сваи перед погружением в скважины следует очищать ото льда, снега, комьев мерзлого грунта и жировых пятен.

12.6.4 Сваи должны быть погружены в сроки, исключающие оплывание стенок скважин, не позднее чем через 4 ч после их зачистки и приемки.

12.6.5 Заполнять скважину цементно-песчаным или другим специальным раствором следует непосредственно перед погружением сваи. После погружения сваи следует проверить соответствие отметки нижнего конца сваи проектной отметке, а также правильность расположения сваи в плане и по вертикали.

12.6.6 При буроопускном способе погружения висячих свай должны быть приняты меры, обеспечивающие полное заполнение пазух между стенками скважины и сваей цементно-песчаным или другим специальным раствором (погружение свай методом вытеснения предварительно залитого раствора, дополнительное уплотнение раствора вибрацией и т.п.).

12.6.7 Опускной способ погружения свай применяют в твердомерзлых глинистых грунтах, мелких и пылевидных песках, содержащих не более 15% крупнообломочных включений.

Сваи погружаются с оттаиванием грунта, причем диаметр зоны оттаивания должен быть не более удвоенного размера большей стороны поперечного сечения свай. Для ускорения вмерзания свай допускается применять искусственное охлаждение грунтов.

Железобетонные сваи допускается погружать в оттаянные грунты зимой не ранее чем через 20 ч после окончании оттаивания, летом - не ранее чем через 12 ч.

12.6.8 Бурозабивной способ погружения свай допускается применять в пластичномерзлых грунтах без крупнообломочных включений. Сваи погружаются забивкой в предварительно пробуренные скважины диаметром на 1 - 2 см менее наименьшего размера поперечного сечения сваи.

Примечания

1 Возможность применения бурозабивного способа устанавливают по материалам инженерно-геокриологических изысканий, а также пробной забивки свай с измерением температуры грунтов на день забивки.

2 Контрольная добивка свай после их вмерзания не допускается.

3 Бурозабивным способом следует погружать только сваи со сплошным поперечным сечением. В отдельных случаях допускается погружение бурозабивным способом полых стальных свай при условии сохранения их целостности в процессе забивки, с обязательным извлечением и освидетельствованием контрольных свай.

4 В зимнее время не допускается, чтобы перед погружением бурозабивных свай грунт на стенках скважины перешел из пластично-мерзлого в твердомерзлое состояние.

12.6.9 Передача расчетных нагрузок на свайные фундаменты допускается только после достижения расчетного температурного режима грунтов оснований.

12.6.10 При погружении в многолетнемерзлые грунты, используемые по II принципу (возможности оттаивания), буроопускным способом свай-стоек диаметр скважин должен превышать наибольший размер поперечного сечения сваи не менее чем на 15 см. Минимальное заглубление сваи-стойки в практически несжимаемый при оттаивании грунт определено РД, но должно быть не менее 0,5 м. Зазор между стенкой скважины и боковой поверхностью сваи-стойки в пределах ее заглубления в практически несжимаемые грунты должен заполняться цементным, цементно-песчаным (или другими) растворами согласно РД.

12.6.11 При бурении скважин под сваи-стойки следует производить дополнительный контроль скважин, заключающийся в том, что с глубины, соответствующей проектной глубине залегания практически не сжимаемых при оттаивании грунтов, отбирают образцы грунта, которые маркируют и сохраняют до оформления акта приемки скважин. В случае несоответствия полученных результатов данным РД следует изменить проектную глубину скважины или способ заделки нижнего конца сваи в практически не сжимаемый при оттаивании грунт (по согласованию с проектной организацией).

12.7 Ростверки и безростверковые свайные фундаменты

12.7.1 Работам по устройству ростверков должна предшествовать приемка заглубленных в грунт и срезанных на проектном уровне свай, свай-оболочек или буровых свай.

12.7.2 Сваи с обнаруженными в них поперечными и наклонными трещинами шириной раскрытия более 0,3 мм должны быть усилены железобетонной обоймой с толщиной стенок не менее 100 мм или заменены дублерами.

12.7.3 В случае недобивки свай или повреждения голов при забивке головы свай должны срезаться методами, исключающими нарушение защитного слоя бетона сваи ниже ее среза.

12.7.4 При опирании ростверков на сваи через промежуточные элементы-оголовки стаканного типа следует сопряжения оголовков и свай выполнять посредством их заделки в оголовок на проектную глубину, но не менее 100 мм.

12.7.5 Не допускается оставлять незаполненный раствором промежуток между ростверком и оголовком свай.

12.7.6 При поломке свай и в случае вынужденного погружения ниже проектной отметки следует по согласованию с проектной организацией нарастить их монолитным железобетоном.

12.8 Прием и контроль качества изготовления свайных фундаментов

12.8.1 Контроль качества изготовления свайных фундаментов включает:

- требования к материалам;
- требования к механизмам и оборудованию;
- требования к технологии выполнения работ;
- требования к видам контрольных работ и контролируемым параметрам.

12.8.2 Необходимо различать следующие виды контроля:

- по месту и времени проведения - входной, операционный и приемочный;
- по объему контролируемых параметров - сплошной или выборочный;
- по времени проведения контрольных работ - непрерывный или периодический;
- по методам проведения контроля - измерительный, визуальный, технический осмотр, регистрационный.

12.8.3 Входной контроль осуществляется по СН КР 12-02 и включает контроль качества поступающих на строительную площадку материалов (бентонитового порошка, полимерного порошка или суспензии, арматуры, бетонной смеси и др.) на основании документов о качестве и проведения

периодических испытаний этих материалов. Данный вид контроля также включает контроль наличия на строительной площадке в достаточном количестве электроэнергии, воды и строительных материалов, их объема и режима поставки, наблюдение за подземными коммуникациями и инженерными сетями.

12.8.4 Операционный контроль осуществляется по СН КР 12-02 и включает контроль за выполнением рабочих процессов на строительной площадке (разработка грунта траншеи, бурение скважины, изготовление и регенерация бентонитового (полимерного) раствора, изготовление и погружение в траншею арматурного каркаса и вспомогательных приспособлений, проведение бетонных работ и т.п. на соответствие их требованиям настоящих строительных правил, технологического регламента, ПОС и ППР.

12.8.5 Приемочный контроль осуществляется с учетом СН КР 12-02 и включает периодические и приемо-сдаточные испытания отдельных фундаментных конструкций и всего фундамента в целом с учетом входного и операционного контроля на соответствие требованиям проекта и технологического регламента.

12.8.6 Контроль работ по бурению скважины для изготовления сваи осуществляется службой линейного контроля производителя работ. Результаты контроля предъявляются службам авторского надзора проектной организации и технического контроля заказчика.

12.8.7 В процессе выполнения работ по бурению скважины для устройства сваи производитель обязан вести журнал изготовления сваи, в котором отражаются все аспекты ведения этих работ, а записи контролируются авторским надзором и техническим контролем заказчика.

12.8.8 При бурении скважины проводится освидетельствование грунтов представителем лица, осуществляющего строительство. При необходимости авторским надзором осуществляется корректировка проектных параметров по инженерно-геологическим условиям, полученным в процессе работ.

12.8.9 После фиксирования проектной глубины скважины проводят зачистку забоя от бурового шлама и бурового материала и других материалов с помощью грейфера, погружных грязевых насосов или эрлифтовых установок. Результаты бурения скважины и устройства сваи должны быть отражены в журнале изготовления сваи.

12.8.10 Контроль на забое бентонитового и полимерного растворов следует выполнять каждые 20 м по глубине проходки в процессе устройства буронабивных свай с применением растворов, а также после окончания бурения и перед бетонированием.

12.8.11 Качество бентонитового или полимерного раствора оценивают по проектным параметрам (раздел 14).

12.8.12 Контроль качества бентонитового раствора как при изготовлении, так и при его регенерации в траншее должен осуществляться производителем работ периодически - не реже одного раза в смену путем отбора и испытания проб раствора.

12.8.13 Параметры бентонитового или полимерного раствора записывают в журнал (приложение I).

12.8.14 При входном контроле кроме проверки документов о качестве, бирок, визуального контроля характеристик профиля арматура, поступившая на строительную площадку, должна подвергаться выборочным испытаниям на растяжение, изгиб и ударную вязкость. Результаты испытаний арматуры при входном контроле и их сравнение с данными о механических свойствах, приведенными в документах о качестве, заносятся в журнал входного контроля арматуры.

12.8.15 Контроль качества арматурных работ осуществляют на месте изготовления (вязки) арматурных каркасов и сеток. Осуществляют проверку длины перепуска стержней, количества стыкуемых в одном сечении стержней, отклонений в расстояниях между отдельными арматурными стержнями, рядами арматуры, толщины защитного слоя бетона, наличия нужного количества узлов соединения арматуры и надежности фиксации арматуры в узлах, наличия приспособлений (кондукторов, фиксаторов, шпилек и т.п.), обеспечивающих проектное положение арматуры и необходимую толщину защитного слоя бетона.

12.8.16 Приемка арматуры, установленной на участке (захватке) фундаментной плиты, подготовленном к бетонированию, завершается оформлением актов освидетельствования скрытых работ по устройству армирования и установке опалубки, в которых указывают номера рабочих чертежей, отступления от проекта, дают оценку качества арматурных работ и приводят заключение о возможности бетонирования. Данные акты составляют на каждую конструкцию или захватку.

12.8.17 При отсутствии акта освидетельствования скрытых работ по устройству армирования и установке опалубки бетонирование фундаментной плиты не допускается.

12.8.18 Входной контроль контролируемых параметров каждой партии бетонной смеси на соответствие требованиям проекта и сопроводительной документации по показателям удобоукладываемости, прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и другим показателям осуществляют по ГОСТ 7473 и ГОСТ 18105.

12.8.19 Проверку качества бетонной смеси проводят в местах ее приготовления и на специально оборудованном лабораторном посту на месте укладки по пробе из автобетоносмесителей до выгрузки смеси в бункер бетононасоса.

На месте укладки выполняют мероприятия по оценке соответствия доставленной на строительную площадку бетонной смеси требованиям ПНР:

- определяют подвижность смеси по осадке конуса по ГОСТ 10181;
- осуществляют визуальную оценку ее связности - нерасслаиваемости;
- определяют фактическую плотность бетонной смеси;
- определяют температуру смеси;
- формуют контрольные образцы для последующих испытаний.

Контроль необходимо проводить со следующей периодичностью:

- на пробах, отобранных из первых пяти автобетоносмесителей в каждой партии (объем смеси, выпущенной непрерывно в течение 12 ч) от каждого завода-изготовителя, определяют подвижность, среднюю плотность и температуру (при необходимости - содержание вовлеченного воздуха);
- при стабилизации указанных параметров на заданном уровне дальнейший контроль подвижности и температуры осуществляют из каждого десятого автобетоносмесителя.

12.8.20 Операционный контроль бетонирования следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП КР 52-01 (раздел 5).

12.8.21 Бетонирование следует сопровождать записями в журнале бетонных работ, которые должны включать:

- дату начала и окончания бетонирования (по конструкциям, блокам, участкам);
- заданную проектную прочность бетона, рабочий состав бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);
- объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;
- дату изготовления контрольных образцов бетона по ГОСТ 18105, их количество, маркировку (с указанием места фундаментной плиты, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;
- температуру наружного воздуха во время бетонирования;
- температуру бетонной смеси при укладке (в зимних условиях), а также при бетонировании массивных конструкций;
- тип опалубки и дату распалубки конструкции.

12.8.22 Оценку бетонирования фундаментных плит следует проводить после снятия опалубки. Оценка состоит в визуальной проверке наличия непробетонированных зон, раковин, определения величин защитных слоев в

соответствии с требованиями СП КР 22-104 и ГОСТ 31384. Обнаруженные дефекты следует устранять по согласованию с проектной организацией.

12.8.23 В зависимости от поставленных задач, наличия РД, характера и степени дефектов и повреждений в сваях может быть выполнен сплошной (полный) или выборочный контроль качества свай, изготовленных прямым методом - выбуриванием керна и его испытанием, и/или одним из косвенных методов. Косвенные методы базируются на предварительно установленных градуировочных зависимостях прочности бетона, определенной одним из прямых методов и косвенными характеристиками прочности, полученных ультразвуковым, сейсмоакустическим, радиоизотопным или термометрическим методами. В сплошной (полный) контроль входит определение сплошности косвенными методами для всех свай на объекте, выбуривание керна из бетона не менее чем из 2% свай на объекте.

12.8.24 Если в процессе проведения сплошного контроля качества свай обнаруживается, что не менее 20% свай, при их общем количестве более 20, находится в удовлетворительном состоянии и в сваях отсутствуют дефекты и повреждения, то допускается оставшиеся непроверенные сваи обследовать выборочно. Объем выборочно обследуемых свай должен определяться конкретно на объекте.

12.8.25 В состав работ по выборочному контролю качества бетона свай включены:

- выбуривание кернов на полную длину из 2% общего числа выполненных из монолитного бетона свай на объекте, но не менее двух свай и испытания образцов бетона, изготовленных из керна, на одноосное сжатие;

- контроль длины свай и оценка сплошности их стволов с использованием косвенных методов - 20% общего числа свай на объекте;

- оценка качества (однородности) бетона свай на их полную длину косвенными методами - 10% общего числа свай на объекте.

12.8.26 Контролю должны быть подвержены все сваи, при изготовлении которых произошло нарушение технологии.

При выбуривании керна следует обращать особое внимание на режим бурения в зоне контакта слоя бетона, уложенного с нарушением требований бетонирования (например, длительных перерывов в укладке смеси), с нормально уложенным, а также в зоне контакта с забоем скважины в скальном грунте. Быстрое погружение (провал) бурового инструмента в этих зонах свидетельствует о наличии прослойки шлама, образовавшегося в результате нарушения режима подводного бетонирования. Это обстоятельство необходимо отмечать в журнале выбуривания керна, указав отметку и глубину провала инструмента.

12.8.27 При производстве работ по устройству свайных фундаментов, шпунтовых ограждений состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать таблице 12.1.

Т а б л и ц а 12.1

Техническое требование	Предельное отклонение		Контроль (метод и объем)
1 Установка на место погружения свай размером по диагонали или диаметру, м:	Без кондуктора, мм	С кондуктором, мм	Измерительный, каждая свая
до 0,5	+/- 10	+/- 5	
0,6 - 1,0	+/- 20	+/- 10	
св. 1,0	+/- 30	+/- 12	
2 Величина отказа забиваемых свай	Не должна превышать расчетной величины		То же
3 Амплитуда колебаний в конце вибропогружения свай и свай-оболочек			Измерительный, каждая свая
4 Положение в плане забивных свай диаметром или стороной сечения до 0,5 м включ.:			То же
а) однорядное расположение свай:			
поперек оси свайного ряда	+/-0,2d		"
вдоль оси свайного ряда	+/-0,3d		"
б) кустов и лент с расположением свай в два и три ряда:			
крайних свай поперек оси свайного ряда	+/-0,2d		"
остальных свай и крайних свай вдоль свайного ряда	+/-0,3d		"

Продолжение таблицы 12.1

Техническое требование	Предельное отклонение			Контроль (метод и объем)
в) сплошное свайное поле под всем зданием или сооружением:				
крайние сваи	+/-0,2*d*			"
средние сваи	+/-0,4*d*			"
г) одиночные сваи	+/-5 см			"
д) сваи-колонны	+/- 3 см			"
5 Положение в плане забивных, набивных и буронабивных свай диаметром более 0,5 м:				
а) поперек ряда	+/- 10 см			"
б) вдоль ряда при кустовом расположении	+/- 15 см			"
в) для одиночных полых круглых свай под колонны	+/- 8 см			"
6 Положение свай, расположенных по фасаду моста:	В плане		Наклон оси	Измерительный, каждая свая
	В уровне поверх-ности	В уровне аквато-рии		
а) в два ряда и более	+/- 0,05 *d*	+/- 0,1 *d*	100:1	
б) в один ряд	+/ *0,02 d*	+/- 0,04*d*	200:1	
7 Отметки голов свай:				То же
а) с монолитным ростверком	+/- 3 см			
б) со сборным	+/- 1 см			
в) безростверковый фундамент со сборным оголовком	+/- 5 см			

Продолжение таблицы 12.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
г) сваи-колонны	+/- 3 см	
8 Вертикальность оси забивных свай, кроме свай-стоек	2:100	Измерительный, 20% свай, выбранных случайным образом
9 Клиновидность шпунтин, используемых для ликвидации веерности шпунта в стенке	+/- 0,01	Измерительный, 10% всех шпунтин
10 Размеры скважин и уширений буронабивных свай:		
а) отметки устья, забоя и уширений	+/- 10 см	То же, каждая скважина, по отметкам на буровом оборудовании
б) диаметр скважины	+/- 5 см	То же, 20% принимаемых скважин, выбранных случайным образом
в) диаметр уширения	+/- 10 см	То же
г) вертикальность оси скважины	+/- 1%	"
11 Расположение скважин в плане	По пункту 5	По пункту 5
12 Сплошность ствола свай, выполненных методом подводного бетонирования	Ствол сваи не должен иметь нарушений сплошности	Измерительный, испытание образцов, взятых из выбуренных в сваях кернов или другим способом

Продолжение таблицы 12.1

Техническое требование	Предельное отклонение		Контроль (метод и объем)
13 Сплошность ствола полых набивных свай	Ствол не должен иметь вывалов бетона площадью более 100 см^2 или обнажений рабочей арматуры		Визуальный, каждая свая
14 Глубина скважин под сваи-стойки, устанавливаемые буроопускным способом,	Отклонения не должны превышать, см:		Измерительный, каждая свая по отметке головы сваи, установленной в скважину
а) монолитного	+5, -20		
б) сборного	+3, -20		
15 Требования к головам свай, кроме свай, на которые нагрузки передаются непосредственно без оголовка (платформенный стык)	Торцы должны быть горизонтальными с отклонениями не более 5°, ширина сколов бетона по периметру сваи не должна превышать 50 мм, клиновидные сколы по углам должны быть не глубже 35 мм и длиной не менее чем на 30 мм короче глубины заделки		Технический осмотр, каждая свая
16 Требования к головам свай, на которые нагрузки передаются непосредственно без оголовка (платформенный стык)	Торцы должны быть горизонтальными с отклонениями не более 0,02, не иметь сколов бетона по периметру шириной более 25 мм, клиновидных сколов углов на глубину более 15 мм		То же
17 Монтаж сборных ростверков:	Смещение относительно разбивочных осей, мм	Отклонения в отметках поверхностей, мм	Измерительный, каждый ростверк

Продолжение таблицы 12.1

Техническое требование	Предельное отклонение		Контроль (метод и объем)
а) фундаменты жилых и общественных зданий	+/- 10	+/- 5	
б) фундаменты промышленных зданий	+/- 20	+/- 10	
18 Отклонения ограждения котлована из стальных труб			
а) в плане	+/-5 см		
б) отклонение от вертикали	0,5%		
в) по глубине	+20 см		
19 Смещение осей оголовка относительно осей сваи	+/- 10 мм		Измерительный, каждый оголовок
20 Толщина растворного шва между ростверком и оголовком, мм, не более	30		То же
21 Толщина шва после монтажа при платформенном опирании, мм, не более	8		"
22 Толщина зазора между поверхностью грунта и нижней плоскостью ростверка в набухающих грунтах	Не менее установленной в рабочей документации		Измерительный, каждый ростверк
23 Толщина растворного шва безростверковых свайных фундаментов, мм, не более:			То же
между плитой и оголовком	30		
стеновой панелью и оголовком	20		

Окончание таблицы 12.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
d - диаметр круглой сваи или меньшая сторона прямоугольной. П р и м е ч а н и е – Предельные отклонения и методы их контроля для свайных элементов гидротехнических морских и речных транспортных сооружений определяются согласно СНиП 3.07.02.		

12.8.28 Для свайных фундаментов после принятия каждой сваи принимают свайное основание фундамента, которое оформляют в виде акта с приложением исполнительной схемы расположения свай в свайном поле.

12.8.29 Для плитных и свайно-плитных фундаментов до начала работ по устройству фундамента необходимо принимать основание под фундамент по акту с оформлением исполнительной схемы.

12.9 Грунтовые инъекционные анкеры

12.9.1 В данном подразделе рассмотрены только инъекционные анкеры. Инъекционные преднапряженные грунтовые анкеры применяют для крепления ограждений котлованов, днищ доков и опускных колодцев, подпорных стен и стен подземных сооружений, оползневых склонов и откосов, фундаментов высоких сооружений и других и устраивают в любых грунтах, за исключением слабых глинистых, просадочных, набухающих, органо-минеральных и органических.

12.9.2 Грунтовый анкер - устройство для передачи растягивающих нагрузок от закрепляемой конструкции на несущие слои грунта. Анкер состоит из трех основных частей: оголовка, анкерной тяги и заделки (корня).

12.9.3 Конструкция анкерной тяги в зоне заделки должна обеспечивать ее сцепление с бетоном для передачи нагрузки от корня анкера на грунт. Конструкция оголовка анкера должна позволять выполнять предварительное натяжение, испытание и установку тяги анкера, а также, при необходимости, отпуск, ослабление и дополнительное натяжение анкера на весь срок эксплуатации.

12.9.4 Анкеры делятся по направлению тяги на наклонные и вертикальные.

12.9.5 По способу образования скважин анкеры делятся:

- на буровые - с проходкой скважин с обсадными трубами, глинистым раствором или шнеком;
- забивные (погружение обсадной трубы забивкой);
- вдавливаемые (то же путем вдавливания).

12.9.6 Устройство корня анкера, как правило, выполняют с помощью инъекции цементного раствора под избыточным давлением или без него.

12.9.7 В анкерной конструкции могут быть применены в основном следующие типы стальных элементов анкерных тяг:

- холоднотянутая проволока, которая после вытягивания профилируется;
- горячекатаная проволока ребристой формы;
- стержневая арматура;
- стальные трубчатые штанги с винтовой резьбой;
- стальные тросы.

Допускается применение неметаллической композитной арматуры винтового профиля.

12.9.8 По сроку службы анкеры делятся на временные (до двух лет) и постоянные (анкеры, предназначенные для работы в течение всего срока службы сооружения).

12.9.9 Массовое устройство анкеров должно быть выполнено после отработки технологии их устройства на опытной площадке и проведения пробных испытаний.

12.9.10 Работы по устройству анкеров необходимо выполнять в соответствии с ПОС, ППР.

12.9.11 До начала массового устройства анкеров должны быть выполнены основные подготовительные работы:

- ограждение строительной площадки;
- вскрыты, обозначены или переложены все подземные коммуникации, попадающие в зону бурения;
- спланирована поверхность и устроены временные дороги;
- размещены временные административно-бытовые помещения;
- подготовлены места для складирования материалов и конструкций;
- завезено необходимое технологическое оборудование;
- проведены пробные полевые испытания анкеров и т.д.

12.9.12 В процессе бурения скважин для устройства инъекционных анкеров следует контролировать правильность установки бурового оборудования относительно направления бурения, а также соответствие фактического напластования грунтов материалам инженерных изысканий.

12.9.13 Технология бурения скважин и методы производства работ по устройству анкеров не должны нарушать условий нормальной эксплуатации окружающей застройки. Метод бурения скважины выбирают с учетом свойств грунта для максимальной сохранности характеристик, отвечающих за несущую способность анкеров.

12.9.14 Промывочные растворы и возможные добавки не должны оказывать негативного воздействия на анкерную тягу, инъекционный раствор и стенки скважины, особенно на длине заделки анкера. Использование сжатого воздуха для удаления продуктов бурения может быть опасным и должно применяться с осторожностью.

12.9.15 При расположении устьев скважин анкеров ниже уровня подземных вод должны быть предусмотрены и выполнены мероприятия, исключающие выход подземных вод, а также вынос водонасыщенных грунтов в зону экскавации.

12.9.16 При высоком уровне подземных вод может потребоваться применение более плотных глинистых растворов, а также одно или несколько следующих мероприятий:

- использование дополнительного бурового оборудования типа прокладок или трубного сальника;
- понижение уровня подземных вод, где это возможно;
- предварительное улучшение свойств грунта.

12.9.17 После окончания бурения в скважину устанавливается анкерная тяга, опускать ее в скважину следует плавно, без рывков. После установки анкерной тяги в проектное положение она должна быть закреплена по центру устья скважины.

12.9.18 Стальные части временных анкеров должны иметь антикоррозионную защиту, которая замедляет или предотвращает коррозию как минимум в течение двух лет. Нанесенная антикоррозионная защитная система не должна создавать препятствий ни для натяжения, ни для ослабления и при этом не должна иметь повреждений.

12.9.19 Антикоррозионная защита вокруг анкерной тяги постоянного анкера должна представлять собой как минимум сплошной непрерывный слой из антикоррозионного материала, эффективность которого не должна ухудшаться во время запланированного срока службы анкера.

Антикоррозионная система постоянного анкера должна состоять:

а) из одной антикоррозионной оболочки, целостность которой должна быть проверена путем испытания на каждом установленном грунтовом анкере;

б) двух антикоррозионных оболочек, из которых вторая остается целой, если при монтаже анкера или при его натяжении первая будет повреждена.

12.9.20 Пластиковые антикоррозионные оболочки постоянного анкера должны быть сплошными, водонепроницаемыми, устойчивыми к усталостной хрупкости и воздействию ультрафиолетового излучения во время хранения, транспортирования и монтажа. Соединения между ними должны быть полностью изолированы от проникновения воды с помощью уплотнительного материала.

12.9.21 В постоянных анкерах для защиты от коррозии могут применять антикоррозионные защитные массы на основе нефти, воска или пластичных смазок, которые должны быть устойчивы к кислороду, к бактериальному и микробиологическому воздействиям. Защитные антикоррозионные оболочки постоянных анкеров нужно заполнять с нижнего конца трубы. Процесс не должен прерываться.

12.9.22 Покрытия из дегте-эпоксидной смолы, полиуретановой смолы и порошковые покрытия из эпоксидных смол должны наносить на стальные поверхности, которые подвергнуты пескоструйной обработке и очищены. При нанесении покрытия в условиях площадки строительства они могут быть использованы как защита от коррозии анкерной тяги временных анкеров. Постоянные анкеры должны защищаться таким слоем в заводских условиях.

12.9.23 Все элементы тяги анкера и антикоррозийные оболочки должны иметь защитный слой цементного камня толщиной:

- для временных анкеров в скальных грунтах - не менее 10 мм, в нескальных - не менее 20 мм;
- постоянных анкеров во всех типах грунтов - не менее 30 мм.

12.9.24 Если анкер устраивается в агрессивных грунтах, то необходимо принять соответствующие меры по антикоррозионной защите всех его частей.

12.9.25 Для подтверждения эффективности принятых мероприятий по коррозии все антикоррозийные защитные системы должны быть подвергнуты как минимум одному испытанию, а также должна быть выполнена откопка анкера на опытной площадке.

В ходе визуального контроля необходима оценка следующих характеристик антикоррозийной защиты:

- толщина стенки и целостность пластиковых труб;
- целостность соединений и прокладок;
- положение центрирующих элементов;
- положение и расстояние между трещинами в цементном камне в местах, где он служит в качестве антикоррозийной защиты;
- степень заполнения труб и других полостей раствором, полимером и антикоррозийным раствором;
- толщина и целостность защитного слоя цементного камня;
- сцепление на контактных поверхностях;
- смещение элементов конструкции анкера во время монтажа и под нагрузкой.

12.9.26 При выборе цемента для инъекционного раствора, вступающего в непосредственный контакт с окружающим анкер грунтом, следует учитывать

наличие агрессивных сред, например углекислоты и сульфатов, водопроницаемость грунта и запланированный срок службы грунтового анкера.

12.9.27 В качестве альтернативы цементному раствору могут применять полимеры и полимерные растворы для грунтовых анкеров при условии, что их пригодность к применению подтверждена соответствующими испытаниями.

12.9.28 Для проверки качества раствора, времени схватывания и характеристик должны быть проведены лабораторные и полевые исследования.

12.9.29 Для улучшения работы анкеров и увеличения их долговечности, для сокращения усадки или ускорения схватывания цементного раствора следует применять специальные добавки. Не допускается применять добавку, которая содержит более 0,1% (массовая доля) хлоридов, сульфидов или нитратов.

12.9.30 В условиях городской застройки рекомендуется применение извлекаемых анкеров (при отсутствии негативного воздействия на окружающую застройку от данной операции). Рекомендуется проводить опытные работы по подтверждению возможности извлечения анкерной тяги.

12.9.31 Предельные отклонения при устройстве анкеров, нагелей и состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать таблице 12.2.

Т а б л и ц а 12.2

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
Параметры анкеров (нагелей) (конструкция, глубина заложения, угол наклона к горизонту, общая длина заделки, длина свободной части, диаметр скважины)	Должны соответствовать РД	Технический осмотр, каждый анкер (нагель)
- точность точки приложения бура;	75 мм	
- отклонения оси скважины от проектного положения;	Не более чем на 5°	
- отклонение диаметра скважины от проект-ного;	Не более 5 см	
- отклонение глубины скважины от указанной в рабочей документации	Не более 10 см	

Окончание таблицы 12.2

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
Несущая способность анкеров		Измерительный, не менее 10% общего числа анкеров при контрольных испытаниях и все остальные анкеры при приемочных
Испытания анкеров:		
Пробные		Испытания на максимально возможную нагрузку по материалу анкерных тяг, но не менее чем в 1,75 раза превышающую расчетную нагрузку по грунту. Число испытаний должно быть не менее трех для каждого яруса крепления
Контрольные		Проверка правильности принятых в РД конструкций и технологии устройства анкеров на нагрузку, в 1,5 раза превышающую расчетную нагрузку по грунту. Испытание не менее одного из каждых десяти установленных анкеров
Приемочные		Проводят для проверки эксплуатационной пригодности выполненных анкеров на нагрузку, в 1,25 раза превышающую расчетную нагрузку по грунту. Испытание всех анкеров, кроме анкеров, на которых были проведены контрольные испытания

12.9.32 Во время изготовления и хранения элементы анкера и их составные части должны быть чистыми, свободными от ржавчины, механических повреждений и сварочных капель.

12.9.33 Если для анкерных тяг применяют предварительно смазанные тросы, то свободные отрезки длины заделки должны быть тщательно очищены и обезжирены паром или растворителями.

12.9.34 Перед погружением анкерной тяги в скважину должна быть произведена предварительная контрольная сборка и освидетельствование несущей конструкции каждого анкера. Соединительные элементы (муфты и гайки) тяги должны быть равнопрочными соединяемой и напрягаемой арматуре и не должны снижать требуемую прочность на растяжение тяги анкера. Центрирующие элементы анкерной тяги должны обеспечивать проектное положение тяги и ее элементов и не создавать препятствий для инъекции цементного раствора.

12.9.35 Инъекция цементного раствора должна выполнять в одну или несколько стадий исходя из необходимости выполнения следующих задач:

а) создание корня грунтового анкера таким образом, чтобы можно было передавать прикладываемое усилие на грунт;

б) защита анкерной тяги от коррозии;

в) уплотнение грунта, непосредственно окружающего корень анкера, для повышения несущей способности грунтового анкера;

г) уплотнение грунта, непосредственно окружающего корень анкера, для ограничения потерь инъекционного раствора.

12.9.36 Не следует размещать анкеры под существующими зданиями и сооружениями, включая водонесущие коммуникации. Если данное требование выполнить невозможно, необходимо учитывать технологические осадки фундаментов существующих зданий от устройства анкеров.

12.9.37 Корень анкера, выполняемого по электроразрядной технологии, должен располагаться на расстоянии не менее 3 м от коммуникаций и фундаментов действующих зданий и сооружений.

12.9.38 Если временные анкеры, в связи с непредвиденными обстоятельствами, используются более двух лет, следует известить об этом орган, ответственный за осуществление строительного надзора. Требуемые меры, направленные на предотвращение возникновения аварийной ситуации, следует определять в каждом конкретном случае, при необходимости, с привлечением сертифицированной организации.

12.9.39 После создания скважины и выполнения инъекции цементного раствора необходимо убедиться в том, что скважина по длине корня после схватывания раствора полностью проинъецирована. Это может быть осуществлено, например, посредством гидравлических испытаний изменения уровня цементного раствора.

12.9.40 После создания корня анкера производится натяжение анкерной тяги, которое требуется для выполнения следующих функций:

- установка и фиксирование усилия грунтового анкера и перемещения анкерного оголовка по достижении испытательного усилия.

- достижение растягивающего усилия и закрепление корня анкера при блокировочном усилии.

12.9.41 Оборудование для натяжения должно быть в состоянии надежно натягивать анкерную тягу в пределах номинальной мощности давления насосного блока до заданного испытательного усилия.

12.9.42 При натяжении анкера следует строго соблюдать последовательность нагружения по ступеням согласно РД и ППР. Натяжные устройства для стержневых, многожильных и тросовых элементов должны натягивать весь растягивающий элемент как одно целое.

12.9.43 В пластичных грунтах целесообразно установить минимальное время ожидания между окончанием монтажа анкера и началом работ по натяжению, в течение которого грунт может консолидироваться.

12.9.44 Если в слабых пластичных грунтах усилие предварительного натяжения снижается в течение короткого промежутка времени после крепления грунтового анкера, то может быть предпринят ряд систематических (например, еженедельных) повторяющихся процессов натяжения для того, чтобы определить, возможно ли получение требуемой несущей способности анкера.

12.9.45 Грунтовые анкеры после приемочного испытания, как правило, предварительно натягиваются и закрепляются блокировочным усилием.

12.9.46 Блокировка грунтового анкера не может ухудшать способность оголовка анкера к передаче усилия. Если после блокировки усилие анкера изменяется, то нужно проверить пригодность элементов анкеровки (например, клинья, гайки).

12.9.47 При натяжении мультианкеров (анкеров, имеющих несколько анкерных тяг различных длин) следует избегать перегрузки каждой отдельной анкерной тяги. Процесс натяжения должен быть осуществлен таким образом, чтобы при достижении испытательной нагрузки усилия были одинаковые по величине во всех анкерных тягах.

12.9.48 Натяжение и относящаяся к ней учетная документация должны быть выполнены и оформлены опытным персоналом под надзором квалифицированного производителя работ.

12.9.49 При устройстве анкеров проводят пробные, контрольные и приемочные испытания.

12.9.50 Пробные испытания проводят для определения несущей способности анкеров в наиболее характерных в геологическом отношении местах. Величина испытательной нагрузки, места проведения и число пробных испытаний анкеров соответствуют приведенным в таблице 12.2. Пробные испытания следует проводить до величины 0,9 *As*, где *As* - предельная нагрузка на тягу.

При испытаниях необходимо определять потери усилий в анкерах при блокировке анкерных тяг.

Анкера, исчерпавшие несущую способность при проведении пробных испытаний, как правило, не могут быть использованы далее при эксплуатации.

12.9.51 Контрольные испытания анкеров проводят для проверки правильности принятых в РД конструкций и технологии устройства анкеров. Величина нагрузки и количество испытаний соответствуют приведенным в таблице 12.2.

12.9.52 Приемочные испытания анкеров проводят для проверки эксплуатационной пригодности выполненных анкеров. Величина нагрузки, а также количество испытуемых анкеров принять согласно таблице 12.2.

12.9.53 По завершении контрольных и приемочных испытаний анкера напрягают усилием, определенным в РД (усилие блокировки составляет, если отсутствуют специальные требования, 0,80 *Ap*, где *Ap* – расчетная нагрузка).

12.9.54 Если при проверке возникают сомнения относительно качества анкера, то следует проводить дополнительные испытания для установления его действительных характеристик.

12.9.55 При устройстве анкеров должны вести журналы производства работ, в которых должны быть отражены следующие параметры:

а) число и положение грунтовых анкеров;

б) товарные накладные на цемент, полимеры и отвердители, цементные и полимерные растворы;

в) грунтовое напластование;

г) буровой инструмент и метод бурения;

д) методы монтажа и размеры анкерных элементов;

е) дата и время монтажа каждого грунтового анкера;

ж) погодные условия;

и) состав инъекционного раствора, давление инъекции, количество инъекции, длина инъектирования, время инъектирования, предварительная и дополнительная инъекция;

к) установка выбранной антикоррозионной защиты;

л) требования к испытанию грунтовых анкеров. включая свидетельство о проверке;

м) нагрузка на анкер;

н) контрольные устройства;

п) фирма-подрядчик;

р) имя оператора бурового инструмента/специалиста, который осуществляет процесс натяжения/прораба/инженера.

12.9.56 Для получения результатов испытаний более близких к фактической несущей способности анкера, расчетную свободную длину рекомендуется изолировать от грунтового массива, например, устройством пластиковых оболочек, снижающих трение.

12.9.57 При строительстве уникальных зданий и сооружений, при глубине котлована более 15 м от существующего рельефа, рекомендуется установка датчиков усилий на оголовки анкера. Рекомендуемое количество датчиков - 1% общего числа анкеров, но не менее трех штук на каждый ярус.

12.10 Нагели

12.10.1 Нагельное крепление применяют для обеспечения устойчивости склонов и откосов строительных котлованов и устраивают в любых грунтах, за исключением слабых глинистых, просадочных, набухающих, органо-минеральных и органических.

12.10.2 Устройство нагелей должны выполнять после отработки технологии их устройства на опытной площадке и проведения пробных испытаний.

12.10.3 Работы по устройству нагельного крепления необходимо выполнять в соответствии с ПОС, ППР.

12.10.4 До начала устройства нагелей должны быть выполнены основные подготовительные работы и проведены пробные полевые испытания нагелей и т.д.

12.10.5 Для устройства нагелей следует использовать арматуру периодического или винтового профиля и неметаллическую композитную арматуру винтового профиля.

12.10.6 В зависимости от грунтовых условий и имеющегося оборудования нагели могут быть погружены забивкой, вдавливанием, завинчиванием, а также установлены в предварительно пробуренные скважины диаметром от 60 до 170 мм, заполненные мелкозернистой бетонной смесью или инъекционным раствором.

12.10.7 Нагели, погружаемые забивкой, вдавливанием, завинчиванием, следует применять в устойчивых глинистых грунтах при глубине котлована (откоса) от 7 до 8 м, с шагом по вертикали и по горизонтали согласно расчету, но не более 1 м.

12.10.8 Устройство инъекционных нагелей допускается производить в грунтах с шагом по вертикали и горизонтали по расчету, но не более 1,5 м.

12.10.9 Арматурная тяга нагеля должна быть снабжена по всей длине специальными центраторами, обеспечивающими ее расположение по центру скважины. Шаг центраторов - от 2 до 3 м.

12.10.10 Грунтовые нагели, устанавливаемые для долговременного (более двух лет) крепления откосов (стенок), должны быть изготовлены из коррозионностойкой стали или иметь дополнительную антикоррозионную защиту в соответствии с требованиями 12.9.

12.10.11 Для открытого оголовка нагеля необходимо предусмотреть специальную антикоррозионную защиту.

12.10.12 При применении нагельного крепления грунтовых откосов и стен котлованов следует проводить пробные, контрольные и приемочные испытания несущей способности грунтовых нагелей. Все виды испытаний проводятся осевой ступенчато-возрастающей выдергивающей нагрузкой с фиксацией перемещений.

12.10.13 Перед началом работ для определения фактической несущей способности по грунту, уточнения проектных параметров, отработки режимов бурения и нагнетания следует проводить пробные испытания не менее пяти нагелей для каждого вида грунтов, в которых предполагается их закрепление.

12.10.14 В процессе производства работ по креплению приемочные испытания нагелей следует производить для каждого яруса установки в следующих объемах:

- первые пять нагелей;
- каждый 20-й нагель (не менее 5% общего количества).

Критерий испытаний нагелей должен устанавливаться проектной организацией в программе испытаний.

12.10.15 Основными элементами крепления являются собственно нагели и покрытие грунтовой стены или откоса, служащее для предотвращения локальных вывалов грунта между нагелями и эрозии поверхности в период эксплуатации крепления. Защищать поверхности откоса следует, как правило, при помощи устройства набрызгбетонного, синтетического покрытия, сборной защитной стенки или стальной сетки.

12.10.16 Нагельное крепление с набрызгбетонным покрытием при опережающем погружении нагелей в грунт следует, как правило, применять в качестве временного в устойчивых связных грунтах (суглинки, глины) для котлованов и выемок глубиной не более 8 м.

12.10.17 Нагельное крепление со сборной защитной стенкой допускается применять в устойчивых связных грунтах (глины, суглинки, супеси) в качестве как

временного, так и постоянного для котлованов и выемок глубиной не более 15 м. В качестве оградительных щитов используют в основном тонкостенные слабоармированные железобетонные плиты толщиной от 60 до 80 мм. Допускается использование металлических или полимерных щитов.

12.10.18 Нагельное крепление с синтетическим покрытием следует применять, как правило, в качестве временного в связных грунтах для котлованов и выемок глубиной не более 10 м.

12.10.19 Качество устройства крепления должно соответствовать РД, контролироваться и оцениваться согласно требованиям СН КР 12-02, ГОСТ 16504. При этом надлежит выполнять все виды производственного контроля: входной, операционный, приемочный и инспекционный. Результаты контроля фиксируют в журналах работ, актах на скрытые работы, актах и протоколах испытаний, актах освидетельствования и приемки конструкций и других соответствующих документах.

12.10.20 Предельные отклонения при устройстве нагелей и состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать приведенным в таблице 12.2.

13 Опускные колодцы и кессоны

13.1 Погружение опускных колодцев и кессонов должны производить со спланированной площадки, дна отрываемого пионерного котлована или искусственного островка, отсыпаемого в водоеме.

При работе в водоемах погружение опускных колодцев и кессонов также может быть осуществлено с понтонов или плашкоутов. В этом случае дно водоема в месте их установки должно быть предварительно спланировано.

13.2 Кессоны, ввиду сложности технологии их погружения и вредных условий работы в них, следует использовать в исключительных случаях: при большой глубине заложения фундаментов, высоком уровне подземной воды, наличии в основании крупных твердых включений, когда невозможно применение опускных колодцев и свай оболочек.

13.3 Отметка поверхности, с которой осуществляется погружение опускных колодцев и кессонов, должна быть не менее чем на 0,5 м выше максимально возможного в период строительства уровня подземной воды или воды в водоеме (с учетом нагона и высоты наката волны).

Бермы отсыпаемого в водоеме островка должны иметь ширину, достаточную для обеспечения безопасной работы техники, но не менее 2 м.

13.4 Для возведения опускных колодцев (кессонов) на поверхности земли в месте их погружения должно быть устроено временное основание в виде песчано-щебеночной призмы, деревянных подкладок, сборных или монолитных опорных бетонных плит и других устройств, распределяющих вес сооружения на грунтовое основание.

13.5 Транспортирование опускных колодцев (кессонов) наплаву к месту их установки следует производить после проверки их остойчивости при высоте надводного борта не менее 1 м (с учетом высоты волны и возможного крена).

13.6 Основные оси опускных колодцев (кессонов) должны быть закреплены на них таким образом, чтобы была обеспечена возможность контроля их положения в плане в любой момент погружения. Створные знаки и реперы для контроля их положения следует устанавливать за пределами зоны с возможными деформациями грунта, вызванными опусканием сооружения.

13.7 Размещение в зоне возможных деформаций грунта временных сооружений и оборудования для строительства опускных колодцев и кессонов (бетонорастворный и глинорастворный узлы, компрессорная станция, краны и т.п.) допускается при условии обеспечения их нормальной работы в случае возникновения этих деформаций.

13.8 Для успешного погружения опускных колодцев должны соблюдать следующее условие:

$$G + G_{П} \geq K_{П}\Sigma T,$$

где G – собственный вес колодца (с учетом взвешивания в воде);

$G_{П}$ – дополнительная пригрузка колодца;

$K_{П}$ = 1,15 - 1,25 - коэффициент условий работы при погружении;

ΣT – силы трения стен колодца по грунту.

13.9 Массивные опускные колодцы, используемые в качестве фундаментов или подземных сооружений, погружают, как правило, под воздействием их собственного веса.

13.10 Для облегчения погружения тонкостенных опускных колодцев с внутренними полостями, предназначенными для эксплуатации, имеющих недостаточный вес, должны проводить специальные мероприятия по снижению сил трения их стен о грунт.

С этой целью на наружную поверхность стен тонкостенных опускных колодцев наносят полимерные покрытия, устанавливают податливые оболочки, применяют электроосмос или погружение колодцев производят в тиксотропных рубашках.

Также для облегчения погружения колодцев в твердых глинистых грунтах предварительно по их контуру в грунте на глубину погружения устраивают песчаные сваи.

13.11 Кроме того, для облегчения погружения может также применяться пригрузка колодцев, осуществляемая грузами или при помощи домкратов.

13.12 При больших размерах опускных колодцев бетонирование их стен по высоте допускается производить с разбивкой на ярусы, а в поперечном направлении - на отдельные блоки.

13.13 Стены колодцев, погружаемых в тиксотропной рубашке, следует, как правило, устраивать сборными из унифицированных конструкций. При отсутствии сборных конструкций стены колодцев допускается устраивать из монолитного бетона.

13.14 Тиксотропные рубашки могут применять при любых способах погружения колодцев: без водоотлива, с водоотливом, с применением водопонижения.

При применении водопонижения иглофильтры следует располагать снаружи колодца на расстоянии не менее 1,5 м от полости тиксотропной рубашки.

13.15 Допустимые отклонения размеров конструкций опускных колодцев и кессонов приведены в таблице 13.1.

Т а б л и ц а 13.1

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
1	По поперечному сечению: длине и ширине радиусу закругления диагонали	 +0,5%, но не более 10 см +0,5%, но не более 6 см ± 1	Измерительный, через каждые 2 м высоты сооружения
2	По толщине стен: бетонных железобетонных	 +/- 3 см +/- 1 см	

13.16 Погружение опускных колодцев (кессонов) допускается производить не ранее достижения бетоном конструкции 70% расчетной прочности.

13.17 Величина посадки колодцев за каждый цикл погружения не должна превышать 0,5 м с соблюдением их вертикальности и проектного положения в плане.

13.18 Плотность глинистого раствора в тиксотропной рубашке должна быть такой, чтобы его гидростатическое давление было больше горизонтального давления грунта и подземных вод. Глины для приготовления глинистых растворов для тиксотропных рубашек и глинистые растворы должны удовлетворять требованиям, приведенным в разделе 14.

13.19 Ширина наружного уступа на ножевой части опускных колодцев, формирующего полость для тиксотропной рубашки, должна быть для колодцев глубиной не более 15 м, равной 10 см, для колодцев большей глубины - 15 см.

13.20 Для предотвращения утечки глинистого раствора из тиксотропной рубашки в полость колодца над уступом ножевой части должен быть устроен уплотнитель (из листовой резины, пакли, пропитанной глинистым раствором, мятой глины и т.п.).

13.21 Верх грунта вокруг опускных колодцев в тиксотропных рубашках для предохранения от обрушения должен быть закреплен форшахтой высотой не менее 1 м, устраиваемой из деревянных досок, листовой стали или железобетона. Стена форшахты должна отстоять от наружного края полости для тиксотропной рубашки на 5 - 10 см.

13.22 При глубине погружения колодцев от 10 до 12 м подача глинистого раствора в полость тиксотропной рубашки должна производиться нагнетанием через инъекционные трубы, расположенные с шагом от 3 до 5 м на наружной поверхности колодцев или внутри их стен.

При меньшей глубине погружения и устойчивых грунтах подача раствора в полость тиксотропной рубашки может производиться путем свободной заливки сверху через форшахту.

13.23 Погружение колодцев в тиксотропных рубашках в грунтах с кавернами и пустотами (карст) не допускается.

13.24 При погружении колодцев в тиксотропной рубашке следует осуществлять постоянный контроль и регулирование вертикальности опускания с целью исключения навала колодца на грунтовую стенку.

13.25 При погружении колодцев в зимнее время следует применять растворы для тиксотропных рубашек с пониженной температурой замерзания, а также принимать меры по предотвращению примерзания колодцев к грунту.

13.26 Разработку грунта внутри опускных колодцев, погружаемых без водопонижения, производят с помощью грейферов. При погружении колодцев с водопонижением разработку грунта кроме грейферов можно производить (если

позволяют размеры колодца) с применением экскаваторов, бульдозеров и другой землеройной техники. Для разработки грунта допускается применение средств гидромеханизации; полускальных и скальных грунтов - буровзрывных работ с использованием мелких зарядов.

13.27 Допустимые отклонения при погружении опускных колодцев и кессонов приведены в таблице 13.2.

Т а б л и ц а 13.2

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
1	Горизонтальное смещение	0,01 глубины погружения	Измерительный, через каждые 2 м погружения
2	Отклонение от вертикали	1%	

13.28 Погружение колодцев и кессонов вблизи существующих зданий и сооружений должно сопровождаться их мониторингом. Наблюдаемые осадки зданий и сооружений не должны превышать допустимых величин, устанавливаемых РД.

13.29 При погружении колодцев в водонасыщенных грунтах или в водоемах во избежание наплыва грунта в полость колодца из-под ножа уровень воды внутри колодца должен находиться на уровне воды с его наружной стороны или быть выше него.

13.30 При погружении колодцев не допускается применять открытый водоотлив на участках с оплывающим грунтом, а также в случае использования тиксотропной рубашки в песчаных водоносных грунтах.

13.31 Открытый водоотлив допускается только для устойчивых грунтов при притоке подземных вод, не превышающем 0,2 - 0,25 $м^3$/ч на 1 $м^2$ площади забоя колодца.

13.32 Понижение уровня подземных вод при открытом водоотливе должно опережать разработку грунта таким образом, чтобы забой на всем периоде погружения колодца оставался сухим.

При открытом водоотливе необходимо учитывать возможность выпучивания грунта в забое под действием давления воды на подошву водонепроницаемого пласта, залегающего под поверхностью забоя.

13.33 При глубинном водопонижении используют скважины или иглофильтры, размещаемые вне колодцев за их контуром.

13.34 При погружении колодцев задавливанием разница перемещений в противоположных точках конструкции не должна превышать 10 мм.

13.35 Толщина грунтовой пробки в колодцах, погружаемых задавливанием, в глинах должна быть не менее 0,5 м, в супесях и суглинках - 0,75 м, в песках - 1,5 м, в грунтах с плывунными свойствами - 2 м.

13.36 При погружении колодцев задавливанием с использованием домкратов гидравлическая схема домкратной системы должна позволять независимое включение и выключение каждого отдельного домкрата.

Число домкратов для задавливания следует назначать в зависимости от их грузоподъемности и диаметра погружаемого колодца. При погружении колодцев диаметром от 3 до 6 м устанавливают 3 - 4 домкрата, при диаметре от 6 до 10 м - 4 - 6 домкратов. При погружении колодцев больших диаметров устанавливают не менее 1 домкрата на каждые 6 - 7 м периметра колодца.

13.37 Опорную конструкцию для размещения на ней домкратов следует устраивать в виде кольцевой подпорной стенки, закрепленной в грунте с помощью грунтовых анкеров, свай, контрфорсов или других устройств. Внутренний диаметр опорной конструкции должен быть на 0,5 - 0,75 м больше наружного диаметра колодца.

13.38 С целью предотвращения всплытия колодцев, погруженных в водонасыщенные грунты, до устройства днища и отключения водопонизительной системы должны быть выполнены предусмотренные проектом работы по закреплению колодцев на проектной отметке.

Закрепление колодцев от всплытия может быть выполнено путем тампонажа полости тиксотропной рубашки цементно-песчаным раствором с вытеснением глинистого раствора, устройством в их верхней части воротника, установкой горизонтальных и вертикальных анкеров. Увеличивать толщину стен или днища колодцев с целью пригрузки ввиду неэкономичности такого решения не допускается.

13.39 При погружении колодцев без водопонижения и выемке грунта из-под воды в основании колодцев должна быть устроена бетонная подушка методом подводного бетонирования. Откачка воды из полости колодцев с последующим устройством днища (с гидроизоляцией) допускается только после набора прочности бетоном подушки.

13.40 Подводное бетонирование подушки следует выполнять одновременно по всей площади колодца без перерывов. При наличии в колодцах внутренних

перегородок разрешается производить бетонирование подушки отдельными секциями.

13.41 Допускается устройство подушек из вспененных растворов, получаемых введением в цементные растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ). В качестве ПАВ следует использовать алкилфенол, сульфонал, пенообразователь «Прогресс», техническое мыло «Типол» и другие пенообразователи.

Для сокращения расхода цемента допускается утапливать в несхватившиеся вспененные растворы бутовый камень и бетонный бой.

13.42 При разработке грунта насухо в колодцах, погружение которых осуществляется с водопонижением, днище колодцев (с гидроизоляцией) следует устраивать по выравнивающему слою, выполненному из дренирующего материала.

13.43 До начала работ по опусканию кессонов оборудование (шлюзовые аппараты, шахтные трубы, воздухосборники, воздухопроводы) должно быть освидетельствовано и испытано гидравлическим давлением, превышающим в 1,5 раза максимальное рабочее давление.

13.44 Компрессорная станция, обслуживающая кессонные работы, должна иметь резервные компрессоры суммарной производительностью не менее производительности самого мощного из числа рабочих компрессоров.

13.45 Способы и последовательность разработки грунта в кессоне, устанавливаемые в ППР, должны обеспечивать равномерное опускание кессона и предотвращение прорывов воздуха из рабочей камеры.

13.46 При недостаточности сил бокового трения кессоны следует поддерживать шпальными клетками, устанавливаемыми на песчаные подушки и упирающимися в потолок камеры кессона.

Необходимость установки клеток, их число, способы и последовательность их перестановки установлены в ППР.

13.47 Зависание кессонов допускается устранять форсированной посадкой - временным резким понижением давления в камере кессона, но не более чем на 50%. Пребывание людей в камере кессона при форсированной посадке запрещается.

13.48 Решение о пригодности опускных колодцев и кессонов, получивших смещения, перекосы и другие отклонения от РД, превышающие установленные допуски, принимают по согласованию с проектной организацией и заказчиком.

14 Сооружения, возводимые способом «стена в грунте»

14.1 Общие требования

14.1.1 Выбор способа разработки грунтовых выработок (скважины, траншеи) для возведения стены в грунте следует производить в зависимости от назначения сооружения, глубины его заложения, инженерно-геологических условий участка строительства, расстояния до существующих сооружений и допускаемых осадок последних.

14.1.2 Разработку грунтовых выработок следует производить специализированными механизмами: буровыми, грейферными или фрезерными. При устройстве противофильтрационных завес разработку грунтовых выработок в виде траншей также можно осуществлять специально переоборудованными (удлиненная рукоять, суженый ковш) общестроительными землеройными механизмами (экскаваторами), а также драглайнами.

14.1.3 В зависимости от назначения сооружения разрабатываемые грунтовые выработки заполняются монолитным бетоном и железобетоном, сборными железобетонными конструкциями, противофильтрационным материалом (глиной или смесью глины с цементом). Заполнение выработки также может быть комбинированным - сборно-монолитным.

14.1.4 Ширина и глубина грунтовых выработок ограничены возможностями применяемых землеройных механизмов. Ширина выработок может быть в пределах от 0,4 до 2 м, глубина - от 4 до 50 м и более. Устройство выработок глубиной менее 4 м для возведения «стены в грунте» в большинстве случаев экономически нецелесообразно.

14.1.5 Применение способа «стена в грунте» может быть ограничено наличием грунтов с кавернами и пустотами (карст), рыхлых насыпных грунтов, неустойчивых грунтов типа плывунов и водонасыщенных илов, трещиноватых скальных пород, включением валунов и обломков строительных конструкций, подземных коммуникаций и других препятствий.

При проектировании «стены в грунте» в таких условиях следует предусматривать превентивные мероприятия по стабилизации неустойчивых грунтов, противокарстовые мероприятия для защиты от технологических воздействий. Превентивные мероприятия в зависимости от их назначения следует выполнять либо до начала работ по строительству «стены в грунте», либо в процессе ее строительства, либо комбинируя сроки этих работ.

14.1.6 Разработку грунтовых выработок, как правило, следует производить под защитой раствора, удерживающего их стенки от обрушения. В качестве таких

растворов используют глинистые растворы (глинистые суспензии), полимерно-бентонитовые и полимерные растворы.

14.1.7 В сухих устойчивых грунтах разработку грунтовых выработок при их небольшой глубине (глинистые грунты с показателем текучести I_L<=0,25 и глубине выработки от 5 до 7 м) можно производить без применения глинистого раствора.

14.1.8 Для приготовления глинистых растворов (глинистых суспензий) должны использовать бентонитовые глины, а при их отсутствии - местные глины, удовлетворяющие требованиям, приведенным в таблице 14.1.

Т а б л и ц а 14.1

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
1	Число пластичности	Не менее 0,2	Измерительный, три пробы на 500 м^3 из разных мест
2	Содержание частиц размером:		
	крупнее 0,05 мм	Не более 10%	
	менее 0,005 мм	Не менее 30%	
	менее 0,001 мм	Не менее 10%	

14.1.9 Приготовленный глинистый раствор должен удовлетворять требованиям, изложенным в таблице 14.2.

Т а б л и ц а 14.2

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
1	Плотность раствора: из		Измерительный, каждый замес
	бентонитовых глин	От 1,03 <*> до 1,10 г/см^3	
	местных глин	От 1,10 до 1,30 г/см^3	
2	Содержание песка	Не более 4%	
3	Вязкость по СПВ-5	От 18 до 30 с	То же, один раз в смену, из накопительной емкости

Окончание таблицы 14.2

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
	или воронкой Марша	От 30 до 35 с	
4	Расплыв по конусу АзНИИ	От 12 до 18 см	
5	Стабильность	Не более 0,02 г/см^3	
6	Суточный отстой воды	Не более 4%	
7	Водоотдача за 30 мин	Не более 30 см^3	
8	Толщина глинистой корки	Не более 4 мм	
9	Статическое напряжение сдвига (СНС) через 10 мин	От 0,1 до 0,5 Па	
10	Водородный показатель реакции среды (pH)	От 8 до 11	
<*> При использовании полимерных добавок плотность растворов может быть снижена до 1,02 г/см^3.			

14.1.10 Для улучшения свойств глинистых растворов могут применять различные химические реагенты. Перечень наиболее употребляемых реагентов и их назначение приведены в таблице 14.3. Наиболее универсальным и широко применяемым реагентом является кальцинированная сода, служащая для улучшения качества раствора, приготовляемого из глин практически всех видов.

Т а б л и ц а 14.3

№ п.п.	Реагент	Количество, % от массы глины	Достигаемый результат
1	Кальцинированная сода Na_2CO_3	От 0,25 до 2	Увеличение диспергации глинистых частиц, уменьшение водоотдачи, увеличение СНС и вязкости

Окончание таблицы 14.3

№ п.п.	Реагент	Количество, % от массы глины	Достигаемый результат
2	Каустическая сода NaOH	От 0,005 до 0,015	Снижение вязкости
3	Силикат натрия (жидкое стекло) Na_2OnSiO_2	От 0,2 до 2	Увеличение вязкости, увеличение СНС
4	Хлористый натрий (поваренная соль) NaCl	От 1 до 3	Увеличение структурной прочности
5	Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)	От 1 до 2	Снижение водоотдачи, увеличение вязкости
6	Углещелочной реагент (УЩР)	От 1 до 2	То же
7	Торфощелочной реагент (ТЩР)	От 1 до 2	"

14.1.11 В случае невозможности достижения требующихся показателей качества глинистых растворов, приготовленных из местных глин и обработанных химическими реагентами, в состав растворов следует вводить бентонитовую глину.

14.1.12 При работе в неустойчивых грунтах с напорными водами для повышения плотности глинистых растворов в их состав следует вводить барит, магнетит и другие утяжелители в количестве не более 7% массы глины.

При работе в неустойчивых грунтах с высоким уровнем подземных вод следует ограничивать величину захваток «стены в грунте» от 1,8 до 2,5 м. Количество одновременно разрабатываемых захваток при строительстве вблизи существующих объектов следует уменьшать до одной. При отсутствие влияния устройства захватки на существующие здания допускается увеличить длину захватки по результатам опытных работ.

14.1.13 Качество глинистых растворов должно обеспечивать устойчивость стенок грунтовых выработок в период их разработки и заполнения материалом и одновременно не затруднять укладку в выработку материала заполнения. Для обеспечения устойчивости стенок выработок должно быть соблюдено следующее условие:

$$P_{\text{р}} >= P_{\text{г}} + P_{\text{в}},$$

где $p_{\text{р}}$ – давление глинистого раствора;

$p_г$ – горизонтальное давление грунта (с учетом нагрузки на поверхности грунта);

$p_в$ – давление подземной воды.

Это условие может быть выполнено путем повышения плотности раствора или превышения уровня раствора над уровнем подземной воды.

14.1.14 Вода для приготовления глинистого раствора должна быть пресной, иметь жесткость не более 12° и соответствовать требованиям ГОСТ 23732.

14.1.15 Необходимое количество глинистого раствора на 1 м^3 траншеи следует определять с учетом потерь, связанных с поглощением раствора грунтом и составляющих от 15% до 20%.

14.1.16 Для повторного использования глинистые растворы следует восстанавливать путем очистки в регенерационных установках.

14.1.17 Приготовление глинистых растворов и их очистку должны производить на технологическом комплексе, включающем узел приготовления глинистого раствора, емкости для хранения готового глинистого раствора, узел его перекачки, емкости-отстойники использованного раствора, узел его очистки, склады для хранения глины и химреагентов.

14.1.18 Верхняя часть грунтовых выработок должна быть закреплена форшахтой

(воротником), предотвращающей обрушение верха их бортов и служащей направляющей для землеройного органа. Кроме того, форшахта служит для подвешивания на ней арматурных каркасов.

Высоту форшахты должна быть не менее 0,8 - 1 м. Внутреннее расстояние между стенками форшахты в свету при применении грейферных и фрезерных механизмов должно быть на 5 - 10 см больше проектной ширины траншеи, при применении буровых механизмов - на 0 - 5 см больше диаметра скважины.

14.1.19 Высотное положение форшахты должно быть таким, чтобы уровень глинистого раствора в ней был выше УПВ на 1 - 1,5 м. По этим соображениям при высоком УПВ для устройства форшахты должна быть отсыпана насыпь.

При разработке грунта глинистый раствор в выработке должен поддерживаться на уровне не ниже 50 см от верха форшахты. Разработка грунта не допускается, если уровень глинистого раствора находится ниже низа форшахты.

14.1.20 Сброс отработанного глинистого раствора в водоемы, канализацию и водопропускные сооружения категорически запрещен. Отработанный глинистый раствор должны вывозить в отвалы.

14.1.21 Для приготовления полимерных растворов используют водорастворимые высокомолекулярные полимеры: полиакрилонитрил, полиакриламид (ПАА), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), сополимеры и др.

При подаче полимерной суспензии в траншею не допускается применение центробежных насосов. Активное перемешивание полимерного раствора может привести к коагуляции, поэтому при зачистке забоя аэрлифтингом или другим способом необходимо особенно тщательно контролировать качество полимерного раствора.

14.1.21а Оптимальные рецептуры полимерных растворов, показатели качества которых в значительной степени зависят от конкретных геолого-гидрохимических условий участка строительства, подбирают опытным путем.

Состав и свойства полимерного раствора в общем виде должны соответствовать следующим требованиям:

Сразу после приготовления:

- вязкость (по конусу Марша) - 85 с (для песков средней крупности) - 125 с (для песков крупных);
- pH - 8 - 10;
- плотность - 1,01 - 1,10 т/м^3.

На забое:

- вязкость (по конусу Марша) - 80 с (для песков средней крупности) - 120 с (для песков крупных);
- pH - 8 - 10;
- плотность - 1,03 - 1,10 т/м^3;
- содержание песка < 1%.

14.1.21б Для контроля необходимой вязкости раствора должна применяться лаборатория, в состав которой входят: вискозиметр Марша для определения вязкости раствора; весы; лакмусовая бумага для определения pH раствора; оборудование для определения содержания песка и плотности раствора.

14.1.21в Утилизация полимерного раствора возможна после его обработки окислителем до вязкости, не превышающей 30 с по конусу Марша, с содержанием полиакриламида не более 0,1 мг/л, а утилизируемый раствор перед каждой утилизацией должен быть подвергнут химическому анализу на соответствие правилам приема сточных вод в городскую канализацию.

14.1.22 Укладка бетона в грунтовые выработки (независимо от их глубины и заполнены они раствором или нет) должна быть осуществлена методом ВПТ.

Соответственно свойства бетонных смесей, применяемых для устройства «стены в грунте», должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к бетонным смесям, укладываемым методом ВПТ, а также общим требованиям к бетонным смесям и бетону.

Осадка стандартного конуса, укладываемого в выработку бетона, должна составлять от 18 до 20 см, а крупность заполнителя - не превышать 50 мм.

Укладку бетона в грунтовые выработки можно также производить путем напорного бетонирования, заключающегося в нагнетании бетонной смеси в выработку под избыточным давлением.

14.1.23 Для повышения прочности, сплошности и водонепроницаемости монолитных «стен в грунте» допускается производить укладку в выработку малоподвижных бетонных смесей (осадка конуса - от 5 до 9 см) с вибрационным уплотнением.

Вибраторы, служащие для облегчения укладки бетона и его уплотнения, размещают на нижней части бетонолитной трубы или (и) у приемного бункера. Мощность вибраторов и режим виброукладки установлены ППР в зависимости от глубины траншеи и размеров захватки.

14.1.24 Следует удалять ослабленный из-за перемешивания с глинистым раствором слой бетона толщиной от 0,5 до 1 м в верхней части возведенной «стены в грунте». Эта операция может быть совмещена с устройством по верху «стены в грунте» обвязочного пояса.

14.1.25 Укладка бетона в грунтовые выработки (независимо от их глубины и заполненности раствором) должна быть осуществлена методом ВПТ. Смешивание полимерного и бетонных растворов не допускается.

Соответственно свойства бетонных смесей, применяемых для устройства «стены в грунте», должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к бетонным смесям, укладываемым методом ВПТ, а также общим требованиям к бетонным смесям и бетону.

Осадка стандартного конуса, укладываемого в выработку бетона, должна составлять от 18 до 20 см, а крупность заполнителя - не превышать 50 мм.

Укладку бетона в грунтовые выработки можно также проводить путем напорного бетонирования, заключающегося в нагнетании бетонной смеси в выработку под избыточным давлением.

14.1.26 Укладку бетона в выработку начинают после установки и фиксации в проектном положении арматурного каркаса.

Укладку бетона в выработку следует производить не позднее 8 ч после окончания разработки грунта и не позднее 4 ч после опускания в выработку арматурного каркаса. При вынужденных перерывах глинистый раствор в выработке во избежание его расслаивания должен периодически перемешиваться с помощью грейфера или эрлифта.

Укладку бетона в выработку следует производить без перерывов. Скорость бетонирования должна быть не менее 20 $м^3$/ч, скорость подъема укладываемой бетонной смеси в выработке - не менее 3 м/ч.

14.1.27 В случае вынужденного перерыва в бетонировании укладка бетона в выработку может быть продолжена не ранее, чем через 3 сут. При этом перед началом бетонирования поверхность уложенного бетона должна быть очищена от выпавшего шлама с помощью погружных насосов или эрлифтных установок.

14.1.28 В случае обнаружения при откопке в готовых стенах непробетонированных мест эти места должны быть расчищены от грунта и глинистого раствора и заделаны бетоном такого же класса. При необходимости на границе старого и вновь уложенного бетона должны быть заделаны инъекционные трубки, и после набора бетоном прочности проведено контрольное нагнетание цементного раствора. Аналогичные работы должны быть выполнены и в местах со слабым бетоном, перемешанным с грунтом или глинистым раствором.

14.1.29 Допустимые отклонения при проведении работ по возведению сооружений способом «стена в грунте» приведены в таблице 14.4.

Т а б л и ц а 14.4

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
1	Для ограждающих и несущих стен:		Измерительный, не реже, чем через 10 м по длине
	смещение осей в плане	+/- 3 см	
	отклонение от вертикали	0,5%	
	толщина:		
	монолитных стен	+10 см	
	сборных стен	+1 см	
	глубина	+20 см	
2	Для противофильтрационных завес:		
	смещение осей в плане	+/- 5 см	
	отклонение от вертикали	0,5%	
	толщина	+20 см	
	глубина	+20 см	

14.1.30 При использовании внутреннего пространства, образуемого замкнутой «стеной в грунте», устройство конструкций нулевого цикла можно осуществлять двумя способами: «снизу-вверх» и «сверху-вниз».

При способе «снизу-вверх» производят поярусную разработку грунта в котловане с установкой, при необходимости, временного крепления в виде распорок, подкосов или грунтовых анкеров. Котлован отрывают до проектной отметки, и затем последовательно возводят фундаментную плиту и плиты перекрытия начиная с нижнего яруса.

Осуществлять строительство способом «снизу-вверх» экономически выгодно для сооружений, имеющих большие размеры в плане.

При способе «сверху-вниз» производят поярусную разработку грунта в котловане с единовременным возведением плит перекрытий. Разработку каждого нижнего яруса котлована осуществляют под защитой уже возведенного над ним перекрытия.

Способ «сверху-вниз», как обеспечивающий минимальное влияние разработки котлована, рекомендуется использовать при многоуровневых подземных сооружениях и близком расположении к ним существующих строений и коммуникаций.

14.1.31 Арматурные каркасы для «стены в грунте», как правило, должны изготавливать в заводских условиях. Заводской контроль используемой арматуры должен быть осуществлен в соответствии с требованиями ГОСТ 34028.

Каркасы, поставляемые на строительную площадку, должны проходить входной контроль.

Состав входного контроля арматурных каркасов приведен в таблице 14.5.

Т а б л и ц а 14.5

№ п.п.	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
1	Соответствие каркаса РД	Визуальный с составлением акта на приемку	Для каждого каркаса
2	Соответствие установленной в каркасе арматуры сертификату качества	Визуальный	Для каждого каркаса
3	Обеспеченность соблюдения требуемой толщины защитного слоя	Визуальный	Для каждого каркаса
4	Приемка арматурных работ по захваткам	Визуальный с составлением актов на скрытые работы	Для каждой захватки

Контроль качества арматурных работ, в том числе выполняемых на строительной площадке, состоит в проверке:

- длины перепуска стержней, количества стыкуемых в одном сечении стержней;
- отклонений между отдельными арматурными стержнями;
- толщины защитного слоя бетона;
- наличия надежности фиксации арматуры в узлах и специальных приспособлений (кондукторов, фиксаторов, шпилек и т.п.), обеспечивающих проектное положение арматуры и необходимую толщину защитного слоя бетона.

14.1.32 Качество изготовления арматурного каркаса должно соответствовать РД и ГОСТ 14098. Контроль качества сварных монтажных соединений арматуры и элементов каркаса осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 10922, ГОСТ 23858.

14.1.33 Приемку арматурного каркаса для каждой захватки оформляют актом, в котором указаны номера рабочих чертежей, отступления от РД, даны оценка качества арматурных работ и заключение о возможности погружения каркаса в траншею.

14.1.34 Бетонная смесь, укладываемая в грунтовую выработку, должна проходить входной контроль. Состав входного контроля бетонной смеси приведен в таблице 14.6.

Т а б л и ц а 14.6

№ п.п.	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
1	Подвижность	Измерение осадки или расплыва конуса по ГОСТ 10181	Из каждого автобетоносмеси-теля
2	Расслаиваемость	Визуально	То же
3	Плотность	По ГОСТ 10181	На каждую партию бетонной смеси
4	Температура	Механические термометры	То же
5	Изготовление контрольных образцов бетона для проведения испытаний:		На каждую партию бетонной смеси
	- на прочность на сжатие	Не менее 6 образцов по ГОСТ 10180	

Окончание таблицы 14.6

№ п.п.	Состав контроля	Метод и средство контроля	Периодичность
	- водонепроницаемость	Не менее 6 образцов по ГОСТ 12730.5	
	- морозостойкость	Не менее 6 образцов по ГОСТ 10060	

14.1.35 В случае если инженерно-геологические условия площадки допускают возможность неконтролируемого поглощения бурового раствора (трещиноватые скальные породы, крупнообломочные грунты, неслежавшиеся насыпные грунты, старые незаглушенные коммуникации и т.п.) в ППР на устройство стены в грунте необходимо предусматривать извлечение указанных грунтов, их тампонаж, заглушку коммуникаций или иные мероприятия для предотвращения резкого поглощения бурового раствора и исключения возможности схлопывания траншеи стены в грунте.

14.1.36 В случае дальнейшего использования стены в грунте в качестве несущей конструкции, возможно выполнение выборочного контроля качества изготовленных свай (в случае устройства стены в грунте из буровых свай) или захваток (в случае устройства траншейной стены в грунте). Контроль качества бетона следует выполнять в соответствии с 12.8.

14.1.37 Водонепроницаемость стены в грунте должна соответствовать требованиям ГОСТ 25584.

14.2 Устройство «стены в грунте» из буровых свай

14.2.1 Устройство «стены в грунте» из буровых свай рекомендуется применять при устройстве «стены в грунтах» в грунтах с крупнообломочными включениями и в скальных грунтах, где разработка грейфером затруднена.

14.2.2 Стена из буровых свай, в зависимости от ее назначения и инженерно-геологических условий участка, может устраиваться из соприкасающихся или секущихся свай. Разработку скважин и укладку в них бетона при таком способе производят в обсадной трубе или под глинистым или полимерным раствором.

14.2.3 При большой глубине заложения «стены в грунте» из буровых свай следует учитывать возможность их отклонения от вертикали.

14.2.4 Разработку скважин для возведения «стены в грунте» из буровых свай производят буровыми станками ударного или вращательного действия с промывкой скважин или без нее.

Для разработки скважин может быть использован НПШ, через полость которого при его подъеме подается бетон, заполняющий скважину.

14.2.5 Для возведения «стены в грунте» из буровых свай может также применяться струйная технология, заключающаяся в использовании высоконапорной струи цементного раствора для разрушения и одновременного перемешивания грунта с цементным раствором. Соприкасающиеся элементы из грунтобетона образуют сплошную стену. Применение струйной технологии особенно удобно для возведения двух- и многорядных стен.

При необходимости элементы армируются металлическими трубами или армокаркасами, задавливаемыми в незатвердевшую грунтоцементную смесь.

14.2.5а При производстве работ следует строго соблюдать регламент последовательности выполнения работ по разбуриванию неармированных элементов (пустышек). Период от их устройства до разбуривания не должен превышать установленное в регламенте значение (как правило, не более трех суток).

14.2.5б При устройстве стены в грунте из буросекущихся свай в непосредственной близости от существующих сооружений следует провести контрольные работы на опытном участке, наиболее удаленном от сооружения, для определения допустимости вибрационных воздействий от производства работ.

14.2.6 Струйная технология может применяться для устройства грунтоцементных элементов в промежутках между буровыми сваями, расставляемых через одну, обеспечивая тем самым сплошность стены.

14.3 Устройство траншейной «стены в грунте»

14.3.1 Траншейная «стена в грунте», как правило, устраивается отдельными захватками. Длина отдельной захватки должна быть определена ППР из условия рабочего органа землеройного механизма. Объем секции бетонирования при этом, как правило, не должен превышать 100 - 120 м^3. Прием готовой захватки оформляется актом (приложение Ш).

14.3.2 Захватки могут быть разработаны за один или несколько проходов рабочего органа землеройного механизма. Захватки длиной от 5 до 8 м формируются за три прохода: два боковых и один промежуточный.

При длине захватки более 3 - 3,5 м укладку бетона в захватку следует производить одновременно через две бетонолитные трубы.

14.3.3 В случае обнаружения при разработке захватки негабаритов или включений твердых пород грейфер следует заменить на тяжелое долото, которым твердое включение пробивается или вытесняется из захватки в боковые стенки траншеи.

14.3.4 Для разграничения секций бетонирования в торцах каждой захватки следует размещать специальные межсекционные ограничители. Конструкция ограничителей должна воспринимать давление укладываемого бетона, предотвращать попадание бетона из одной захватки в другую и обеспечивать соединение соседних секций бетонирования.

14.3.5 В качестве ограничителей используют как извлекаемые инвентарные металлические элементы (трубы, прокатные профили и т.п.), так и неизвлекаемые, выполняемые из железобетона или металла.

При глубине траншей более 20 м рекомендуется применять неизвлекаемые ограничители, входящие в конструкцию арматурного каркаса.

14.3.6 Конструкция ограничителей должна обеспечивать их врезку в грунтовые стены траншеи не менее чем на 3 - 5 см. Нижний торец ограничителя должен быть заглублен ниже дна траншеи на 30 - 50 см. Верх ограничителя должен быть надежно закреплен на форшахте.

14.3.7 Инвентарные ограничители следует во избежание сцепления с бетоном извлекать из захваток через 5 - 6 ч после окончания бетонирования. Формирующиеся в торцах готовых захваток углубления служат для направления землеройного механизма при разработке соседней секции, а после укладки бетона образуют шпоночное соединение.

14.3.8 Перед установкой сборных элементов должна замеряться глубина траншеи, которая при использовании сборных элементов, учитывая неровную поверхность ее дна, должна быть на 15 - 20 см более проектной. После разработки грунта траншеи оформляется акт (приложение Щ).

14.3.9 Для омоноличивания сборных элементов должны применять глиноцементные тампонажные растворы. Необходимые свойства и показатели тампонажных растворов следует назначать в каждом конкретном случае, исходя из принятой технологии строительства и инженерно-геологических условий строительной площадки.

14.3.10 При одноэтапной технологии строительства, когда тампонажный раствор в процессе разработки траншеи служит для удерживания ее стенки от обрушения, а затем после монтажа стеновых панелей твердеет, следует использовать раствор с замедленным началом схватывания (не менее 48 ч).

14.3.11 При двухэтапной технологии строительства, когда перед погружением стеновых панелей глинистый (полимерный) раствор в выработке

заменяют на твердеющий, должен быть применен тампонажный раствор с более коротким началом схватывания (но не менее 12 ч).

Омоноличивание сборных элементов при двухэтапной технологии может также производиться путем нагнетания тампонажного раствора в выработку через инъекторы, заложенные в стеновые панели или погруженные в выработку рядом с ними.

14.3.12 Основными компонентами глино-цементных тампонажных растворов являются цемент и глина. Для регулирования параметров в раствор должны вводить: замедлитель схватывания - сульфитно-спиртовая барда (ССБ) и суперпластификатор на основе нафталинформальдегидных сульфокислот (С-2) или иные, обеспечивающие требующие характеристики. Для сокращения расхода цемента в состав тампонажных растворов может вводиться зола-уноса (отход теплоэлектростанций, работающих на угле и сланце).

Подбор состава глино-цементных тампонажных растворов производят в лабораторных условиях и уточняют в производственных условиях в зависимости от принятой технологии и геологического сложения строительной площадки.

14.3.13 Приготовленный тампонажный раствор должен удовлетворять требованиям, изложенным в таблице 14.7.

Т а б л и ц а 14.7

№ п.п.	Показатель	Величина	Контроль (метод и объем)
1	Плотность раствора	Не менее 1,20 г/см^3	Измерительный, 1 раз в смену, из накопительной емкости
2	Начало схватывания	От 12 до 96 ч	
3	Водоцементное отношение	От 2 до 4	
4	Расплыв по конусу АзНИИ	От 12 до 18 см	
5	Вязкость по СПВ-5	От 18 до 30 с	
6	Суточный отстой воды	Не более 4%	
7	Статическое напряжение сдвига (СНС) через 10 мин	От 0,4 до 1 Па	

14.3.14 Прочность затвердевшего тампонажного раствора на одноосное сжатие в возрасте 7 сут должна быть не менее 0,1 МПа (но не менее прочности окружающего грунта), водонепроницаемость, характеризуемая коэффициентом фильтрации, - 10^{-6} - 10^{-8} см/с.

14.4 Устройство противофильтрационной завесы

14.4.1 Противофильтрационная завеса в зависимости от ее назначения и сроков службы устраивается путем заполнения грунтовой выработки, разрабатываемой под защитой глинистого раствора: глинистым грунтом; заглинизированным грунтом, получаемым при разработке траншеи фрезерными механизмами; глинистыми пастами, включающими цемент и глинистые материалы; бетонной смесью.

14.4.2 Наибольший эффект от противофильтрационной завесы достигается при ее заглублении в водоупорные слои грунта. Глубина врезки завесы в водоупор должна быть не менее 1 м. При глубоком заложении водоупорных слоев или их отсутствии работа противофильтрационной завесы в период эксплуатации должна совмещаться с открытым водоотливом или водопонижением.

14.4.3 При подборе материала заполнения грунтовой выработки для противофильтрационной завесы следует руководствоваться таблицей 14.8.

Т а б л и ц а 14.8

№ п.п.	Материал заполнения	Допустимый градиент напора $I_ц$ для противофильтрационной завесы	
		постоянной	временной
1	Заглинизированный грунт	20	30
2	Комовая глина	30	50
3	Глиноцементный раствор	100	150
4	Бетон	150	200

14.4.4 Заглинизированный грунт (смесь разрабатываемого грунта с глинистым раствором) рекомендуется укладывать в траншею экскаватором (грейфером) или способом обратного замыва. Обратный замыв применяют при разработке грунта в траншее фрезерными установками.

14.4.5 Комовая глина, укладываемая в выработку, должна быть плотной, медленно размокаемой в воде, иметь выраженную комовую структуру в насыпи. Основная масса комьев должна быть размером не менее 10 см, максимальный размер комьев не должен превышать 1/3 ширины траншеи; природная влажность должна быть близка к пределу раскатывания. Консистенция комьев - твердая, полутвердая или тугопластичная.

14.4.6 Для приготовления глиноцементного раствора применяют глины и суглинки с содержанием не менее 30% частиц размером менее 0,05 мм, цементы любой марки, химически стойкие к подземным водам, пески мелкие и средней крупности.

Плотность глиноцементного раствора должна быть выше плотности глинистой суспензии для обеспечения вытеснения последней из траншей. В зависимости от того, какими необходимыми свойствами должен обладать затвердевший раствор, плотность глиноцементного раствора подбирают в пределах 1,5 - 1,8 г/см^3.

14.4.7 Глинопаста, приготовленная из местных комовых глин или суглинков, должна удовлетворять условиям ее удобной укладки в тело завесы и проектным требованиям к водопроницаемости завесы.

14.4.8 Бетонная смесь, используемая в качестве твердеющего заполнителя противофильтрационной завесы, должна отвечать всем требованиям, предъявляемым к бетону, применяемому для устройства монолитной «стены в грунте».

14.4.9 Рекомендуется укладку в грунтовую выработку материала заполнения производить не ранее 24 ч после ее разработки, необходимых для формирования на стенках траншеи глинистой корки и закольматированного слоя, обладающих высокими противофильтрационными свойствами. Оставлять траншею незаполненной на больший промежуток времени не следует, так как это может привести к вывалу грунта из стен траншеи.

14.4.10 Подачу в грунтовую выработку (траншею) противофильтрационного материала следует осуществлять способами, исключающими образование в траншее пустот и сводов из материала заполнителя.

14.4.11 Фильтрационные свойства материала заполнения противофильтрационной завесы (плотность, гранулометрический состав, коэффициент фильтрации) должны контролировать путем отбора образцов из тела завесы и их испытания в лабораторных условиях из расчета 30 проб на 1000 м^3.

14.4.12 Контроль качества укладки материала заполнения в противофильтрационную завесу должны осуществлять путем определения его плотности и влажности через каждые 20 - 25 м их длины, например с использованием радиоизотопного метода.

15 Гидроизоляционные работы

15.1 Все гидроизоляционные работы должны выполнять строго в соответствии с РД и ППР, разработанных с учетом конструкции подземной части сооружения и местных инженерно-геологических условий строительной площадки.

15.2 До устройства фундаментной плиты любой тип гидроизоляции должен наноситься на бетонную или цементно-песчаную подготовку с выровненной поверхностью. Ровность поверхности определяют по СП КР 65-101. После устройства гидроизоляции она должна быть защищена от механических повреждений цементно-песчаной стяжкой.

15.3 Гидроизоляционные работы должны производить в осушенном котловане на сухой поверхности. При отрицательных температурах на гидроизолируемой поверхности не должно быть снега и наледи. Допустимая влажность поверхности для различных видов гидроизоляционных материалов указана в СП КР 65-101.

Допустимую температуру применения гидроизоляционных материалов должен предоставлять изготовитель данных материалов.

15.4 При наличии смотровых колодцев дренажных систем, пересекающих тело фундаментной плиты, мест сопряжений свай с фундаментной плитой, сквозных проходок горизонтальной гидроизоляции и в других местах пересечения конструктивных элементов с фундаментной плитой следует обратить особое внимание на качественное и надежное сопряжение горизонтальной гидроизоляции с указанными конструкциями. Места перехода вертикальной поверхности на горизонтальную поверхность (внешний угол) должны быть скруглены с радиусом не менее 50 мм.

15.5 В том случае, если подземная часть сооружения строится в открытом котловане или под защитой ограждения из труб-стоек с деревянной забиркой, гидроизоляционное покрытие должно быть выведено из-под подошвы фундаментной плиты на ее торцевую поверхность. Свободные участки полотнищ гидроизоляции должны быть выведены выше плиты и защищены от загрязнения и повреждений, а затем надежно сопряжены с вертикальной гидроизоляцией, наносимой на внешнюю поверхность стен. Нанесение гидроизоляции на фанерные щиты или деревянную опалубку не допускается.

15.6 В том случае, если подземная часть сооружения строится в котловане под защитой «стены в грунте» или ограждения из грунтоцементных свай, а несущий каркас сооружения может испытывать неравномерные осадки, гидроизоляционный ковер из-под подошвы фундаментной плиты должен

переходить на выровненную внутреннюю поверхность ограждения несколько выше верха фундаментной плиты. Возможность удлинения гидроизоляционного материала при осадке сооружения как в строительный, так и в эксплуатационный периоды должна быть обеспечена специальным компенсатором, предусмотренным РД и размещаемым под фундаментной плитой в месте ее сопряжения с ограждением. Некачественное выполнение компенсатора приводит к разрыву гидроизоляционного материала.

15.7 При нанесении гидроизоляции на наружную поверхность сооружения она должна быть защищена от механических повреждений путем устройства защитной стенки (листы дренажного материала, синтетическое покрытие и т.п.). В сложных гидрогеологических условиях (агрессивность, значительное превышение подземных вод относительно фундамента и т.д.) при наличии технологического пространства в качестве защитных мероприятий для гидроизоляции рекомендуется предусматривать устройство разделительных защитных стен (например, кладка из красного керамического кирпича-железняка прочностью не менее М50 или из бетонных блоков на цементно-песчаном растворе, или аналогичными по своим прочностным характеристикам строительными материалами). При обратной засыпке пазух котлована следует предусмотреть технологические мероприятия, обеспечивающие сохранность гидроизоляции.

15.8 В том случае, если для защиты сооружения от подземных вод РД предусматривает применение бентонитовых матов, необходимо выполнить их пригрузку в сухом состоянии до возможного первоначального увлажнения, так как бентонит, высушенный в свободном состоянии после замачивания, теряет свои противофильтрационные свойства.

15.9 Особое внимание следует уделить качественному и надежному выполнению деформационных швов, особенно в том случае, если сопрягающиеся части фундаментной плиты имеют значительную разность осадок, которая должна компенсироваться конструкцией шва.

15.10 При применении металлоизоляции следует вести постоянный контроль за качеством и прочностью сварных швов. Необходимо исключить наличие пустот под металлом путем их заполнения цементным раствором. В связи с тем что в металлическом покрытии возникает электрохимическая коррозия под действием макрогальванической пары, следует после устройства покрытия предусмотреть постоянную анодную или катодную защиту.

15.11 При наличии в теле фундаментной плиты водосборных или лифтовых приямков трапецеидального сечения гидроизоляционный контур должен плавно обтекать эти углубления.

15.12 Применение дренажных покрытий допустимо только в том случае, если состав бетона сооружения не учитывает степень агрессивности подземных вод. Это же условие распространяется на применение в качестве защиты от подземных вод бетона повышенной водонепроницаемости. В противном случае следует применять пристенный дренаж.

15.13 В «холодных» швах фундаментной плиты, а также на участке ее сопряжения со «стеной в грунте» или наружной стеной сооружения необходимо устанавливать специальные гидрошпонки.

15.14 Сварку на строительной площадке полотнищ гидроизоляции рулонного типа можно осуществлять как ручными, так и автоматическими сварочными агрегатами (последнее предпочтительнее, так как обеспечивается более качественный шов).

15.15 Перед монтажом рулонной гидроизоляции из полимерных материалов на подготовленную бетонную поверхность укладывают разделительный слой геотекстиля плотностью не менее 500 г/м^2.

15.16 Для проверки качества сварки полотнищ гидроизоляции из полимерных материалов следует отбирать образцы покрытия с различных участков сварных швов и проводить в процессе строительства систематические испытания прочности швов в сертифицированной лаборатории.

15.17 При применении рулонных полимерных покрытий, укомплектованных набором штуцеров и шлангов для нагнетания ремонтных растворов за прижимную стенку на дефектных участках секционированного покрытия, следует исключить загрязнение этих штуцеров и шлангов, а также их заполнение цементным раствором в процессе производства строительных работ.

15.18 На объектах 1-го уровня ответственности следует организовать научное сопровождение гидроизоляционных работ с привлечением сертифицированной организации.

15.19 В течение всего периода строительства на строительной площадке должен быть организован входной контроль за соответствием РД и качеству поступающих гидроизоляционных материалов, операционный контроль за соблюдением проектных решений, технологии устройства гидроизоляции, контроль качества при приемке выполненных работ.

Контроль качества при производстве гидроизоляционных работ включает в себя проверку:

- подготовки поверхности изолируемых и примыкающих к ним вплотную конструкций и их влажности;

- защитных стяжек и иных постоянных защитных конструкций, обеспечивающих постоянную и временную защиту гидроизоляционного покрытия от механических повреждений;

- количества слоев и толщины нанесенной мастичной гидроизоляции;

- количества слоев смонтированного гидроизоляционного ковра из наплавляемых рулонных битумных материалов;

- предварительной раскладки рулонных наплавляемых, приклеиваемых и свободно монтируемых рулонных материалов на соответствие проекту и требованиям изготовителя;

- толщины предварительно нанесенного праймера для последующего монтажа, наплавляемого полимерно-битумного гидроизоляционного материала;

- плотности прилегания к бетонной подготовке и поверхностям изолируемых конструкций смонтированного гидроизоляционного ковра из рулонных материалов;

- величины перехлеста смежных полотнищ, наплавляемых и свободно монтируемых гидроизоляционных материалов;

- сплошности и герметичности соединения смежных полотнищ, наплавляемых и свободно монтируемых гидроизоляционных материалов;

- сплошности и величины адгезии приклейки к поверхности изолируемой конструкции смонтированного гидроизоляционного ковра из наплавляемых рулонных битумных материалов.

15.20 В сейсмических районах гидроизоляцию вводов коммуникаций при проходе через ограждающие конструкции следует предусматривать из эластичных гидроизоляционных материалов, обеспечивающих взаимное перемещение без нарушения герметичности.

16 Закрепление грунтов

16.1 Общие положения

16.1.1 Настоящий раздел распространяется на производство и контроль работ по улучшению свойств грунтов закреплением химическими, цементными, геополимерными растворами, методами пропитки, в режиме гидроразрывов, струйной цементации, глубинного перемешивания и термического закрепления для вновь строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых объектов, а также для защиты территорий от опасных природных и техногенных процессов.

16.1.2 Способ и порядок производства работ по улучшению свойств грунтов назначаются проектной документацией в зависимости от конкретных грунтовых,

гидрогеологических условий и особенностей возводимого или реконструируемого сооружения.

16.1.3 Выполнение работ допускается только по проектной документации, утвержденной к производству работ, согласованной в установленном порядке. Проектная документация должна разрабатываться, как правило, сертифицированными проектными организациями.

16.1.4 Работы по искусственному улучшению свойств грунтов должны включать этапы:

- опытно-производственные работы (лабораторные работы, опытные полевые работы в составе работ по подготовке проектной документации, работы на опытных участках в составе строительно-монтажных работ - назначаются проектом с учетом требований СНиП 2.02.01 и настоящих строительных правил);
- работы по закреплению или усилению грунтов;
- контрольные работы по оценке качества закрепления или усиления.

16.1.5 В соответствии с требованиями СНиП 2.02.01 опытно-производственные работы выполняют на этапе изысканий для сооружений повышенного уровня ответственности, объектов 3-й геотехнической категории и при наличии специфических грунтов и/или опасных процессов и явлений, в остальных случаях - перед началом работ на этапе строительства.

16.1.6 До начала производства работ по искусственному улучшению грунтов ППР должен быть в обязательном порядке согласован с авторами проекта.

16.1.7 Назначенные на этапе проектирования, в том числе при разработке ППР, расчетные технологические параметры закрепления уточняются по результатам опытно-производственных работ. На основании этих работ назначаются рабочие параметры закрепления грунтов.

16.1.8 Контрольные работы по оценке качества закрепления грунтов осуществляют на всех этапах выполнения работ.

16.1.9 При приемке законченных работ должно быть установлено соответствие фактически полученных результатов улучшения свойств грунтов требованиям проектной документации. С учетом скрытого характера работ указанное соответствие устанавливается сопоставлением проектной и исполнительной документации, в состав которой должны входить материалы контроля качества.

16.1.10 Для сооружений повышенного уровня ответственности и уникальных сооружений, а также сооружений нормального уровня ответственности, на участках распространения специфических грунтов и опасных природных и техногенных процессов и явлений проектирование и производство работ по

искусственному улучшению свойств грунтов следует производить при научно-техническом сопровождении специализированной организации.

16.2 Химическое закрепление грунтов

16.2.1 Химическое закрепление грунтов производят путем пропитки пор грунта крепителями: водными растворами полимеров неорганических (силиката натрия) и органических (синтетических смол). Закрепление грунтов на основе силиката натрия называется силикатизацией, на основе карбамидных смол - смолизацией. Способ закрепления путем нагнетания в грунт последовательно двух растворов (крепителя и отвердителя или активатора грунта) называется двухрастворный, а путем нагнетании одного крепителя, смешанного с отвердителем, - однорастворный. Допускается применение растворов на основе кремнеземов, акрилатов и полиуретанов.

16.2.2 Однорастворная и двухрастворная силикатизация позволяет закреплять пески с достижением прочности закрепленного грунта (ПЗГ) соответственно от 0,3 до 0,5 МПа и от 0,5 до 8,0 МПа, а также лессовые грунты однорастворной силикатизацией с достижением ПЗГ от 0,5 до 2,0 МПа. Однорастворная смолизация позволяет закреплять пески с достижением ПЗГ от 0,5 до 5 МПа.

16.2.3 Производство работ по закреплению грунтов последовательно включает следующие этапы:

а) подготовительные и вспомогательные работы, включая приготовление крепящих растворов;

б) погружение инъекторов в грунт или бурение и оборудование инъекционных скважин;

в) нагнетание растворов в грунты;

г) извлечение инъекторов или ликвидация инъекционных скважин;

д) работы по контролю качества закрепления.

16.2.4 Выполнение работ по закреплению грунтов и по контролю качества закрепления, исполнение проектных параметров и результаты контрольных работ следует фиксировать в соответствующих журналах работ и другой исполнительной документации в установленном порядке.

16.2.5 Порядок производства инъекционных работ назначается проектная документация в зависимости от конструкции закрепляемого массива, грунтовых и гидрогеологических условий площадки с соблюдением следующих правил:

а) до начала основных работ при закреплении грунтов под существующими сооружениями следует производить вспомогательную цементацию (цементами

общестроительного назначения) зоны на контакте фундаментов и основания - в качестве мероприятия против возможных утечек закрепляющих реагентов;

б) нагнетание закрепляющих растворов следует выполнять с соблюдением величин расхода и давления, не вызывающих в грунте гидроразрывов и выхода за пределы зоны закрепления;

в) последовательность инъекционных работ при закреплении обводненных песчаных грунтов должна обеспечивать гарантированное вытеснение подземных вод из закрепляемого объема грунтового массива нагнетаемыми реагентами; защемление подземных вод в закрепляемом массиве не допускается;

г) в неоднородных по проницаемости грунтах слой с большей проницаемостью следует закреплять в первую очередь;

д) не допускается засорение отвердевшими реагентами и повреждение подземных инженерных коммуникаций (коллекторов, кабельных и телефонных каналов, дренажей и др.), расположенных вблизи участков производства инъекционных работ;

е) промывочные воды и технические отходы должны перекачиваться в специальные емкости, которые следует вывозить с объекта участка и разгружать в установленных для этого местах.

16.2.6 Проверка правильности проектных (расчетных) параметров закрепления грунтов и технических условий на производство работ уточняется путем контрольного закрепления на опытном участке на начальной стадии производства работ.

16.2.7 Нагнетание растворов в грунты следует производить под пригрузом, исключающим выходы растворов на поверхность, в качестве которого может быть расчетный слой грунта толщиной не менее 1,5 м над закрепляемым массивом, а при его отсутствии - специально устроенное покрытие из бетона или другого материала, по весу и прочностным свойствам способное исключать прорывы растворов на поверхность.

16.2.8 В случаях возникновения разрывов с выходом растворов на поверхность или в каналы инженерных коммуникаций необходимо нагнетание прекратить и выполнить назначенные авторским надзором мероприятия по ликвидации прорывов.

16.2.9 Контроль качества закрепления грунтов в отношении сплошности и однородности закрепления, формы и размеров закрепленного массива, прочностных, деформационных и других физико-механических свойств закрепленных грунтов обеспечивается следующими мероприятиями:

а) вскрытием контрольных шурфов согласно ГОСТ 12071;

б) бурением контрольных скважин с отбором согласно ГОСТ 12071, обследованием и испытанием проб согласно ГОСТ 12248;

в) испытаниями закрепленного массива статическим или динамическим зондированием согласно ГОСТ 19912;

г) исследованиями закрепленных массивов геофизическими методами согласно СНиП КР 11-01;

д) полевыми испытаниями штампами статической вдавливающей нагрузкой;

е) гидравлическим опробованием удельного водопоглощения для противофильтрационных завес и экранов.

Виды контрольных мероприятий назначаются проектной документацией, но в обязательном порядке должны включать контроль по перечислению а) при возможности выполнения шурфов - верхней границы закрепления до глубины 3 м и по перечислению б) при любой глубине закрепления или совместная комбинация этих методов контроля.

16.2.10 Мероприятия по контролю заданных проектом форм, размеров и однородности закрепления должны быть предусмотрены в проектной документации. Количество контрольных скважин (буровых, зондировочных) должны составлять не менее 3 - 5% общего количества рабочих скважин и не менее одного шурфа на 1 тыс. $м^3$ закрепленного грунта, но не менее двух шурфов на объект.

16.2.11 Контролируемые показатели качества закрепленного грунтового массива (сплошность и однородность закрепления, формы и размеры массива, прочностные и деформационные характеристики) и их отклонения должны соответствовать требованиям проектной документации.

16.3 Цементация грунтов

16.3.1 С учетом технологических особенностей и характеристик укрепляемых грунтов выделяют следующие методы цементации:

а) инъекция цементного раствора в режиме пропитки;

б) инъекция цементного раствора в режиме виброцементации;

в) заполнительная цементация (заполнение пор и пустот в отдельных зонах, в том числе в скальных породах, на контакте фундамент/иная конструкция-грунт или в иных зонах массива грунта;

г) инъекция цементного раствора в режиме гидроразрыва;

д) струйная цементация;

е) цементация методом глубинного перемешивания.

16.3.2 Цементные растворы из цементов общестроительного назначения в силу грубодисперсного состава (удельная поверхность частиц - не более 3,5 х 103 $см^2/г$) применяют для укрепления путем пропитки трещиноватых скальных (раскрытие трещин - более 0,1 мм, удельное водопоглощение - не менее 0,01 $л/(мин-м^2)$), крупнообломочных и гравелистых песчаных грунтов (коэффициент фильтрации более 80 м/сут).

16.3.3 Виды, марки и качество цементов, а также составы инъекционных растворов и характеристики других материалов и химических добавок, применяемых для приготовления инъекционных растворов, устанавливаются проектной документацией. При этом должны быть учтены грунтовые и гидрогеологические условия участка, целевое назначение конструкции из закрепленного грунта, предъявляемые к конструкции и к закрепленному грунту требования по прочности, физическим показателям и долговечности.

16.3.4 ППР по цементации грунтов инъекцией, согласованный с авторами проекта, должен содержать кроме общестроительных требований данные о конструкции скважин, длине одновременно инъецируемых зон в скважинах, последовательности обработки скважин, номенклатуре и характеристиках применяемых материалов и сведения о потребностях в них.

16.3.5 Работы по цементации грунтов следует выполнять в соответствии с проектной документацией. ППР должен включать разделы, отражающие требования к технологии производства работ, контролю качества и приемке работ, охране окружающей среды и технике безопасности. В ППР должны быть отражены расчетные значения параметров, уточняемые на этапе опытных работ. Значения рабочих параметров, являющиеся обязательным элементом при работах по улучшению свойств грунтов, назначаются авторами проекта при научно-техническом сопровождении работ.

16.3.6 В трещиноватых и закарстованных грунтах инъекционные скважины следует бурить способами, обеспечивающими промывку скважины водой или ее продувку воздухом, установку в скважине тампона, поступление цементного раствора в трещины и пустота грунтов.

16.3.7 Скважины в трещиноватых и закарстованных скальных грунтах по окончании бурения должны быть промыты водой до полного осветления изливающейся воды или водовоздушной смеси.

16.3.8 В тех случаях, если при бурении скважины наблюдается поглощение промывочной воды или обрушение стенок скважины, бурение следует остановить и приступить к цементации пробуренной части скважины.

16.3.9 Бурение и нагнетание растворов в трещиноватых грунтах при глубине цементируемой породы от 6 до 8 м следует производить, как правило, в один прием независимо от характера трещиноватости и величины удельного водопоглощения.

При большей глубине следует производить разделение скважины на зоны и поочередное нагнетание раствора в каждую из них в следующих случаях:

а) в породах, обладающих сравнительно небольшой и одинаковой по всей глубине трещиноватостью (удельное водопоглощение от 0,1 до 0,2 л/мин) и исключающих обрушение стенок скважин, интервал зоны допускается не более 10 м;

б) в породах с переменной трещиноватостью или при больших значениях удельного водопоглощения (от 0,2 до 1,0 л/мин и более) интервал зоны принимается от 3 до 5 м;

в) в породах с карстовыми кавернами и крупными трещинами интервал зоны принимается от 1 до 3 м.

16.3.10 Для качественного закрепления трещиноватых и закарстованных грунтов должна быть обеспечена в пределах закрепляемого массива локализация растворов, нагнетаемых через скважины, и заполнение всех трещин (каналов, полостей). Для этого следует соблюдать следующую последовательность работ:

а) создание защитного барьера против выхода растворов за контур закрепляемого массива путем предварительной цементации крупных трещин, каналов, пустот через барьерные скважины, расположенные по контуру массива;

б) последующая инъекция растворов внутри контура через систему скважин, предусмотренных проектной документацией.

16.3.11 Нагнетание цементного раствора в скважину (зону) в трещиноватые породы следует производить до отказа или до перерыва нагнетания в случаях, предусмотренных проектной документацией. За отказ в поглощении следует принимать снижение расхода раствора от 2 до 5 л/мин в зависимости от внутреннего диаметра растворопровода при проектном давлении отказа.

16.3.12 Нагнетание цементного раствора в скважину (зону) в крупнообломочные грунты и гравелистые пески следует производить в проектном объеме. В случае отказа (закачано не более 50%) инъекцию нереализованного проектного объема необходимо повторить в ту же скважину (зону) или через вновь пробуренную рядом скважину (зону). За отказ в поглощении следует принимать условие, предусмотренное в 16.3.11.

16.3.13 Нагнетание растворов в трещиноватые, крупнообломочные грунты и гравелистые пески следует производить под пригрузкой, в качестве которой используются залегающие над областью инъекции грунты, само сооружение или специально уложенные бетонные плиты, которые по весу и прочностным

свойствам не должны подвергаться разрушению с выходами реагентов на поверхность.

16.3.14 Давление при нагнетании растворов в трещиноватые, крупнообломочные и гравелистые песчаные грунты устанавливается проектной документацией и корректируется по результатам контрольного закрепления. Величина допустимого давления при нагнетании реагентов должна исключать возможность образования гидроразрывов и распространения растворов за пределы закрепляемой зоны.

16.3.15 Цементационные работы следует производить способом последовательного сближения скважин, начиная с максимальных расстояний, при которых гидравлическая связь между ними при заданных проектной документацией значениях давления будет отсутствовать.

16.3.16 Качество цементации трещиноватых и закарстованных скальных грунтов оценивается контрольным бурением по наличию или отсутствию провалов бурового инструмента и извлеченным кернам, по величине удельного водопоглощения при гидравлическом опробовании и показателей цементации контрольных скважин. Качество цементации должно соответствовать установленным в проектной документации критериям качества.

16.3.17 Контроль качества закрепления крупнообломочных и гравелистых песчаных грунтов в отношении форм, размеров, сплошности и однородности закрепленного массива выполняют с учетом положений 16.2.9, 16.2.10.

16.3.18 Контролируемые показатели качества закрепленных крупнообломочных и гравелистых песчаных грунтов (сплошность и однородность закрепления, формы и размеры массива, прочностные и деформационные характеристики закрепленных грунтов) и допустимые отклонения должны соответствовать требованиям проектной документации.

16.3.19 Закрепление песчаных грунтов от крупных до мелких можно производить цементацией в режиме пропитки пор грунта по следующим технологиям:

а) инъекцией растворов, приготовленных из высокодисперсных цементов (микроцементов), отличающихся показателем удельной поверхности более 104 $см^2/г$, через инъектор (скважину);

б) инъекцией растворов, приготовленных из цементов общестроительного назначения, через инъектор с одновременной его вибрацией.

16.3.20 Выбор гранулометрического состава микроцемента для инъекционного закрепления песка и разработка рецептуры раствора из микроцемента, способного закреплять песок, придавая ему требуемые

прочностные характеристики, производят в лаборатории с последующим обязательным уточнением на опытно-производственных работах.

16.3.21 Закрепление песчаных грунтов инъекцией микроцементов, в зависимости от назначения конструкции из закрепленного грунта, от грунтовых и гидрогеологических условий площадки, осуществляют с соблюдением следующих правил:

а) до начала основных работ по закреплению грунтов под существующими сооружениями следует производить вспомогательную цементацию (цементами общестроительного назначения) зоны контакта подошвы фундаментов с грунтом основания в качестве мероприятия против возможных утечек растворов из микроцементов;

б) последовательность инъекционных работ в обводненных крупнозернистых песчаных грунтов должна обеспечивать гарантированное вытеснение нагнетаемыми растворами подземных вод из закрепляемого объема грунтового массива; защемление подземных вод в закрепляемом массиве не допускается;

в) не допускаются засорение отвердевшими реагентами и повреждение подземных инженерных коммуникаций (коллекторов, кабельных и телефонных каналов, дренажей и др.), расположенных вблизи участков производства инъекционных работ;

г) промывочные воды и технические отходы должны перекачиваться в специальные емкости, которые следует вывозить с объекта участка и разгружать в установленных для этого местах.

16.3.22 Для закрепления песчаных грунтов в режиме пропитки применяют водные растворы из микроцементов следующих составов (см. таблицу 16.1).

Т а б л и ц а 16.1

Водоцементное отношение цементного раствора	2	3	4	5
Плотность раствора, т/м^3	1,28	1,2	1,15	1,12
Расход цемента в 1 м^3 раствора, т	0,43	0,3	0,23	0,19
Расход воды в 1 м^3 раствора, м^3	0,85	0,9	0,92	0,93

16.3.23 Радиус закрепления песчаных грунтов водными растворами из микроцементов в режиме пропитки в зависимости от Кф песка и состава В/Ц раствора может достигать оптимальных величин, указанных в таблице 16.2.

Т а б л и ц а 16.2

Вид грунта		Раствор из микроцемента		Радиус закрепления, м (ориентировочно)
Песок	Коэффициент фильтрации, м/сут	Водоцементное отношение	Удельная поверхность микроцемента, $см^2/г$	
разной крупности	1 - 5	5-4	20 000	0,25 - 0,20
	5 - 10	5-4	18 000	0,4 - 0,25
	10 - 20	4-3	16 000	0,5 - 0,3
	20 - 50	4-3	12 000	0,6 - 0,4
	50 - 80	3-2	8000	0,7 - 0,5

16.3.24 Выбор микроцемента по дисперсности (по показателям гранулометрического состав или удельной поверхности), пригодной для инъекционного закрепления исследуемого песка с его фильтрационными характеристиками, можно ориентировочно производить, руководствуясь приложением Т.

16.3.25 При инъекции цементного раствора объем закрепленного песка, в связи с непрерывным понижением концентрации цементного раствора в процессе его движения в песке, как правило, значительно меньше объема пропитанного раствором, а следовательно, и радиус закрепленного песка соответственно получается меньше радиуса пропитанного раствором. Для установления разницы радиусов закрепления и пропитки песка (возможно, и объемов) и последующей корректировки проектной документации необходимо обязательное выполнение опытно-производственных работах.

16.3.26 Корректировку расхода закрепляющего цементного раствора для обеспечения расчетного радиуса закрепления, соответствующего проектной документации производят по результатам опытно-производственных работ в соответствии с приложением Ф.

16.3.27 Работы по закреплению песков инъекцией микроцементов следует выполнять с соблюдением правил и требований 16.2.4 - 16.2.8.

16.3.28 Производство работ по закреплению песчаных грунтов инъекцией микроцементов последовательно включает следующие этапы:

а) погружение инъекторов в грунт или бурение и оборудование инъекционных скважин манжетными колоннами;

б) приготовление раствора из микроцемента в растворосмесителе и его непрерывное перемешивание в емкости, в целях исключения расслоения и седиментации цементных частиц до полного внедрения всего объема в грунт;

в) нагнетание цементного раствора в грунт;

г) извлечение инъекторов или ликвидация инъекционных скважин;

д) контроль качества закрепленного грунта.

16.3.29 Закрепление грунтов растворами из микроцементов производят преимущественно через инъекторы: металлические, цельнотянутые, толстостенные трубы, погружаемые в грунт способами механической забивки или задавливания, а также устанавливаемые в предварительно пробуренные скважины или с использованием скважин, оборудованных манжетными колоннами.

16.3.30 Приготовление цементных растворов из микроцементов производят в высокоскоростных смесителях с числом оборотов смесителей-турбинок не менее 1000 об/мин, обеспечивающих интенсивное разрушение агрегированных статикой структур и слипшихся мельчайших частиц цемента. Продолжительность перемешивания смеси до достижения постоянной плотности и вязкости раствора составляет не менее 3 мин.

16.3.31 Контроль качества состава инъекционного раствора после приготовления является обязательной операцией и должен производиться путем замера плотности раствора с помощью ареометра или весового плотномера.

16.3.32 Нагнетание растворов из микроцементов в песчаные грунты можно производить поршневыми, плунжерными насосами с соблюдением следующих правил:

а) нагнетание раствора в грунт следует выполнять под давлением, предусмотренным проектной документацией, не вызывающим в грунте гидроразрывов, по которым раствор может прорываться за пределы зоны закрепления;

б) нагнетание закрепляющего раствора в зону (захватку) грунта следует выполнять до полного поглощения проектной нормы или до «отказа», когда величина расхода раствора в течение 5 мин не превышает 0,2 л/мин при максимально допустимом давлении, предусмотренном проектной документацией;

в) в первую очередь в неоднородных по проницаемости грунтах следует закреплять слои с большей водопроницаемостью;

г) нагнетание раствора в скважины (инъекторы) с целью обеспечения равномерного закрепления грунта по глубине следует производить небольшими зонами (захватками), не превышающими 0,5 м (допускается применять зоны-захватки не более 1,0 м, подтвержденные положительными результатами при проведении опытных работ).

16.3.33 Контроль качества закрепленных песчаных грунтов инъекцией микроцементов выполняют с соблюдением положений 16.2.9 - 16.2.11.

16.3.34 Контроль качества закрепленных песчаных грунтов в отношении прочностных и деформационных свойств производят путем отбора образцов проб при вскрытии закрепленных элементов контрольными шурфами или отбора керна при бурении контрольных скважин.

16.3.35 При контроле качества закрепления пропиткой в шурфах образцы из элементов закрепленного грунта следует отбирать через каждые 0,5 м по глубине и не менее чем в двух точках в горизонтальном сечении в интервале от 1/3 до 5/6 радиуса закрепления. При контроле качества закрепления пропиткой с использованием контрольных скважин следует выполнять бурение в интервале от 1/3 до 5/6 радиуса с отметки верхней границы закрепления.

При контроле закрепления другими способами методы контроля и требования к контрольным работам назначаются проектной документацией в соответствии с нормами проектирования.

16.3.36 Значение нормативного сопротивления сжатию закрепленных инъекцией микроцементов по образцам, отобранным из элементов, рассчитывают по формуле

$$R_{stb} = 0{,}33R_0, \qquad (6.1)$$

где R_0 – прочность на одноосное сжатие образцов, отобранных на расстоянии 1/3 радиуса от оси скважины/инъектора/точки инъекции.

16.3.37 Закрепление песков любой водопроницаемости и степени влажности производят цементным раствором, приготовленным из цементов общестроительного назначения по технологии виброцементации. Она состоит в одновременном выполнении процессов погружения инъектора в грунт с помощью высокочастотного вибропогружателя и нагнетания через него цементного раствора.

16.3.38 Диаметр грунтоцементной колонны, образующейся при виброцементации в зависимости от конструкции инъектора составляет от 0,3 до 0,8 м, а прочность камня в зависимости от расхода цемента достигает 10 МПа и более.

16.3.39 Расход цементного раствора при виброцементации регулируется скоростью погружения инъектора в грунт, которая в среднем составляет от 0,4 до 1,0 м/мин.

16.3.40 Работы по закреплению песчаных грунтов растворами по технологии виброцементации следует выполнять с учетом 16.2.4, 16.2.6.

16.3.41 Контроль качества закрепления виброцементацией песчаных грунтов в отношении форм, размеров, сплошности и однородности закрепленного массива выполняют с учетом 16.2.9 - 16.2.11.

16.4 Усиление грунтов инъекцией в режиме гидроразрывов

16.4.1 Усиление грунтов основания сооружений путем образования локально направленных гидроразрывов (вертикальных, горизонтальных, наклонных), заполняемых твердеющим раствором, следует применять в песчаных, суглинистых, глинистых, насыпных грунтах и лессах в целях уплотнения (армирования), изменения напряженно-деформированного состояния НДС массива грунта, а также для выправления крена зданий и сооружений на плитных фундаментах.

16.4.2 Работы по уплотнению (армированию) массивов грунта локально направленными гидроразрывами по изменению НДС массива грунта следует выполнять с соблюдением правил, приведенных в 16.1.2, 16.1.4.

16.4.3 Усиление грунтов и изменение НДС массива грунта по технологии гидроразрывов следует производить путем нагнетания твердеющего раствора через скважины, оборудованные манжетными колоннами, и погружаемые инъекторы, позволяющие неоднократно в любой последовательности обрабатывать зоны (захватки).

16.4.4 Выбор способа нагнетания растворов по технологии гидроразрывов через скважины или инъекторы, порядок производства инъекционных работ, расход растворов, режим нагнетания (давление, расход во времени), требуемые физико-механические характеристики усиленных грунтов устанавливаются проектной документацией в зависимости от расчетных габаритов закрепляемого массива, геологических и гидрогеологических условий, результатов опытных работ.

16.4.5 Нагнетание укрепляющего раствора в скважины (инъекторы) в целях равномерного распределения в границах усиления и изменения НДС грунтов локально направленных гидроразрывов следует производить зонами (захватками), не превышающими по высоте 1 м.

Допускается при соответствующем обосновании, по результатам опытных работ на экспериментальном участке, применять зоны (захватки), превышающие 1 м. Расстояния между скважинами (инъекторами) назначаются проектной документацией и, как правило, не должны превышать 2,5 м для геомассива и 1 м для геотехнического барьера.

16.4.6 Для качественного уплотнения грунтов должна быть обеспечена при выполнении работ локализация нагнетаемых растворов в пределах усиливаемого массива. Для этого в проектной документации следует предусмотреть следующую последовательность работ:

а) создание защитной зоны против чрезмерного выхода растворов за контур укрепляемого массива путем предварительной цементации скважин (инъекторов), расположенных по внешнему контуру массива;

б) инъекцию растворов внутри контура, которую должны производить способом последовательного сближения скважин, начиная с максимальных расстояний, при которых гидравлическая связь между ними при заданных проектом давлениях будет отсутствовать.

16.4.7 Нагнетание растворов при уплотнении грунтов следует производить под пригрузом, исключающим выходы растворов на поверхность, в качестве которого может быть само здание (сооружение) на плитном фундаменте либо расчетный слой грунта над закрепляемым массивом, а при его отсутствии - специально устроенное покрытие из бетона или другого материала, по весу и прочностным свойствам способное исключать прорывы растворов на поверхность.

16.4.8 Нагнетание растворов при уплотнении и изменении НДС грунтов в зоны (захватки) в скважинах (инъекторах) следует производить в проектном объеме. В случае отказа (при закачке не более 50%) следует производить в ту же зону повторную инъекцию нереализованного проектного объема.

Допускается производить реализацию через вновь рядом пробуренную скважину (инъектор). За отказ в поглощении следует принимать условие, предусмотренное в 16.3.11.

16.4.9 Проверку эффективности проектных параметров и технических условий на производство работ при уплотнении и изменении НДС грунтов осуществляют на опытно-производственном участке.

16.4.10 Оценку качества изменения физико-механических свойств уплотненных гидроразрывами грунтов и проверку соответствия их проектным критериям должны выполнять после завершения инъекционных работ способами, назначаемыми проектной документацией: штамповым испытанием, статическим или динамическим зондированием, геофизическими методами, исследованием физико-механических свойств грунтов в открытых шурфах. Количество контрольных скважин с отбором керна и точек зондирования должно составлять не менее 3% общего количества инъекционных скважин. При проведении работ по усилению грунтов оснований существующих и строящихся зданий необходимо осуществлять инструментальный мониторинг за осадками их фундаментов.

16.4.11 Выполнение работ при уплотнении и изменении НДС грунтов по гидроразрывной технологии должно сопровождаться входным контролем применяемых материалов, фиксацией исполнения проектных параметров и результатов контрольных работ в соответствующих журналах и другой исполнительной документации в установленном порядке.

16.4.12 Компенсационное изменение НДС грунтов основания осуществляется путем многоразовой инъекции твердеющего раствора через скважины (инъекторы) в грунт. Допускается в целях сокращения выхода раствора за контуры геотехнического барьера применение составов раствора с быстро нарастающей во времени вязкостью. Количество циклов инъекции, необходимое для полной или частичной компенсации перемещений и восстановления НДС грунта основания, корректируется по результатам геотехнического мониторинга.

16.4.13 Компенсационное нагнетание твердеющих растворов для сохранения или восстановления начального НДС грунтов основания существующих зданий и сооружений при ведении рядом в зоне влияния геотехнических работ (проходки тоннелей, устройства котлованов, строительства новых заглубленных сооружений) следует производить через скважины (инъекторы), расположенные между объектом геотехнических работ и существующими рядом объектами и создающие геотехнический барьер в виде вертикальных, горизонтальных или наклонных плоскостей гидроразрывов, заполненных твердеющим раствором.

16.4.14 Выбор положения геотехнического барьера в плане, направление и глубина инъекционных скважин (инъекторов), объемы нагнетаемых растворов в зоны через скважины (инъекторы), последовательность и режим инъекции устанавливаются проектной документацией в зависимости от характера расчетных перемещений грунтового массива в процессе геотехнических работ, от гидрогеологических условий и конструктивных особенностей защищаемых объектов (зданий и сооружений) и вида геотехнических работ.

16.4.15 Основным параметром, определяющим качество выполнения компенсационного нагнетания, является недопущение или прекращение осадок и деформаций конструкций защищаемых объектов и грунтов основания.

16.4.16 Выполнение работ по компенсационному нагнетанию должно сопровождаться инструментальными наблюдениями за перемещениями ограждающих конструкций котлована, фундаментов существующих зданий и сооружений, массива грунта между ними. Выполнение работ по компенсационному нагнетанию должны фиксировать в журналах: по бурению и оборудованию инъекционных скважин или погружению в грунт инъекторов; инъекции растворов в грунт; инструментальному мониторингу ограждающей

конструкции и наблюдаемых зданий и сооружений, а также другой контрольной документации в установленном порядке.

16.4.17 Расстояние между зонами инъекции по высоте инъектора при компенсационном нагнетании следует принимать не более 300 мм. Объем одновременной инъекции в каждую зону - от 30 до 50 л. Расстояние между инъекторами следует принимать исходя из перекрытия зон образования полостей гидроразрыва (цементных линз) на основе выполнения работ на опытном участке, но не более 1 м.

16.4.18 Состав раствора для выполнения компенсационного нагнетания рекомендуется принимать в зависимости от вида грунта, указанного согласно таблице 16.3.

Т а б л и ц а 16.3

Вид уплотняемого грунта	Гидрологическое условие	Рекомендуемый вид растворов
Глины, суглинки, лессы	Обводненные	Цементный раствор + бентонит до 3%, В/Ц = 1,1
		Цементный раствор + зола унос до 50% + С3 до 0,5%, В/Ц = 1
		Цементный раствор (В/Ц = 0,8) + силикат натрия до 5%
		Цементный раствор (В/Ц = 0,7) + С3 до 0,5%
	Необводненные	Цементный раствор + бентонит до 5%, В/Ц = 1,25
		Цементный раствор + зола унос до 50% + С3 до 0,5%, В/Ц = 1
		Цементный раствор (В/Ц = 0,8) + силикат натрия до 3%
		Цементный раствор (В/Ц = 0,7) + С3 до 0,5%
Пески, супеси	Обводненные	Цементный раствор + бентонит до 5%, В/Ц + б = 1,25
		Цементный раствор + зола унос до 50% + С3 до 0,5%, В/Ц = 1
		Цементный раствор (В/Ц = 0,8) + силикат натрия до 5%
		Цементный раствор (В/Ц = 0,7) + С3 до 0,5%
Пески, супеси	Необводненные	Цементный раствор + бентонит до 10%, В/Ц = 1,5

Окончание таблицы 16.3

Вид уплотняемого грунта	Гидрологическое условие	Рекомендуемый вид растворов
		Цементный раствор + зола унос до 50% + С3 до 0,5%, В/Ц = 1
		Цементный раствор (В/Ц = 0,8) + силикат натрия до 3%
		Цементный раствор (В/Ц = 0,7) + С3 до 0,5%

16.5 Цементация грунтов по струйной технологии

16.5.1 Метод струйной цементации заключается в использовании энергии высоконапорной струи цементного раствора или воды с воздушным потоком для разрушения и одновременного перемешивания грунта с цементным раствором. После твердения смеси образуется элемент закрепленного грунта-грунтоцемента с улучшенными по сравнению с грунтом физико-механическими характеристиками.

16.5.2 Метод струйной цементации может быть применен в песчаных, супесчаных, суглинистых и глинистых грунтах. Применение струйной цементации допускается в органогенных и трещиноватых полускальных и скальных грунтах для закрепления разрушенных до состояния дресвы и муки пород. При закреплении грунта методом струйной цементации должны быть обеспечены следующие нормируемые контролируемые показатели:

а) прочность на одноосное сжатие, модуль деформации (по требованиям проекта);

б) однородность закрепления в плане и по глубине по контролируемому показателю качества - прочности на одноосное сжатие (по требованиям проекта);

в) долговечность (для постоянных конструкций по требованиям проекта);

г) морозостойкость (по требованиям проекта).

16.5.3 Метод струйной цементации применяется при создании временных и постоянных несущих, ограждающих и противофильтрационных геотехнических конструкций из грунтоцементных элементов, выполненных в виде цилиндрических массивов и в виде плоских элементов в грунте (ламелей), расположенных отдельно или пересекающихся.

16.5.4 Армирование грунтоцементных элементов следует выполнять до начала схватывания грунтоцементной смеси.

16.5.5 Струйную цементацию грунта выполняют в два этапа:

а) прямой ход - бурение лидерной скважины до проектной отметки;

б) обратный ход - разрыв и одновременное перемешивание грунта с цементным раствором в процессе подъема монитора.

При подъеме монитора с вращением в грунтовом массиве формируются цилиндрические элементы.

При подъеме монитора без вращения в грунтовом массиве формируются плоские элементы в виде тонких панелей (ламели).

16.5.6 Закрепление грунтов методом струйной цементации, в зависимости от грунтовых условий, назначения и требуемых характеристик грунтоцементных конструкций, выполняют по одной из следующих технологий:

а) однокомпонентная технология - формирование грунтоцементного элемента производится струей цементного раствора;

б) двухкомпонентная технология - формирование грунтоцементного элемента производится струей цементного раствора в потоке воздуха;

в) трехкомпонентная технология - формирование грунтоцементного элемента производится водной струей в искусственном воздушном потоке, а цементный (цементно-глинистый) раствор подается в виде отдельной струи.

16.5.7 Комплект технологического оборудования, необходимый для струйной цементации грунтов, в зависимости от решаемых технических задач включает:

а) буровую установку, предназначенную для бурения лидерной скважины и перемещения в ней струйного монитора с вращением или без для формирования грунтоцементного элемента;

б) миксерную станцию, предназначенную для приготовления цементного раствора;

в) высоконапорный насос, предназначенный для подачи цементного раствора к монитору;

г) компрессор, предназначенный для подачи сжатого воздуха для создания воздушного потока (двухкомпонентной и трехкомпонентной технологий);

д) склад исходных компонентов раствора для хранения и подачи в миксерную станцию.

16.5.8 Рекомендуемые диапазоны технологических параметров, при закреплении грунтов методом струйной цементации, приведены в таблице 16.4.

Т а б л и ц а 16.4

Показатель технологического параметра	Значение показателя технологического параметра для технологий					
	однокомпо-нентной		двухкомпо-нентной		трехкомпо-нентной	
	Не менее	Не более	Не менее	Не более	Не менее	Не более
Давление инъекционного раствора, МПа	20	60	40	60	4	6
Расход инъекционного раствора, л/мин	60	600	60	600	70	200
Давление воздушной струи, МПа	-	-	0,6	2,0	0,6	2,0
Расход воздушной струи, $м^3$/мин	-	-	6	20	6	20
Давление водяной струи, МПа	-	-	-	-	20	60
Расход водяной струи, л/мин	-	-	-	-	60	600
Диаметр сопла, мм	1,6	5,0	2,5	8,0	2,5	8,0
Количество сопел	1	4	1	4	1	4
Диаметр водяного сопла, мм	-	-	-	-	2,5	8,0
Скорость вращения, об/мин	3	15	3	15	3	15
Скорость подъема бурового става, см/мин	10	100	10	100	10	100

16.5.9 Расчетные диаметры грунтоцементных элементов для различных грунтовых условий следует назначать в соответствии с таблицей 16.5.

Т а б л и ц а 16.5

Грунт	Метод/технология обработки	Диаметр грунтоцементного элемента, м	
		Не менее	Не более
Песчаный, насыпной грунт (разнозернистые пески, супеси)	Однокомпонентная	0,4	1,0
	Двухкомпонентная	0,7	2,5

Окончание таблицы 16.5

Грунт	Метод/технология обработки	Диаметр грунтоцементного элемента, м	
		Не менее	Не более
Песчаный, насыпной грунт (разнозернистые пески, супеси)	Трехкомпонентная	0,8	3,0
Связные грунты (суглинки, глины)	Однокомпонентная	0,4	0,8
	Двухкомпонентная	0,6	3,0
	Трехкомпонентная	0,6	3,0

16.5.10 Работы по струйной цементации грунтов следует выполнять поэтапно по 16.1.2 - 16.1.4 и положениями настоящего раздела.

16.5.11 Состав раствора, расход цемента на единицу длины грунтоцементного элемента и другие контролируемые показатели технологических параметров определяют на этапе проектирования и назначают номинальные/расчетные параметры.

После проведения этапа опытных работ (на этапе изысканий или в начале основных работ по закреплению грунтов) номинальный состав раствора, расход цемента и другие контролируемые показатели технологических параметров могут быть откорректированы и должны быть назначены рабочие параметры закрепления.

При отсутствии сопоставимого предыдущего опыта, а также для объектов повышенного уровня ответственности или по требованиям проекта должны быть проведены предварительные работы, включающие:

- лабораторные работы по оценке закрепляемости, в том числе расходу цемента на единицу объема закрепления, состав раствора и его контролируемые параметры;

- опытные полевые работы с использованием оборудования, материалов и технологий, предлагаемых для основных работ по струйной цементации.

16.5.12 Выбор технологии зависит от вида закрепляемого грунта и установленного проектной документацией диаметра и контролируемого показателя качества - прочности грунтоцемента. Для уточнения технологических параметров (скорости подъема и числа оборотов монитора и подбор кинетической энергии гидроструи), а также состава закрепляющего раствора, увязки их с конкретными грунтовыми условиями объекта рекомендуется предварительное

проведение опытно-производственных работ. В процессе проведения опытных работ производят контроль геометрических параметров закрепленного грунта, качества (прочность и однородность) грунтоцемента в свае, а также их соответствия проектным требованиям.

16.5.13 По результатам опытно-производственных работ, при необходимости, выполняют корректировку проектной документации, а участок грунтоцементных элементов, выполненный в процессе опытно-производственных работ при его соответствии проектным требованиям, может быть принят в качестве элемента проектируемой конструкции.

16.5.14 Работы по закреплению грунтов методом струйной цементации выполняют по проектной документации.

В проектной документации должны быть указаны общие требования и технологические параметры, включая контролируемые показатели.

К общим требованиям по устройству грунтоцементных элементов относятся следующие базовые показатели:

- расположение грунтоцементных элементов в плане;
- глубина/мощность закрепляемой толщи - отметки верхней и нижней границы закрепления;
- диаметр грунтоцементного элемента;
- прочность грунтоцементного элемента;
- морозостойкость, водопроницаемость (по требованию проекта);
- требования к показателям качества раствора - В/Ц (по требованию проекта - плотность, подвижность, водоотделение, вязкость, сроки схватывания, добавки).

В общих требованиях, при необходимости, указывают дополнительные контролируемые показатели закрепленного грунта-грунтоцемента:

- модуль деформации, сцепление, угол внутреннего трения, плотность.

К контролируемым технологическим параметрам относятся:

- расход цементного раствора (цемента в сухом состоянии) на единицу длины скважины;
- водоцементное отношение промывочного, размывающего и закрепляющего растворов;
- давление нагнетания цементного раствора;
- скорость подъема и вращения монитора;
- плотность и объем пульпы (по требованию проекта для определения объема шламоприемников, вывоза и утилизации).

16.5.15 Для закрепления грунтов методом струйной цементации рекомендуются растворы на основе цемента с В/Ц в диапазоне от 0,6 до 1,5.

Применение раствора с иными значениями В/Ц допускается при обязательном подтверждении лабораторными и опытно-производственными работами.

16.5.16 Контроль качества и оценку завершенности работ следует проводить систематически на всех этапах производства работ, включая:

а) входной контроль исходных материалов, заключающийся в проверке соответствия их нормативным документам, подтверждающим качество, соблюдение требований разгрузки и хранения (журнал входного контроля, общий журнал работ);

б) оперативный контроль - разметка/вынос осей ГЦЭ на местности, контроль глубины, направления и отклонения от вертикали при производстве работ (акт геодезической разбивки, журнал по устройству ГЦЭ, общий журнал работ);

в) оперативный контроль приготовления и подачи раствора, воды, воздуха (журнал приготовления раствора, цифровые носители миксерной станции);

г) оперативный контроль параметров технологического режима производства работ (журнал работ по устройству ГЦЭ, данные регистрации на цифровых носителях бурового комплекса):

- глубина бурения, поступательная и вращательная скорость монитора;
- давление нагнетания и расход раствора, воды и воздуха;

д) оперативный контроль закрепления по характеристикам грунтоцементной пульпы, изливаемой на поверхность, включая измерения плотности пульпы, объема пульпы (по требованию проекта для определения объема пульпы, ее вывоза и утилизации), отбор контрольных образцов из пульпы (журнал работ по устройству ГЦЭ, журнал изготовления образцов);

е) оперативный контроль качества затвердевшей грунтоцементной смеси по образцам, изготовленным в лаборатории из грунта естественного сложения и цементного раствора в проектном соотношении и образцам, изготовленным из грунтоцементной пульпы (журнал изготовления и испытания образцов, акт лабораторных испытаний и заключение лаборатории) по контролируемым показателям, назначаемым проектом с обязательным контролем базовых (прочность - обязательный показатель, морозостойкость и водопроницаемость - при назначении проектом);

ж) приемочный контроль качества грунтоцементных элементов на соответствие проектным требованиям.

Все параметры оперативного контроля необходимо регистрировать в цифровом виде, непрерывно в реальном времени для всех грунтоцементных элементов, за исключением периодов во время непредвиденных отказов оборудования, при которых регистрация параметров выполняется записью показателей вручную.

16.5.17 Контроль качества закрепленных грунтов осуществляют следующими методами контроля (МК):

МК1 - определение физико-механических характеристик грунтоцемента и качества закрепления (однородность закрепления) по образцам, отобранным из грунтоцементного элемента при контроле из шурфов или керну, отобранному бурением;

МК2 - определение физико-механических характеристик грунтоцемента по контрольным образцам, изготовленным в лаборатории и отобранным из грунтоцементной пульпы при производстве работ;

МК3 - определение физико-механических характеристик грунтоцемента и грунтоцементного элемента штамповыми испытаниями;

МК4 - оценка качества закрепления грунтоцементного элемента/массива из грунтоцементных элементов геофизическими методами.

Допускается определение физико-механических характеристик грунтоцемента по контрольным образцам, отобранным из грунтоцементной пульпы, при условии, что эти характеристики подтверждены результатами испытаний кернов, отобранных в теле грунтоцементных элементов в объеме не менее 30% общего объема контрольных образцов.

Выбор метода контроля определяется проектной документацией, но обязательно должен включать МК1, МК2, МК3, МК4 могут назначаться проектом дополнительно.

16.5.18 Объемы и виды контрольных работ для каждого метода контроля определяются проектом с учетом следующих положений:

- МК1 - не менее трех скважин с отбором кернов/точек отбора (в шурфах) на каждые 1000 м^3, но не менее трех для каждых 100 грунтоцементных элементов;

- МК2 - не менее чем для пяти грунтоцементных элементов на каждые 100;

- МК3 - не менее трех испытаний на каждые 100 грунтоцементных элементов для объектов III геотехнической категории и класса КС-3, не менее одного для объектов III геотехнической категории и класса КС-2;

- МК4 - не менее трех разнонаправленных профилей на каждые 100 грунтоцементных элементов для объектов III геотехнической категории и класса КС-3, не менее одного для объектов класса КС-2 III геотехнической категории.

16.5.19 Образцы из грунтоцементного элемента следует отбирать через каждый метр по глубине в горизонтальном сечении в интервале от 1/3 до 5/6 радиуса закрепления от центра при контроле в шурфах и начиная контрольное бурение в этом интервале с отметки верхней границы элемента закрепленного грунта. На глубинах до 3 м отбор образцов выполняют из шурфов или

выбуриванием кернов малогабаритными установками. При глубине более 3 м отбор выполняют из скважин.

16.5.20 Физико-механические характеристики грунтоцемента определяют испытаниями образцов в возрасте не менее 14 сут. Класс по прочности грунтоцемента определяют на образцах в возрасте 56 сут. Переход от прочности в возрасте 28 сут к прочности в промежуточном возрасте выполняют по формуле

$$R_n = 0{,}7R_{28}\lg(n) \qquad (16.5.1)$$

где n – возраст образца, сут.

Прочность определяют по ГОСТ 21153.2.

16.5.21 Контроль качества закрепленных методом струйной цементации грунтов следует выполнять по следующим контролируемым показателям:

- однородность закрепления - по интегральному значению прочности на одноосное сжатие, определяемому по ГОСТ 20522 для каждого метра закрепления по глубине (назначается проектом);

- однородность закрепления - по отсутствию незакрепленных участков в плане и по глубине должны соответствовать требованиям проектной документации;

- формы и размеры грунтоцементного элемента/массива из грунтоцементных элементов с требуемыми показателями качества - по прочностным и деформационным характеристикам закрепленных грунтов - должны соответствовать требованиям, указанным в проектной документации.

16.5.22 Диаметр круглых грунтоцементных элементов или размеры сторон прямоугольных грунтоцементных элементов в виде ламелей определяют в шурфах прямым методом измерения с помощью рулетки.

В тех случаях, когда визуальный осмотр невозможен, допускается применять косвенные методы - бурение нескольких скважин (не менее трех на один ГЦЭ и в местах пересечения нескольких грунтоцементных элементов) с отбором керна, если это предусмотрено проектом.

16.5.23 Проектом производства работ должна быть предусмотрена система сбора и утилизации пульпы, которая должна включать:

- отвод пульпы от рабочей площадки;

- сбор пульпы на территории строительной площадки;

- временное хранение пульпы на площадке;

- возможную переработку;

- повторное использование для других работ на площадке строительства;

- утилизацию на месте или вывоз на полигоны хранения строительных отходов.

16.5.24 Следует предусматривать технические решения и технологический регламент работ по струйной цементации (расположение в плане и по глубине, очередность выполнения ГЦЭ, их диаметр, контакт с геотехническими конструкциями и инженерными коммуникациями, скорость вращения форсунки, интенсивность подачи раствора, расход раствора и др.), которые предусматривают исключение или минимизацию возможных осадок, в том числе технологических, для строящихся сооружений и объектов окружающей застройки.

16.6 Цементация грунтов по буросмесительной технологии (глубинного перемешивания)

16.6.1 Цементация грунтов по технологии глубинного перемешивания позволяет создавать в грунтах, включая пески, глинистые грунты, илы и лессы, конструкции из грунтоцемента в виде цилиндрических массивов (свай) диаметром до 0,8 - 1,0 м длиной не более 30 м.

16.6.2 Производство работ по закреплению грунтов буросмесительным способом состоит из двух основных операций:

а) приготовления закрепляющего водоцементного раствора;

б) нагнетания цементного раствора через буросмеситель и смешение с грунтом в процессе погружения (подъема) в грунт буросмесителя путем вращательного бурения.

16.6.3 Работы по закреплению грунтов буросмесительным способом следует производить специальными буросмесительными установками или станками вращательного бурения с крутящим моментом не менее 2,5 кН/М (250 кгс·м) - при диаметре грунтоцементных элементов не более 0,7 м и не менее 5 кН·м (500 кгс·м) - при диаметре не более 1 м.

16.6.4 Технологический режим, связанный с частотой вращения и линейной скоростью перемещения буросмесителя, последовательностью нагнетания и расхода цементного раствора, числом дополнительных (перемешивающих) проходов буросмесителя, устанавливается проектной документацией на основании результатов опытно-производственных работ или по аналогу с идентичными грунтовыми условиями.

16.6.5 Для нагнетания цементного раствора следует применять растворонасосы, развивающие давление не менее 0,7 МПа (7 кгс/см^2) и обеспечивающие непрерывную дозированную подачу раствора.

16.6.6 Суммарное время приготовления, транспортирования и подачи цементного раствора в грунт не должно превышать времени до начала схватывания раствора.

16.6.7 Контроль качества производства работ обеспечивается обязательным ведением журнала, в котором указывают: дату, время начала и окончания работы на скважине; диаметр буросмесителя и глубину закрепления (длина илоцементной сваи); расход цемента (кг/м^3 сваи); В/Ц отношение по массе; линейную скорость погружения и подъема буросмесителя (м/мин); частоту вращения буросмесителя при погружении и подъеме (об/мин); кратность перемешивания; производительность растворонасоса при погружении и подъеме буросмесителя (л/мин); порядок нагнетания цементного раствора (при погружении или подъеме).

16.6.8 Количество и расположение грунтоцементных элементов, намеченных для испытаний, назначается проектной организацией, но должно быть не менее трех на каждые 100.

Образцы из закрепленных грунтоцементных элементов следует отбирать через каждый 1 метр по глубине в интервале сечения от 1/3 и 5/6 радиуса закрепления.

16.6.9 Оценку прочности материала грунтоцементных элементов производят путем испытания на одноосное сжатие кернов, выбуренных из элемента не ранее чем через 7 сут после его изготовления. Несущую способность грунтоцементных свай определяют не ранее чем через 28 сут после изготовления, приложением осевой сжимающей нагрузки в соответствии с ГОСТ 5686.

16.6.10 Качество закрепленных буросмесительным методом грунтов следует оценивать по следующим контролируемым показателям:

- однородность закрепления по показателю качества - интегральному значению прочности на одноосное сжатие для каждого метра закрепления по глубине (контролируемые параметры по требованиям проектной документации);

- однородность закрепления - по отсутствию незакрепленных участков в плане и по глубине

(контролируемые параметры по требованиям проектной документации);

- длина грунтоцементного элемента с требуемым показателем качества (прочностные и деформационные характеристики закрепленных грунтов) должна соответствовать требованиям проектной документации.

16.7 Термическое закрепление грунтов

16.7.1 Метод термического обжига лессовых и глинистых грунтов с содержанием глинистых частиц не менее 7% и коэффициентом водонасыщения не более 0,5 применяют для ликвидации их просадочных и пучинистых свойств.

16.7.2 Бурение скважин для обжига грунтов следует производить в режиме, исключающем уплотнение грунтов в стенках скважин от бурового инструмента.

16.7.3 Началу работ по обжигу грунтов в скважинах должно предшествовать испытание газопропускной способности скважин. При выявлении слоев с низкой газопроницаемостью следует принимать меры по выравниванию газопропускной способности скважины путем отсечения и продувки таких слоев или увеличения поверхности фильтрации части скважины.

16.7.4 Расход сжатого воздуха и топлива в процессе обжига следует регулировать в пределах, обеспечивающих максимальную температуру газов, не вызывающую оплавление грунтов в стенках скважины. Показатели давления и значения температуры газов должны регистрировать в журнале работ.

16.7.5 В случае обнаружения выходов газов или воздуха на поверхность через трещины в грунте работу по обжигу следует приостановить, а трещины заделать природным грунтом, имеющим влажность не более естественной.

16.7.6 Образование массива следует считать законченным, если установленные в расчетном контуре термопары зафиксировали достижение заданной расчетной температуры, но не менее 350 °С.

16.7.7 Качество термического закрепления грунтов надлежит контролировать по результатам лабораторных испытаний на прочность, деформируемость и водостойкость образцов закрепленных грунтов, отбираемых из контрольных скважин. При этом учитываются также зафиксированные в рабочих журналах результаты замеров расхода топлива (электроэнергии) и сжатого воздуха, данные о температуре и давлении газов в скважинах в процессе термообработки грунтов. При необходимости, определяемой проектной документацией, прочностные и деформационные характеристики закрепленных грунтов, кроме того, определяют полевыми методами.

17 Уплотнение грунтов, устройство грунтовых подушек и предпостроечное уплотнение слабых водонасыщенных грунтов

17.1 Уплотнение грунтов, устройство грунтовых подушек

17.1.1 Принятые к производству работ проектные решения по уплотнению грунтов должны содержать:

а) для всех способов уплотнения - исходные и требуемые значения показателей качества уплотнения (плотность сухого грунта или коэффициент уплотнения), глубина уплотнения, величина понижения поверхности и другие, подлежащие проверке в составе операционного и приемочного контроля, а также перечень технологических параметров и показателей качества, подлежащих уточнению в ходе опытного уплотнения; допускаемые расстояния от работающих

механизмов или уплотняемых площадей до существующих зданий и сооружений; данные об объемах уплотняемых грунтов и массивов;

б) при поверхностном уплотнении грунтов естественного залегания трамбовками - план и размеры котлована с отметками и размерами уплотняемой площади или отдельных участков под фундаментами и контурами фундаментов, указания о необходимой глубине уплотнения, оптимальной влажности грунта, выборе типа грунтоуплотняющего механизма, диаметра, веса и необходимого числа ударов трамбовками или числа проходов уплотняющей машины по одному следу, величине понижения трамбуемой поверхности. При применении установок, создающих дополнительные статические нагрузки на грунт через плиту-штамп (включая сваевдавливающие установки типа СВУ) ее размеры следует подбирать в зависимости от максимального усилия установки и необходимого усилия уплотнения;

в) при устройстве грунтовых подушек - планы и разрезы котлованов с отметками, физико-механические характеристики отсыпаемого грунта, указания по толщине отсыпаемых слоев, рекомендуемым машинам для уплотнения грунта и режимам работы, а также плотность сухого грунта или коэффициент его уплотнения в подушках;

г) при вытрамбовывании котлованов - план котлована под здание или сооружение с отметками, на уровне которых следует производить вытрамбовывание котлованов под фундаменты, размеры в плане и глубину отдельно вытрамбованных котлованов, конструкцию фундаментов с предельными нагрузками на основание, размеры, форму, массу и высоту сбрасывания трамбовки и ориентировочное число ударов при вытрамбовывании котлованов на заданную глубину; допустимый диапазон изменения влажности грунтов, минимально допустимые расстояния между вытрамбованными котлованами, размеры уширений в их основании, а также объем и вид жесткого грунтового материала (щебень, гравий, песчано-гравийная смесь и т.д.), втрамбовываемого в дно котлована, число порций и объем одной порции;

д) при уплотнении грунтовыми сваями - план котлована с размещением свай с указанием их диаметра и глубины, требования к влажности уплотняемых грунтов, характеристику применяемого оборудования, общее количество грунта и отдельных порций, засыпаемых в скважины, а также высоту разрыхленного верхнего (буферного) слоя грунта и способ его доуплотнения;

е) при уплотнении предварительным замачиванием и замачиванием с глубинными взрывами - план уплотняемой площади и ее разбивки на отдельные участки (карты) с указанием их глубины и очередности замачивания, расположение и конструкции поверхностных и глубинных марок, схему сети водовода, данные по

среднесуточному расходу воды на 1 м^2 уплотняемой площадки и времени замачивания каждого котлована или участка (карты), величину условной стабилизации просадки, а в случае замачивания через скважины, дополнительно - план расположения скважин с указанием их глубины, диаметра, способа проходки и вида дренирующего материала для засыпки, способы уплотнения верхнего недоуплотненного (буферного) слоя грунта. При уплотнении просадочных грунтов замачиванием и глубинными взрывами дополнительно должны быть приведены план расположения, диаметр, глубина скважин для установки зарядов, а также технология взрывных работ с указанием противосейсмических мероприятий и техники безопасности производства взрывных работ;

ж) при глубинном виброуплотнении - план площадки с указанием глубины уплотнения, схему точек погружения виброуплотнителя, основные его характеристики, режим работы виброустановки, расчетное значение показателя уплотнения грунта.

17.1.2 Основным работам по уплотнению грунтов и устройству грунтовых подушек должно предшествовать опытное уплотнение, в ходе которого должны быть установлены технологические параметры (толщина слоев отсыпки в подушки, оптимальная влажность, число проходов уплотняющих машин, ударов трамбовки и другие, указанные в ППР), обеспечивающие получение требуемых проектом значений плотности уплотненного грунта а также контрольные величины показателей, подлежащих операционному контролю в ходе работ (понижение отметки уплотняемой поверхности, осадки марок и др.).

Опытное уплотнение следует выполнять в соответствии с приложением Ц по программе, учитывающей гидрогеологические условия площадки, предусмотренные РД и ППР средства уплотнения, сезон производства работ и другие факторы, влияющие на технологию и результаты работ.

17.1.3 До начала работ по уплотнению необходимо уточнить природную влажность и плотность сухого грунта на глубину, определяемую РД по ГОСТ 5180 или экспресс-методами (зондированием по ГОСТ 19912, радиоизотопным по ГОСТ 23061 и др.), а также оптимальную влажность и максимальную плотность уплотняемого грунта по ГОСТ 22733 и приложению Г.

Если природная влажность грунта окажется ниже оптимальной, надлежит производить его доувлажнение расчетным количеством воды.

17.1.4 Поверхностное уплотнение грунтов трамбованием (см. приложения Г, Ц) следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) при различной глубине заложения фундаментов уплотнение грунта следует производить начиная с более высоких отметок;

б) по окончании поверхностного уплотнения верхний недоуплотненный слой грунта необходимо доуплотнить согласно РД;

в) уплотнение грунта трамбованием в зимнее время допускается при немерзлом состоянии грунта и естественной влажности. Необходимая глубина и степень уплотнения грунта при его влажности ниже оптимальной достигаются увеличением веса, диаметра или высоты сбрасывания трамбовки;

г) контрольное определение отказа производится двумя ударами трамбовки при ее сбрасывании с высоты, принятой при производстве работ, но не менее 6 м. Уплотнение признается удовлетворительным, если понижение уплотняемой поверхности под действием двух ударов не превышает величины, установленной при опытном уплотнении.

17.1.5 Устройство грунтовых подушек следует производить с соблюдением следующих требований:

а) грунт для устройства грунтовой подушки необходимо уплотнять при оптимальной влажности;

б) отсыпку каждого последующего слоя надлежит производить только после проверки качества уплотнения и получения проектной плотности по предыдущему слою;

в) устройство грунтовых подушек в зимнее время допускается из талых грунтов с содержанием мерзлых комьев размером не более 15 см и не более 15% общего объема при среднесуточной температуре воздуха не ниже минус 10 °С. В случае понижения температуры или перерывов в работе подготовленные, но не уплотненные слои и участки котлована должны укрываться теплоизоляционными материалами или рыхлым маловлажным грунтом.

Отсыпка грунта на промороженный слой допускается как исключение при толщине мерзлого слоя не более 0,4 м, когда влажность отсыпаемого грунта не превышает 0,9 влажности на границе раскатывания; в противном случае промороженный грунт должен быть удален.

17.1.6 Вытрамбовывание котлованов под фундаменты следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) вытрамбовывание котлована под отдельно стоящие фундаменты надлежит выполнять сразу на всю глубину котлована без изменения положения направляющей штанги трамбующего механизма;

б) доувлажнение грунта в необходимых случаях следует производить от отметки дна общего котлована под здания или сооружения на глубину не менее полуторной ширины ниже дна вытрамбовываемого котлована;

в) втрамбовывание в дно котлована жесткого материала для создания уширенного основания следует производить сразу же после вытрамбовывания котлована на заданную глубину;

г) фундаменты, как правило, устраиваются сразу же после приемки вытрамбованных котлованов. Максимальный перерыв между вытрамбовыванием и бетонированием - 1 сут. При этом толщина дефектного (промороженного, размокшего и т.п.) слоя на стенах и дне котлована не должна превышать 3 см;

д) бетонирование фундамента следует производить враспор;

е) вытрамбовывание котлованов в зимнее время следует производить при талом состоянии грунта. Промерзание грунта с поверхности допускается на глубину не более 20 см.

Оттаивание мерзлого грунта следует производить на всю глубину промерзания в пределах площадки, стороны которой равны полуторным размерам сторон котлована; вытрамбовывание котлована при отрицательной температуре воздуха следует производить без дополнительного увлажнения грунта;

ж) при массе трамбовок 3 т и более запрещается вытрамбовывать котлованы на расстояниях менее: 10 м - от эксплуатируемых зданий и сооружений, не имеющих деформаций и относящихся к категории I - нормальной категории состояния и 15 м - от зданий и сооружений при категории II - удовлетворительной категории состояния, а также от инженерных коммуникаций, выполненных из чугунных, железобетонных, керамических, хризотилцементных и полимерных труб. При массе трамбовок менее 3 т указанные расстояния могут быть уменьшены в 1,5 раза.

17.1.7 Глубинное уплотнение грунтовыми сваями следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) пробивка скважин станками ударно-канатного бурения с помощью навесного оборудования на грузоподъемные машины (экскаваторы, краны и др.) должна быть произведена с поверхности дна котлована;

б) расширение скважин с помощью взрыва допускается при природной влажности грунта, близкой к оптимальной, а при меньшей влажности грунт должен быть доувлажнен;

в) скважины надлежит устраивать через одну, а пропущенные - только после засыпки и уплотнения ранее пройденных;

г) перед засыпкой каждой скважины, полученной взрывом, должны производить замеры ее глубины; при образовании завала высотой до двух диаметров скважины он должен быть уплотнен 20 ударами трамбующего снаряда с удельной энергией удара от 250 до 350 кДж/м^2, более двух диаметров - завал ликвидируют выбуриванием грунта;

д) скважины заполняют грунтом порциями, каждая из которых уплотняется, в качестве грунтового материала используют суглинки и супеси (без включений растительных остатков и строительного мусора), имеющие оптимальную влажность; объем грунта в порции назначают из расчета получения столба рыхлого грунта в скважине высотой не более двух ее диаметров;

е) засыпку скважин при отрицательной температуре воздуха необходимо производить только немерзлым грунтом.

17.1.8 Уплотнение грунтов предварительным замачиванием следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) замачивание надлежит выполнять путем затопления котлована водой с поддержанием глубины воды от 0,3 до 0,5 м и продолжать до тех пор, пока не будут достигнуты промачивание до проектной влажности всей толщи просадочных грунтов и условная стабилизация просадки, за которую принимается просадка менее 1 см в неделю;

б) в процессе предварительного замачивания необходимо проводить систематические наблюдения за осадкой поверхностных и глубинных марок до стабилизации просадки, а также за расходом воды; нивелирование марок необходимо проводить не менее одного раза в 5 - 7 сут.;

в) фактическую глубину замачивания следует устанавливать по результатам определения влажности грунта через 1 м по глубине на всю просадочную толщу;

г) при отрицательных температурах воздуха предварительное замачивание следует производить с сохранением дна затопляемого котлована в немерзлом состоянии и подачей воды под лед.

17.1.9 Уплотнение просадочных грунтов замачиванием и энергией взрыва следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) замачивание необходимо осуществлять через дно котлована, дренажные, взрывные или совмещенные скважины, заполненные дренирующим материалом, и продолжать до промачивания всей просадочной толщи до проектной влажности;

б) по окончании замачивания и после производства взрывных работ следует проводить наблюдения за осадкой поверхностных и глубинных марок. Нивелирование после взрыва зарядов ВВ надлежит производить в течение последующих 15 - 20 сут;

в) глубину котлована или распределительных траншей, отрываемых за счет срезки грунта, следует назначать из условия сохранения слоя воды при замачивании 0,3 - 0,5 м. В зимнее время уровень воды в котловане и траншеях следует поддерживать на одной отметке;

г) в необходимых случаях, когда уплотнение грунта производят на больших площадях, допускается предусматривать устройство песчано-гравийных подушек,

позволяющих ускорить начало строительно-монтажных работ на уплотненном участке;

д) взрыв снарядов ВВ необходимо производить одновременно на площади шириной не менее 0,25 H_{sl}, а в случаях замачивания площадей шириной менее 0,25 H_{sl} по их периметру до начала замачивания выполнять узкие прорези на глубину $h >= 0,25\ H_{sl}$;

е) после взрыва зарядов ВВ следует проверить, все ли заряды взорвались, а не взорвавшиеся заряды извлечь из скважин;

ж) разрыв между окончанием замачивания и взрывами зарядов ВВ, в зависимости от размеров площадки, должен составлять не более 3 - 8 ч.

17.1.10 После предварительного замачивания оснований и замачивания с глубинными взрывами зарядов ВВ следует производить уплотнение верхнего слоя грунта.

17.1.11 Глубинное виброуплотнение водонасыщенных песчаных грунтов следует выполнять с соблюдением следующих требований:

а) точки погружения уплотнителя должны быть размещены по треугольной сетке для крупного и средней крупности песков со сторонами не более 2 м при самопогружающихся виброуплотнителях типа «Виброфлот» с-629, не более 1 м - глубинными вибраторами типа с-825; не более 3 м - при погружаемых сверху виброуплотнителях и для мелкого песка соответственно до 1,5; 0,7 и 2 м;

б) уровень подземных вод должен быть не ниже чем 0,5 м от дна котлована;

в) полный цикл уплотнения на глубину не более 6 м в одной точке должен продолжаться не менее 15 мин и состоять из четырех-пяти чередующихся погружений и подъемов уплотнителя; при большей глубине продолжительность цикла должна быть установлена в РД и результатами опытных работ.

17.1.12 При глубинном виброуплотнении песчаных грунтов, обладающих структурной прочностью, предварительно следует производить глубинное рыхление грунтов с помощью установки, применяемой для их водонасыщения по точкам, расположенным по треугольной схеме между точками глубинного виброуплотнения.

17.1.13 При производстве работ по уплотнению грунтов естественного залегания и устройству грунтовых подушек состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать требованиям приложения Н.

17.2 Предпостроечное уплотнение слабых водонасыщенных грунтов

17.2.1 Принятые к производству работ проектные решения по предпостроечному уплотнению слабых водонасыщенных грунтов для ускорения протекающего во времени процесса их консолидации временной пригрузочной насыпью должны содержать:

а) для всех способов предпостроечного уплотнения слабых водонасыщенных грунтов - требования 17.1.1, перечисление а;

б) при предпостроечном уплотнении слабых водонасыщенных грунтов временной пригрузочной насыпью (без дрен и прорезей) - план участка с указанием его контура, величину, форму и размеры временной пригрузочной насыпи, конструкции и план расположения поверхностных и глубинных марок, расчетную величину конечной осадки основания от временной пригрузочной насыпи и величину упругого подъема после снятия нагрузки, схему производства работ по устройству и снятию пригрузочной насыпи с указанием применяемого оборудования, режим нагружений и снятия временной нагрузки;

в) при предпостроечном уплотнении слабых водонасыщенных грунтов временной пригрузочной насыпью с вертикальными дренами - все требования 17.2.1, перечисление б, а также тип и план расположения вертикальных дрен, сечение песчаных и конструкция заводских дрен, расстояние между осями дрен (шаг), вид и состав засыпаемого дренирующего материала, схему производства работ по погружению дрен с указанием применяемого оборудования и механизмов;

г) при предпостроечном уплотнении слабых водонасыщенных грунтов временной пригрузочной насыпью с дренажными прорезами - все требования 17.2.1, перечисление б, а также план расположения дренажных прорезей, расстояние между их осями (шаг), их глубину и ширину, механизмы для устройства и способ их проходки, вид и состав засыпаемого дренирующего материала;

д) при предпостроечном уплотнении слабых водонасыщенных грунтов с помощью известковых колонн - все требования 17.2.1, перечисление б, а также план расположения вертикальных известковых колонн, расстояние между их осями (шаг), глубину и их диаметр, состав негашеной извести и необходимые добавки, технологические параметры и последовательность устройства известковых колонн, а также механизмы для их устройства.

17.2.2 Временную пригрузочную насыпь следует выполнять путем отсыпки сухого грунта с фильтрующей прослойкой или намыва песка с соблюдением следующих требований:

а) песчаный дренирующий слой должен быть толщиной от 0,4 до 0,5 м;

б) величина временной пригрузки (огрузка) на основание фундаментных плит или сооружений, которая назначается в зависимости от предельно допустимой средней осадки для данного сооружения или принимается равной эксплуатационной с превышением на 10% для практического отсутствия осадок при последующем строительстве и эксплуатации, при этом степень консолидации в расчетах следует принимать равной 90%;

в) размеры временной пригрузочной насыпи по верху должны превышать размеры здания или сооружения в каждую сторону не менее чем на 0,5b (b - ширина ленточного, столбчатого фундамента) и не менее чем на 1,5 м более ширины и длины плитного фундамента или размеров здания и сооружения;

г) заложение откосов насыпи следует определять в соответствии с применяемыми в практике проектирования методами устойчивости откосов, основанием которых служат слабые водонасыщенные грунты в нестабилизированном состоянии.

17.2.3 Предпостроечное уплотнение оснований рекомендуется производить в целях увеличения их несущей способности и уменьшения последующих осадок сооружений до величин, предусмотренных СНиП 2.02.01, а также диктуемых особенностями конструкций возводимых сооружений.

Предпостроечное уплотнение производят в тех случаях, когда по результатам расчетов естественные основания не удовлетворяют требованиям действующих норм, а применение свайных фундаментов либо других способов инженерной подготовки площадки строительства оказывается неэффективным в технико-экономическом отношении.

17.2.4 Предпостроечное уплотнение применяют при строительстве сооружений, имеющих развитую площадь опирания на грунт: зданий на сплошной фундаментной плите, резервуаров, элеваторов, полов промышленных сооружений с большими эксплуатационными нагрузками и т.п., причем могут быть приняты любые конструктивные схемы зданий и сооружений, в том числе особо чувствительные к неравномерным осадкам.

17.2.5 Ускорение уплотнения слабых оснований при инженерной подготовке территории применяют в целях обеспечения надежности коммуникаций, жестких дорожных покрытий, а также для снятия негативных (отрицательных) сил трения со свайных фундаментов капитальных строений.

17.2.6 Вертикальные дрены используют при наличии в основании слабых водонасыщенных глинистых грунтов толщиной более 3 м. Возможно также уплотнение временной пригрузкой основания большей толщины без применения дрен. Выбор варианта уплотнения определяется на основе технико-экономических расчетов и сроков строительства.

17.2.7 Предпостроечное уплотнение оснований, сложенных слабыми грунтами, с применением вертикальных дрен производят в соответствии с РД и ППР при постоянном контроле качества уплотнения.

ППР по уплотнению грунтов с применением вертикальных дрен составляют в соответствии с СН КР 12-02 с учетом требований по технологии производства работ, а также указаний о выборе применяемого оборудования и правил техники безопасности.

17.2.8 В РД предпостроечного уплотнения грунтов основания сооружения должны быть указаны:

- план расположения дрен (в вершинах квадратов или равносторонних треугольников) с указанием расстояния между их осями и план расположения поверхностных и глубинных марок или приборов других систем для измерения осадок основания; шаг дрен рассчитывают на основании заданного времени при степени консолидации основания, равной 90%;

- разрезы по уплотненному основанию с указанием его геологического строения с нанесенными на них дренами, причем отметку низа дрены назначать на глубине не менее 90% величины толщи слабого грунта при наличии дренирующего подстилающего слоя;

- схема производства работ по погружению дрен, устройству и снятию временной насыпи с указанием необходимого оборудования и календарный план производства работ.

17.2.9 В проекте инженерной подготовки территории должен быть указан объем песка для планировки территории с учетом необходимого строительного подъема.

17.2.10 Песчаные дрены изготовляют путем засыпки песка в вертикальную скважину, изготовленную в грунте. Вертикальные песчаные дрены, обычно диаметром от 150 до 600 мм и расположенные на расстоянии от 1 до 6 м между их центрами, изготавливают либо путем погружения закрытого пробойника для изготовления скважины в грунте, либо с использованием водяной струи для образования скважины.

17.2.11 Дрены, изготовляемые с помощью пробойника, обычно устраивают значительно быстрее, но при этом может быть нарушен и ослаблен окружающий грунт, вследствие чего условия дренажа могут быть ухудшены. В результате применения водяной струи образуются дрены неправильной формы, и, таким образом, трудно определить их действительный размер и соответственно эффективный радиус. При проходке скважин с помощью водяной струи особое внимание должно быть уделено размещению вымытого струей грунта с тем, чтобы избежать загрязнения окружающего пространства, протекающих рядом рек,

близлежащих озер и водоемов. Чтобы исключить заклинивание песка во время его засыпки в дрену, избежать образования пустот и проседаний, необходимо укладывать в скважину водонасыщенный песок.

17.2.12 Дрены заводского изготовления должны содержать сердечники прямоугольного, трапециевидного или круглого поперечного сечения. Сердечник должен быть с каналами для тока воды, прочным и не разрушаться на глубине от давления грунта. В качестве оберточного материала используют специальным образом обработанную бумагу и нетканые материалы, изготовленные из полипропилена, полиэстера, полиэтилена.

Оборудование для погружения в грунт дрен заводского изготовления должно быть достаточно мощным, чтобы обеспечить вдавливание и выдергивание сердечника.

17.2.13 При устройстве песчаных дрен выполняются следующие операции:

- погружение в грунт с помощью вибропогружателя инвентарной обсадной трубы на проектную глубину;

- заполнение погруженной инвентарной трубы песком или другим природным дренирующим материалом с добавлением, при необходимости, воды для обеспечения свободного выхода дренирующего материала из обсадной трубы при ее извлечении;

- вибрирование инвентарной обсадной трубы с ее одновременным извлечением из грунта.

17.2.14 При невозможности погружения обсадной трубы на проектную глубину в определенной точке из-за наличия в грунте твердых включений обсадную трубу извлекают, образованную скважину заполняют дренирующим материалом, после чего рядом осуществляют устройство дополнительной дрены.

17.2.15 Извлечение обсадной трубы из грунта производят при работающем вибраторе с постоянной скоростью, примерно равной 10 м/мин. Выключение вибратора происходит в тот момент, когда в грунте остается нижний конец трубы длиной не более 0,5 м.

17.2.16 При качественном изготовлении дрены объем дренирующего материала, остающегося на поверхности после извлечения трубы из грунта, не должен превышать 5% объема дрены.

17.2.17 После завершения работ по устройству вертикальных дрен осуществляют послойную отсыпку нагрузочной насыпи. Толщина отдельных слоев насыпи не должна превышать 1,5 м.

17.2.18 При уплотнении слабых водонасыщенных грунтов на больших площадях нагрузочную насыпь рекомендуется выполнять на отдельных участках с последующим перемещением материала насыпи на соседние участки. Размеры

отдельных участков следует назначать из условий эффективного использования технических средств.

17.2.19 Указания по особенностям производства работ по устройству вертикальных дрен в зимнее время приведены в приложении Л.

17.2.20 При устройстве сооружений большой площади на слое сильносжимаемых водонасыщенных глинистых грунтов толщиной не более 6 м для вертикального дренажа значительно экономичнее вместо многочисленных вертикальных песчаных дрен устраивать вертикальные песчаные прорези.

17.2.21 Вертикальные дренажные прорези представляют собой траншеи глубиной не более 5,5 м и шириной от 20 до 80 см, засыпанные дренирующими материалами (как правило, песком).

Над вертикальными дренирующими прорезями отсыпают горизонтальную дренирующую (песчаную) подушку.

17.2.22 Возможно совместное устройство вертикальных дренажных прорезей (на небольшую глубину) и вертикальных дрен. При таком сочетании быстро уплотняемая верхняя толща слабых грунтов служит своеобразной «жесткой плитой», которая равномерно «садится» в процессе отжатия воды из глубоких слоев в вертикальные дрены.

17.2.23 Предпостроечное уплотнение слабых водонасыщенных грунтов с помощью известковых колонн с наибольшим эффектом может быть использовано для стабилизации заиленных глин с низкими показателями пластичности, а также глинистых отложений, покрытых водой или заросших болотной растительностью при небольших коэффициентах заторфованности (менее 8%).

17.2.24 В соответствии с ППР на строительной площадке должны быть заранее выполнены следующие работы:

- все материалы: щебень, бетон, асфальт и лесоматериалы, должны быть удалены со строительной площадки;

- должна быть устроена площадка, на которой будет действовать специальное оборудование для глубинной стабилизации, путем засыпки и планировки песчаного слоя или другого дренажного материала толщиной от 0,4 до 0,5 м;

- разметка точек для устройств известковых колонн на спланированном дренирующем слое;

- подготовительные работы, включающие снабжение энергией, транспортирование стабилизирующего агента и подачу сжатого воздуха на строительную площадку;

- организация работ должна обеспечивать непрерывную подачу стабилизирующего агента в процессе производства работ.

17.2.25 При устройстве грунтовых колонн, стабилизированных известью, выполняют следующие работы:

- ввинчивание бура в грунт на глубину, соответствующую длине колонны;
- порошкообразная негашеная известь и необходимые добавки подают в грунт под давлением сжатого воздуха через отверстие, расположенное непосредственно над горизонтальной лопастью бура, в то время, как бур вращается в обратном направлении и одновременно поднимается вверх;
- для того чтобы гарантировать тщательное перемешивание стабилизирующего агента с грунтом, скорость подъема инструмента должна быть отрегулирована таким образом, чтобы составлять 1/5 скорости, при которой бур ввинчивается в грунт;
- подача стабилизирующего агента должна быть остановлена в тот момент, когда бур находится на глубине 0,5 м от поверхности грунта.

Если грунтовые включения, присутствующие в подстилающем слое, препятствуют проникновению бура на заданную глубину, бур должен быть извлечен с одновременной стабилизацией этой небольшой по размеру колонны, и дополнительная колонна должна быть сделана и стабилизирована рядом.

18 Армирование грунтов

18.1 Общие положения

18.1.1 Армирование грунтов является методом преобразования их свойств путем устройства в них специальных армирующих элементов.

18.1.2 Армирование грунтов классифицируется по расположению армирующих элементов (вертикальные, горизонтальные, наклонные, ячеистые структуры, объемно-дисперсные), по материалу (из железобетона, металла, геотекстиля, закрепленного грунта, в том числе по струйной или буросмесительной технологии), по способу устройства (погружение инвентарных элементов, бетонирование и инъекция, расстилка и раскладка армирующих элементов с последующей засыпкой).

18.1.3 При выполнении армирования грунтов контролируют следующие параметры на соответствие проектным данным:

- тип применяемых армирующих элементов, их номенклатура или размеры, их прочностные и деформационные характеристики;
- размещение армирующих элементов в плане и по высоте;
- прочностные и деформационные характеристики насыпного грунта (при наличии), требования к степени его уплотнения;

- прочностные и деформационные характеристики армированного грунта в целом (при необходимости);

- при устройстве армирующих элементов в агрессивных грунтах или подземных водах качество работ по защите армирующих элементов от коррозии.

18.1.4 Армирующие элементы из стали должны удовлетворять требованиям СН КР 53-01, железобетонные и бетонные элементы - требованиям СН КР 52-02.

18.1.5 Геосинтетические материалы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 32804.

18.1.6 Армирующие элементы из закрепленного грунта должны удовлетворять требованиям раздела 16 и приложения Т.

18.1.7 Свойства искусственных оснований, устраиваемые с применением объемно-дисперсного армирования, следует контролировать на приготовленных образцах лабораторными согласно ГОСТ 30416, ГОСТ 12248 или на опытных фрагментах натурными испытаниями.

18.1.8 Прочностные и деформационные характеристики армированного грунта в целом должны быть определены полевыми методами по ГОСТ 20276.

18.2 Армирование грунта геотекстилем

18.2.1 Армирование грунта геотекстилем применяют для грунтовых подпорных сооружений, вертикальных откосов и насыпей, с облицовкой для удержания сыпучего материала между слоями арматуры и защиты от внешних воздействий, в том числе с укладкой одного слоя арматуры в основании сооружения над зонами слабого и/или просадочного грунта. Применение армогрунта при устройстве дорожного полотна в данном разделе не рассматривается.

18.2.2 Основание армогрунтового сооружения должно быть подготовлено в соответствии с РД с учетом окружающей застройки; кроме того, должны быть предусмотрены подъездные пути для машин и механизмов. Площадка должна быть предварительно очищена и спланирована.

18.2.3 При установке вертикальных дрен ниже армогрунтового сооружения необходимо обеспечить толщину подсыпки, достаточную для сохранения целостности дрен при воздействии нагрузок от механизмов и оборудования.

18.2.4 При укладке армирующего материала поверх голов свай необходимо срезать острые углы и кромки голов или накрыть головы свай наголовниками, чтобы не повредить армирующий материал.

18.2.5 Перед возведением армогрунтового сооружения необходимо удалить с его основания лишние материалы, особенно предметы, которые могут повредить

армирующие материалы. После удаления лишних материалов и предметов необходимо уплотнить основание.

18.2.6 При возведении армогрунтовых сооружений с облицовкой из жестких элементов необходимо предусмотреть временную площадку вплотную к сооружению, выполненную из тощего бетона или плотного гравия. Эту площадку используют для установки элементов облицовки в проектное положение. Такие площадки обычно не требуются в случае использования облицовки из мягких материалов.

18.2.7 Перед укладкой арматуры резкие перепады поверхности грунта следует сравнять подсыпкой или уплотнением слоя подготовки. Слой подготовки или разделительный слой геосинтетического материала не должен нарушить фильтрацию воды из грунтов основания.

18.2.8 Если основание армогрунтового сооружения не имеет естественного дренажа, то необходимо устроить дренаж.

18.2.9 Если возможен приток воды из дренажных канав армогрунтового сооружения или из геокомпозита вдоль возводимой армогрунтовой стены, необходимо устанавливать дрены с интервалом.

18.2.10 При значительных притоках воды необходимо устраивать дренажный слой достаточной толщины или геокомпозит ниже армогрунтовой стены с разгрузкой за пределами ее пяты.

18.2.11 Дренаж армогрунтовых откосов выполняют так же, как для подпорных армогрунтовых сооружений. В дополнение к этому необходимо предусмотреть, чтобы выпадение атмосферных осадков не вызвало вымывание насыпного материала из тела откоса.

18.2.12 Армогрунтовые сооружения возводят послойно с установкой элементов облицовки на каждом этапе, причем укладку арматуры выполняют после укладки, выравнивания и уплотнения насыпного материала.

18.2.13 Для всех систем облицовки необходимы временные системы крепления или опалубка. На каждом этапе возведения нужно обеспечивать устойчивость облицовки при обратной засыпке и уплотнении материала за ней или выше ее до того, как армирующие элементы начнут включаться в работу.

18.2.14 Все временные системы крепления и/или опалубка должны быть демонтированы после их использования.

18.2.15 На каждом этапе строительства следует учитывать, что необходимо получить окончательную форму сооружения, соответствующую РД с учетом заданных допусков. Для этого можно устанавливать элементы облицовки таким образом, чтобы на последующих этапах возведения компенсировать деформации армогрунтового сооружения, но не его основания.

18.2.16 Горизонтальное размещение с учетом нахлеста, выравнивание по вертикали и горизонтали, наклон облицовки на каждом этапе установки ее элементов или опалубки следует проверять и при необходимости корректировать на каждом этапе возведения.

18.2.17 Арматура должна быть уложена на ровную поверхность и соединяться с облицовкой согласно технологии, указанной в РД.

18.2.18 Необходимо устранять любую слабину нежесткой арматуры для уменьшения деформаций при мобилизации растягивающих усилий в арматуре. Это достигается посредством растяжения арматуры и удержания ее в этом положении при укладке насыпного материала.

18.2.19 Арматуру следует располагать как можно более перпендикулярно облицовке или к наклонной грани, если иное не предусмотрено в РД.

18.2.20 Если встречены препятствия в виде труб, колонн, свай, люков и т.п., то при необходимости можно сдвигать арматуру в вертикальном и/или горизонтальном направлении или вырезать отверстия в арматуре, если это разрешено РД.

18.2.21 Арматура из полимерных материалов может ухудшать свои свойства при световом воздействии, поэтому ее следует защищать насыпным материалом. Если не указан срок укладки, то защита должна быть обеспечена в течение 1 сут.

18.2.22 Укладку и уплотнение насыпного материала следует выполнять тщательно. Для достижения проектных параметров засыпки следует выбрать соответствующее оборудование.

18.2.23 Следует периодически проверять гранулометрический состав и влажность насыпного материала на соответствие требованиям РД, особенно если заметны изменения внешнего вида и поведения насыпного материала.

18.2.24 Укладку и разравнивание насыпного материала следует выполнять параллельно облицовке или поверхности откоса.

18.2.25 Особое внимание следует уделять тому, чтобы армирующие элементы и облицовка не повреждались во время укладки, разравнивания и уплотнения насыпного материала. Не следует допускать проезда механизмов и транспорта по армирующим элементам.

18.2.26 Все транспортные средства и все строительное оборудование, имеющее массу более 1500 кг, должны находиться на расстоянии не менее 1 м от облицовки или поверхности необлицованного откоса.

18.2.27 Толщина слоев насыпного материала должна быть в пределах, указанных в РД и ППР, и делать возможным уплотнение до требуемого уровня. Эта толщина должна быть равна шагу арматуры по вертикали.

18.2.28 Особое внимание следует уделять уплотнению насыпного материала вблизи облицовки, чтобы избежать повреждения ее элементов и соединений, а также для уменьшения деформаций. Также особое внимание следует уделять углам сооружения.

18.2.29 Насыпной материал в пределах 1 м от облицовки следует уплотнять с использованием легкого оборудования и уменьшать толщину слоев, чтобы выполнить требования к качеству уплотнения.

18.2.30 В конце рабочего дня необходимо так уплотнять насыпной материал, чтобы его поверхность имела подъем от 2% до 4% в сторону от облицовки или поверхности откоса, и покрывать слоем уплотнителя для водоотвода в сток.

18.2.31 При устройстве постоянной «зеленой» облицовки требования к производству работ должны быть изложены в РД.

18.2.32 При производстве работ в холодное время года рекомендуется использовать морозостойкий насыпной материал, из которого следует удалить лед и снег.

18.2.33 При производстве работ регистрируют следующие данные:

- ход выполнения работ;
- геотехнические данные;
- данные о подготовке площадки к возведению армогрунтовых сооружений;
- данные о плотности уложенного насыпного материала;
- данные о соответствии армирующего материала проектным требованиям при приемке, хранении, укладке и повреждениях при возведении армогрунтового сооружения;
- данные об испытаниях армирующего материала;
- данные о соответствии дренажных свойств армирующего материала проектным требованиям, при использовании такого материала;
- данные о соответствии геометрических размеров и габаритов возводимых армогрунтовых сооружений РД;
- данные о характеристиках уплотненного насыпного материала;
- данные мониторинга и испытаний армогрунтового и насыпного материалов и их соответствие проектным параметрам;
- данные об установке элементов облицовки в процессе возведения армогрунтового сооружения;
- данные об устройстве дренажных систем.

18.2.34 При возведении армогрунтовых сооружений следует учитывать возможные воздействия на окружающую среду, включая прилегающую застройку и инженерные сети.

18.3 Армирование массивов элементами закрепленного грунта, выполненными методами струйной цементации и глубинного перемешивания грунтов

18.3.1 Армирование основания грунтоцементными элементами применяется для устройства оснований на слабых грунтах с целью создания массивов с улучшенными показателями по деформативности и несущей способности. Армирование оснований грунтоцементными элементами выполняется для строительства объектов, в качестве противооползневых и защитных мероприятий для сохранности окружающей застройки и коммуникаций. Применение армированных оснований из грунтоцементных элементов для объектов транспортного строительства в данном разделе не рассматривается.

18.3.2 Грунтоцементные элементы в качестве элементов армированного основания могут выполняться:

- вертикальными - струйная цементация и глубинное перемешивание;
- наклонными - струйная цементация;
- горизонтальными - струйная цементация.

18.3.3 Работы по устройству основания из грунтоцементных элементов выполняют на предварительно подготовленной площадке, удовлетворяющей требованиям для перемещения буровой техники. Площадка должна быть спланирована. На площадке должно быть обеспечено электро-, водоснабжение, а также предусмотрено место для сбора грунтоцементной пульпы.

Устройство горизонтальных грунтоцементных элементов выполняется, как правило, из пионерных котлованов с отметкой дна ниже отметки проектируемых элементов на требуемую величину, определенную характеристиками применяемой буровой техники.

18.3.4 Оголовки выполненных грунтоцементных элементов должны быть защищены от механических повреждений строительной техникой или иных технологических воздействий.

Защита может быть временной в виде укладки по оголовкам грунтоцементных элементов (ГЦЭ) дорожных плит или постоянной, выполняемой по РД и ППР (распределительная подушка из песка или бетонной подготовки и другого материала). В обоих случаях защитные мероприятия должны быть разработаны в ППР.

18.3.5 Оголовки ГЦЭ должны быть защищены на период строительных работ от промерзания. Способы защиты предусматриваются при разработке ППР и должны обеспечивать температуру ГЦЭ не ниже 10 °С, а в начальный период твердения (14 дней) - не ниже 15 °С.

18.3.6 Устройство армированных массивов грунта с применением ГЦЭ выполняют по следующим этапам:

- вынос на местность границ зоны армированного массива, определенную в РД;
- распределение ГЦЭ в выбранной зоне с назначением расстояний между ними в плане;
- разработка программы выполнения ГЦЭ на опытном участке и для объекта в целом в соответствии с ПОС и ППР;
- выполнение опытно-производственных работ, контроль качества ГЦЭ, назначение рабочих параметров (авторы проекта) закрепления грунтов;
- выполнение работ по устройству ГЦЭ и операционный контроль качества;
- приемка выполненных работ.

18.3.7 Контроль качества ГЦЭ выполняют в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01 и положениями 16.3.5, 16.3.6.

18.3.8 Расчет значений расчетных технологических параметров устройства ГЦЭ осуществлен в ППР исходя из следующих данных:

- диаметр грунтобетонного элемента d, м;
- расход цемента на 1 п. м закрепляемого грунта;
- В/Ц отношение WC;
- рабочее давление нагнетающего насоса р;
- количество и площадь сечения форсунок.

18.3.9 По результатам работ на опытном участке выполняют корректировку (при необходимости) расчетных параметров и назначение рабочих параметров изготовления ГЦЭ.

Назначение рабочих параметров выполняют разработчики ППР по согласованию с авторами ПОС.

18.3.10 Расстояние между ГЦЭ в плане устанавливается РД и определяется требованиями, предъявляемыми к основанию по прочностным и деформационным характеристикам - расчетам по 1-й и 2-й группе предельных состояний.

В зависимости от схемы армирования (сплошное, отдельные ячейки и ленты), заданных проектом требований к грунтоцементу, выбранного метода закрепления (струйная цементация или глубинное перемешивание) определяется оптимальный расход цемента, методика подбора которого приведена в приложении Ф, Ц.

19 Искусственное замораживание грунтов

19.1 Искусственное замораживание грунтов следует предусматривать для устройства временных ледогрунтовых ограждений котлованов при строительстве заглубленных сооружений и фундаментов в водонасыщенных неустойчивых песчаных и супесчаных грунтах, а также в трещиноватых скальных грунтах.

19.2 Все работы по замораживанию грунтов следует производить по РД и ППР.

19.3 Искусственное замораживание грунтов осуществляют холодоносителем (охлажденным до отрицательных температур рассолом), циркулирующим в рассолопроводах и замораживающих колонках.

Допускается для искусственного замораживания грунтов применять холодильные установки с использованием в качестве холодоносителя аммиака или фреона. В обоснованных случаях допускается использовать жидкий азот.

Вид, концентрацию и температуру холодоносителя следует определять в зависимости от температуры, засоленности и скорости движения подземных вод. Как правило, в качестве холодоносителя следует использовать водный раствор хлористого кальция.

19.4 Скважины для замораживающих колонок следует располагать по контуру котлована с шагом от 1,0 до 1,5 м по РД. Расстояние между рядами скважин при их многорядном расположении следует принимать равным 2 - 3 м.

19.5 Дополнительные скважины в случае их необходимости следует бурить после анализа планов расположения скважин и ледогрунтовых цилиндров проектных диаметров. При качественном выполнении буровых работ в случае замораживания до глубины 100 м число дополнительных скважин должно быть не более: вертикальных - 10%, наклонных - 20%; при глубине замораживания свыше 100 м, не более: вертикальных - 20%, наклонных - 25%.

19.6 Скважины должны быть заглублены в водоупорный слой грунта не менее чем на 3 м.

Толщина водоупорного слоя должна быть определена расчетом на возможный прорыв подземных вод.

19.7 Замораживающие колонки следует погружать сразу после окончания бурения скважины.

19.8 Для наблюдения за процессом замораживания следует устраивать контрольные скважины - гидрогеологические и термометрические. Количество и места их расположения определяют в зависимости от инженерно-геологических условий.

19.9 Нагнетательные линии рассолопроводов должны быть смонтированы с уклоном от 1% до 2% в сторону конденсатора, а всасывающие линии - 0,5% в сторону испарителей.

19.10 После монтажа рассольная сеть должна быть промыта водой, а затем испытана на герметичность гидравлическим давлением, в 1,5 раза превышающим рабочее давление, но не менее чем 0,6 МПа. Сеть считается пригодной для эксплуатации, если в течение 15 мин давление опрессовки не изменяется и при осмотре сети не обнаружено течи в соединениях и трубах.

19.11 Перед заполнением рассольной сети холодоносителем ее надлежит повторно промыть водой, которая затем должна быть полностью удалена. Перед зарядкой системы хладагентами холодоносителем в ней следует создать вакуум.

19.12 Подключенные к рассольной сети замораживающие колонки, если порядок их включения в работу особо не оговорен РД, следует вводить в эксплуатацию постепенно - за период не более 5 сут. Включение колонок в работу группами допускается только при соответствующем обосновании, при этом в первую очередь вводят в действие смежные колонки, имеющие наибольшие отклонения разного знака от проектных положений.

19.13 В период эксплуатации замораживающих систем следует регистрировать температуру холодоносителя, уровень воды в наблюдательных гидрологических скважинах и другие параметры.

19.14 В процессе замораживания водоносных пластов, заключенных между глинистыми прослойками, следует постоянно контролировать обеспечение свободного подъема подземной воды через разгрузочные скважины.

19.15 Требуемая мощность холодильной установки, толщина стен и объем ледогрунтового ограждения устанавливаются РД, разработанной на основе статических и теплотехнических расчетов в зависимости от размеров, очертания котлована и физико-механических характеристик замороженного грунта.

19.16 Производство строительно-монтажных работ в пределах ледогрунтового ограждения разрешается при постоянном контроле за его состоянием и при корректировке работы замораживающей станции с целью обеспечения сохранения размеров ограждения и его температуры.

19.17 Выемку грунта из открытого котлована при положительных температурах воздуха необходимо производить, защищая ледогрунтовые стенки по мере их вскрытия от действия атмосферных осадков и солнечных лучей с регистрацией защитных мероприятий в журнале работ.

19.18 Извлечение замораживающих колонок и демонтаж холодильного оборудования следует производить после окончания всех работ, выполнение которых было намечено производят под защитой ледогрунтового ограждения.

Скважины в процессе извлечения из них замораживающих колонок должны тампонировать с регистрацией в журнале работ. Порядок извлечения колонок должен быть определен РД и ППР. Искусственное оттаивание грунтов следует осуществлять в тех случаях, когда оно предусмотрено РД.

19.19 При производстве работ по искусственному замораживанию грунтов состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать таблице 19.1.

Т а б л и ц а 19.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1 Линейные отклонения от заданного направления замораживающих скважин:		Измерительный (через каждые 30 м)
а) для вертикальных скважин	Не более 1% глубины	Измерительный, каждая скважина
б) для наклонных скважин	Не более 2% длины	
2 Отклонения от расположения скважин в плане	+/- 5 см	
3 Герметичность холодильной установки:		
а) давление при гидравлическом испытании стыка каждой наращиваемой трубы и башмака замораживающей колонки на герметичность	Не менее 2,5 МПа	То же, с регистрацией в журнале
б) измерение уровня залитой в колонку жидкости	Колонка считается герметичной, если в течение 3 сут уровень жидкости в ней не изменится более чем на 3 мм	Измерение уровня жидкости в каждой колонке с регистрацией результатов измерений в журнале

Окончание таблицы 19.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
в) давление при испытании на герметичность сжатым	Система считается герметичной, если в течение первых 6 ч	Наблюдение за давлением в системе при ее испытании на
воздухом после монтажа замораживающей системы в целом	давление в ней снижается не более чем на 10%, а в остальное время остается постоянным	герметичность сжатым воздухом под давлением 1,2 МПа для всасывающей и 1,8 МПа для нагнетательной стороны
4 Температура выходящего из колонки холодоносителя при установившемся режиме работы системы	Не должна отличаться более чем на 3 °С от температуры холодоносителя, измеренной в распределителе (на каждые 100 м глубины замораживания); к концу замораживания не более чем на 1 °С	То же, непрерывный
5 Достижение проектных размеров и сплошности ледогрунтового ограждения при производстве работ по замораживанию грунтов	Наличие отрицательной температуры во всех термометрических скважинах, расположенных в пределах ледогрунтового ограждения	Измерительный, каждая скважина
	Подъем уровня воды в гидрологических скважинах в замкнутом контуре	Фиксация подъема уровня воды
	Стабильность температуры холодоносителя	Измерительный, периодический
	По указаниям ультразвукового прибора	То же

Приложение А

Виды контроля качества, термины и определения

А.1 Виды контроля классифицируются по следующим признакам:

А.1.1 В зависимости от места и времени проведения контроля в технологическом процессе (стадия контроля):

- входной контроль - контроль поступающих материалов, изделий, конструкций, грунта и т.п., а также технической документации. Контроль осуществляется преимущественно регистрационным методом (по сертификатам, накладным, паспортам и т.п.), а при необходимости - измерительным методом;

- операционный контроль - контроль, выполняемый в процессе производства работ или непосредственно после их завершения. Осуществляется преимущественно измерительным методом или техническим осмотром. Результаты операционного контроля фиксируют в общих или специальных журналах работ, журналах геотехнического контроля и других документах, предусмотренных действующей в данной организации системой управления качеством;

- приемочный контроль - контроль, выполняемый по завершении строительства объекта или его этапов, скрытых работ и других объектов контроля. По его результатам принимают документированное решение о пригодности объекта контроля к эксплуатации или выполнению последующих работ.

Приемочный контроль одного и того же показателя может осуществляться на нескольких уровнях и разными методами (например, плотность грунта отдельных слоев и насыпи в целом). При этом результаты контроля низшего уровня могут служить предметом контроля высшего уровня (например, акты освидетельствования скрытых работ по приемке основания насыпи представляются при приемке насыпи в целом). Результаты приемочного контроля фиксируют в актах освидетельствования скрытых работ, актах промежуточной приемки ответственных конструкций, актах испытания свай пробной нагрузкой и других документах, предусмотренных ГОСТ 16504.

А.1.2 В зависимости от охвата контролируемых параметров (объем контроля):

- сплошной контроль, при котором проверяют все количество контролируемой продукции (все стыки, сваи, конструкции, вся поверхность основания и т.п.);

- выборочный контроль, при котором проверяют какую-то часть (выборка) контролируемой продукции. Объем выборки устанавливается РД. Если

строительные нормы требуют случайного размещения точек контроля, выборка устанавливается по ГОСТ 18321 так же, как для продукции, представляемой на контроль способом «россыпь».

А.1.3 В зависимости от периодичности контроля (периодичность контроля):

- непрерывный контроль, когда информация о контролируемом параметре технологического процесса поступает непрерывно;

- периодический контроль, когда информации о контролируемом параметре поступает через определенные промежутки времени**;**

- летучий контроль, выполняемый в случайное время (эпизодически), преимущественно при нецелесообразности применения сплошного, выборочного или периодического контроля (например, контроль плотности грунта при обратной засыпке траншей).

А.1.4 В зависимости от применения специальных средств контроля (метод контроля):

- измерительный контроль, выполняемый с применением средств измерений, в том числе лабораторного оборудования;

- визуальный контроль - по ГОСТ 16504;

- технический осмотр - по ГОСТ 16504;

- регистрационный контроль, выполняемый путем анализа данных, зафиксированных в документах (сертификатах, актах освидетельствования скрытых работ, общих или специальных журналах работ и т.п.). Применяется при недоступности объекта контроля (например, заделка анкера) или нецелесообразности выполнения измерительного или визуального контроля (например, вид грунта для насыпи при наличии материалов инженерно-геологических изысканий по карьеру).

Приложение Б

Примерный перечень скрытых работ при производстве земляных работ, оснований и фундаментов

Б.1 Перечень актов скрытых работ и промежуточной приемки утверждается совместно с генеральной проектной организацией и оформляется в соответствии требованиями СН КР 12-02.

Приведенный перечень содержит наиболее важные пункты, которые следует учитывать при выполнении контроля в ходе строительства. Этот перечень не является исчерпывающим. Пункты, относящиеся к конкретным вопросам геотехники или специальных работ, рассмотрены в соответствующих разделах.

Б.1.1 Земляные работы:

а) устройство естественных оснований под земляные сооружения, фундаменты, трубопроводы в котлованах, траншеях или на поверхности земли;

б) выполнение предусмотренных РД или назначенные по результатам осмотра вскрытых оснований инженерные мероприятия по закреплению грунтов и подготовке оснований (цементация и т.п., замачивание, дренирование оснований, устройство термических или грунтовых свай, заглушение ключей, заделка трещин, устройство грунтовых подушек и др.);

в) конструкции, входящие в тело земляного сооружения; слои переходных зон и обратных фильтров плотин, дамб; установленные РД границы зон раскладки грунтов с отличающимися физико-механическими характеристиками; элементы дренажей (дренажные слои и их основания, колодцы, трубопроводы и их обсыпка); диафрагмы, экраны; ядра; подстилающие слои при установке контрольно-измерительной аппаратуры;

г) обратные засыпки выемок в местах пересечения с дорогами, тротуарами и иными территориями с дорожным покрытием;

д) насыпные основания под полы, грунтовые подушки;

е) обратные засыпки в просаленных грунтах (при наличии указаний в РД);

ж) мероприятия, необходимые для возобновления работ при перерывах в ведении работ в течение более 1 мес, при консервации и расконсервации работ;

и) подготовленные к намыву карты и тампонирование водосбросных устройств после окончания намыва.

Б.1.2 Устройство оснований и фундаментов:

а) устройство искусственных оснований под фундаменты, включая дно котлованов (в том числе после предварительного замачивания), оснований опускных колодцев, кессонов, оснований буронабивных свай и т.д.;

б) погружение свай, свай-оболочек и шпунта, а также опускных колодцев и кессонов;

в) работы, связанные со стыкованием свай и свай-оболочек, а также стыков между сборными железобетонными элементами;

г) бурение всех видов скважин;

д) втрамбовывание в дно котлованов жесткого материала (щебень, гравий);

е) заполнение скважин при устройстве грунтовых и песчаных свай;

ж) устройство вертикальных дрен и всех видов дренажей и дренажных завес;

и) погружение иглофильтров и всех видов инъекторов;

к) приготовление инъекционных и тампонажных растворов и их нагнетание;

л) все виды арматурных работ при дальнейшем бетонировании конструкций, а также установка закладных частей и деталей;

м) тампонаж полостей тиксотропных рубашек при устройстве опускных колодцев.

Приложение В

Определение крутизны откосов временных выемок в однородных немерзлых грунтах

В.1 Для определения крутизны откоса принимают следующие буквенные обозначения величин:

h – высота откоса, м;

θ – крутизна (угол) откоса, град;

с и φ – предельные значения удельного сцепления, кПа, и угла внутреннего трения, град,

определяемые по формулам:

$$c = \frac{c_I}{k_{st}};\ \varphi = \text{arctg}\frac{\text{tg}\varphi_I}{k_{st}}, \quad \text{(В.1)}$$

где c_I и φ_I – расчетные значения соответственно удельного сцепления, кПа, и угла внутреннего трения, град, определенные согласно требованиям СНиП 2.02.01;

k_{st} – коэффициент устойчивости, определяемый по формуле

$$k_{st} = \frac{\gamma_n}{\gamma_c}, \quad \text{(В.2)}$$

здесь γ_n и γ_c – соответственно коэффициенты надежности по назначению и условиям работы в соответствии с СНиП 2.02.01; для земляных сооружений высотой (глубиной) не более 10 м со сроком службы до 5 лет, допускается принимать значение коэффициента надежности по назначению γ_n=1,05;

γ_I – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м^3, определяемого в соответствии с требованиями СНиП 2.02.01. Удельный вес, кН/м^3, вычисляют путем умножения плотности, т/м^3, на величину ускорения свободного падения 9,8 м/с^2.

В.2 Рассчитывают число единиц загружения K в заданной нагрузке q, кПа, на поверхности грунтового массива по формуле

$$K = \frac{q(1-\sin\varphi)}{2c\cos\varphi} \quad \text{(В.3)}$$

При отсутствии нагрузки на поверхности или ее расположении от бровки выемки на расстояниях, больше установленных в В.5, принимают К = 0.

В.3 Определяют параметр устойчивости по формуле

$$E = \frac{c}{\gamma_{Ih}}. \quad \text{(В.4)}$$

В.4 Требуемый угол откоса θ рассчитывают по значениям φ, *K* и *E* следующим образом:

при E <= 0,25 по графикам на рисунках В.1 - В.5 с интерполяцией для промежуточных значений φ и E;

при *E* > 0,25 по формуле

$$\theta = \theta_0 - \frac{\theta_0 - \theta_{0,25}}{4E}, \quad \text{(В.5)}$$

где θ_0 – предельное значение θ (обозначено на верхнем обрезе координатной сетки на рисунках В.1 - В.5);

$\theta_{0,25}$ – значение θ, соответствующее *E* = 0,25.

В.5 Для временных откосов (со сроком службы не более одного года) минимальное приближение к бровке b_f, м, нагрузки, которую допускается не учитывать (K=0) при нахождении значения θ, допускается определять в зависимости от ширины призмы обрушения откоса b, м:

а) при нагрузке от сыпучего материала с удельным весом $\gamma_m \leq 18$ кН/м^3 (например, от отвала грунта), отсыпанного под углом естественного откоса, но не более 45° от горизонтали

$$b_f = b; \quad \text{(В.6)}$$

б) при равномерно распределенной нагрузке

$$b_f = b + \frac{q}{\gamma_m}, \quad \text{(В.7)}$$

где γ_m – 18 кН/м^3.

Ширину призмы обрушения откоса *b*, м, рассчитывают по формулам:

при E ≥ 0,167 $\quad b = b_0 \frac{c}{\gamma_I}$; (В.8)

при 0,167 > *E* >=0,1

$$b = \left[b_0 - \frac{2\left(1 - \frac{E-0,1}{0,067}\right)\cos\varphi \operatorname{ctg}\theta}{1 - \sin\varphi} \right] \frac{c}{\gamma_I} \quad \text{(В.9)}$$

при $E < 0{,}1$ $b = \left(b_0 - \frac{2\cos\varphi\,\mathrm{tg}\theta}{1-\sin\varphi}\right)\frac{c}{\gamma_\mathrm{I}}$. (В.10)

Параметр b_0 рассчитывают по рисунку В.6 в зависимости от параметра h_k, определяемого по формуле

$$h_k = \frac{h\gamma_\mathrm{I}}{c} - \frac{2\cos\varphi}{1-\sin\varphi}. \quad (В.11)$$

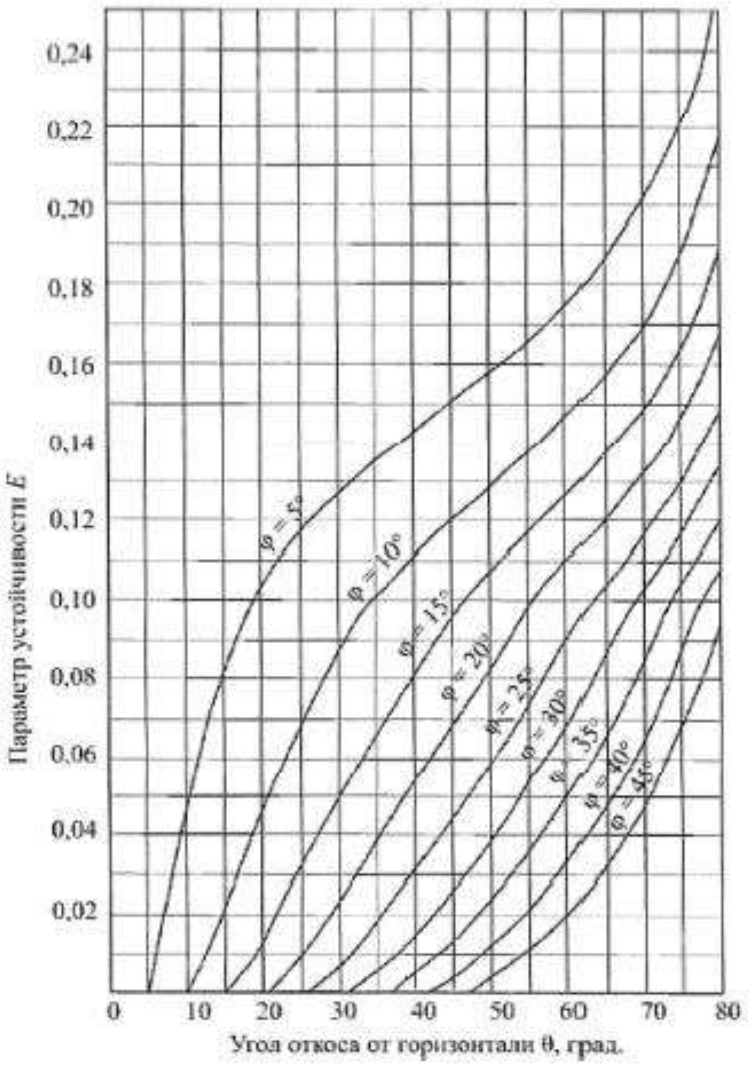


Рисунок В.1 – Графики для определения крутизны откоса при $K = 0$

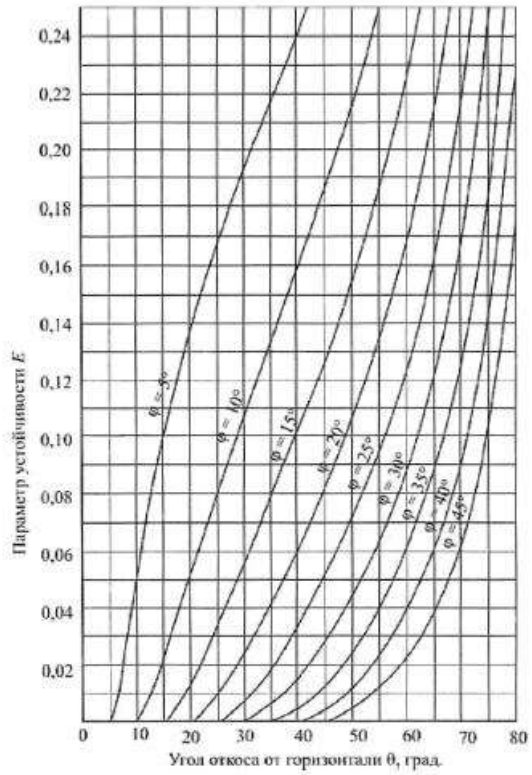


Рисунок В.2 – Графики для определения крутизны откоса при K = 1

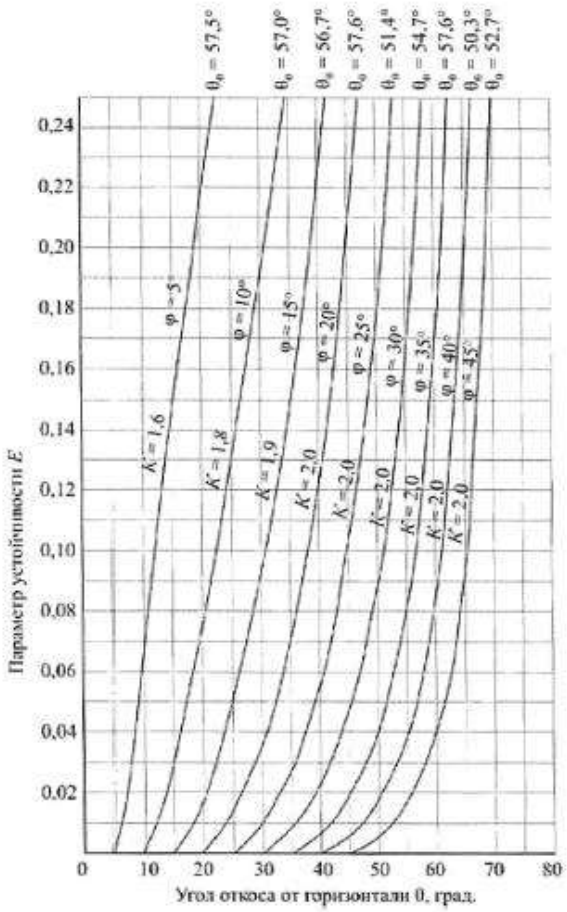


Рисунок В.3 – Графики для определения крутизны откоса при 1 < K < 2

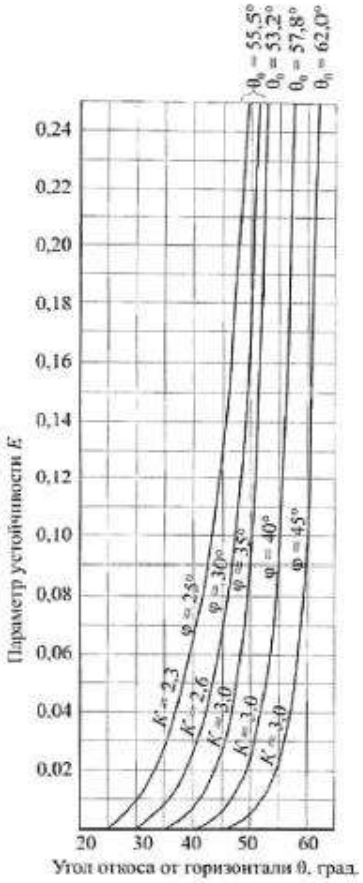


Рисунок В.4 – Графики для определения крутизны откоса при 2 < K < 3

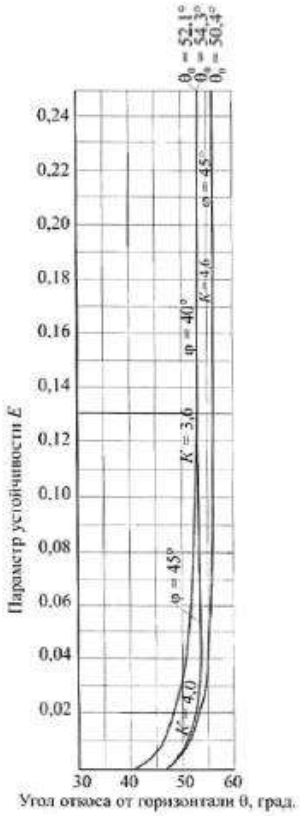


Рисунок В.5 – Графики для определения крутизны откоса при 3 < K <= 5

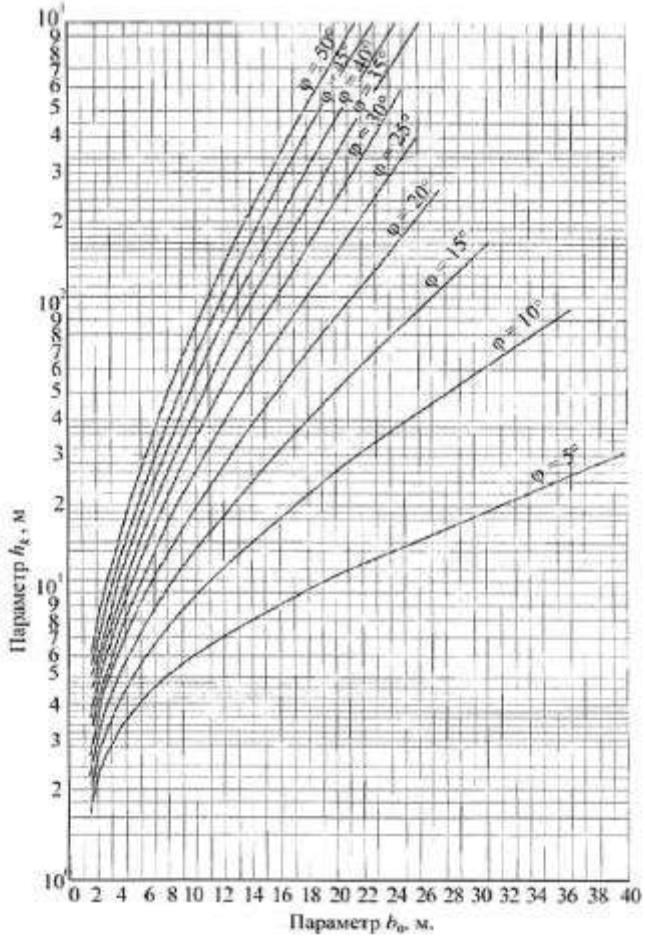


Рисунок В.6 – Графики для определения параметра b_0

Приложение Г

Опытное уплотнение грунтов естественного залегания и грунтовых подушек

Г.1 Опытное уплотнение грунтов выполняют с целью уточнения технологических параметров и режимов работы уплотняющих машин: толщины отсыпаемых слоев, глубины уплотнения, расстояний между точками погружения уплотняющих рабочих органов (при глубинном уплотнении), минимальных расстояний от уплотняющих рабочих органов до строительных конструкций.

Г.2 При отсутствии данных по основным характеристикам уплотняемых грунтов в процессе опытного уплотнения должны быть проведены лабораторные исследования на образцах грунта с нарушенной естественной структурой по ГОСТ 22733:

- максимальной плотности уплотненных грунтов $\rho_{d\max}$;
- оптимальной влажности w_{opt};
- допускаемый диапазон изменения влажности уплотняемых грунтов Δw с уточнением коэффициентов А и В;
- величины плотности грунта ρ_{dcom} при заданном коэффициенте уплотнения k_{com} и наоборот, k_{com} при заданном или полученном значении ρ_{dcom}.

Основные характеристики уплотненных грунтов (ρ_{dmax}, w_{opt}, Δw и коэффициенты А и В, ρ_{dcom} и k_{com}) должны определяться для разновидностей уплотняемых грунтов тяжелыми трамбовками, в том числе при вытрамбовывании котлованов, укаткой и вибрационными машинами при устройстве грунтовых подушек; грунтовыми сваями; глубинным виброуплотнением.

Г.3 Опытное уплотнение грунтов естественного залегания следует производить в зависимости от геологического строения грунтов на строительной площадке согласно РД:

- при однородном напластовании грунта - в одном месте;
- однородном напластовании грунта, но при значительном изменении влажности - в двух местах;
- разнородном напластовании грунтов - в двух-трех местах.

Г.4 Размеры участка для опытного уплотнения должны быть не менее трех диаметров трамбовки или двойной ширины рабочего органа трамбующей машины при уплотнении трамбованием, не менее 6х12 м при уплотнении укаткой и 10х10 м при виброуплотнении.

Опытные котлованы следует вытрамбовывать из расчета по одному котловану на каждый: типоразмер используемой трамбовки; вид фундамента (без уширения, с уширенным основанием, спаренные и др.).

Г.5 При глубинном уплотнении просадочных грунтов грунтовыми сваями опытный участок уплотняют тремя смежными сваями, расположенными в плане в вершинах равностороннего треугольника на расстоянии согласно РД.

Г.6 Опытное уплотнение просадочных грунтов предварительным замачиванием, в том числе с применением глубинных взрывов, осуществляют в опытном котловане глубиной от 0,4 до 0,8 м, шириной, равной толщине слоя просадочного грунта, но не менее 20 м.

Г.7 При уплотнении грунтов трамбовками через каждые два удара трамбовки (прохода трамбующей машины) по забитым в грунт штырям нивелированием определяется понижение уплотняемой поверхности. Для контрольного определения толщины уплотненного слоя в центре уплотненной площади на глубину, равную двум диаметрам трамбовки (через 0,25 м по глубине), следует определять плотность и влажность грунта.

Г.8 Опытное вытрамбовывание котлованов грунтов следует производить с замером понижения дна котлована после каждых двух ударов трамбовки. Нивелирование надлежит выполнять по верху трамбовки в двух диаметрально противоположных точках. Для контрольного определения размеров уплотненной зоны в центре котлована отрывают шурф на глубину, равную двум диаметрам или двойной ширине основания трамбовки с отбором проб грунта через каждые 0,25 м. На каждом горизонте проводят отбор проб в центре и со смещением на 0,25 м в сторону на расстоянии от края котлована, равном удвоенному размеру среднего сечения трамбовки. По отобранным образцам определяют плотность и влажность грунтов.

Г.9 При опытном вытрамбовывании котлованов с уширением основания фиксируют объем каждой порции и общего количества втрамбовываемого материала (щебня, гравия и т.п.) и размеры в плане глубины полученного уширения.

Г.10 При устройстве грунтовых подушек опытное уплотнение производят при трех вариантах: числе проходов катка 6, 8 и 10 или ударов трамбовки (проходов трамбующей машины) по одному следу - 8, 10 и 12. Уплотнение выполняют для всех разновидностей применяемых грунтов не менее чем при трех значениях их влажности, равных 1,2 w_p; 1,0 w_p и 0,8 w_p (w_p – влажность на границе раскатывания).

Г.11 После уплотнения грунта на опытном участке надлежит определить плотность и влажность уплотненного грунта на двух горизонтах, соответствующих верхней и нижней части уплотненного слоя.

Г.12 Определение плотности сухого грунта следует производить методом режущих колец по ГОСТ 5180. Допускается производить контроль плотности экспресс-методами (зондированием по ГОСТ 19912, радиоизотопным по

ГОСТ 23061 и др.). При использовании экспресс-методов 5% общего числа измерений следует выполнять методом режущих колец.

Г.13 Для установления результатов опытного глубинного уплотнения грунтовыми сваями на строительной площадке, выполненного по Г.5, следует отрывать контрольный шурф на глубину не менее 0,7 просадочной толщи или глубины уплотнения с определением влажности и плотности грунта через каждые 0,5 м на глубину 3 м, а ниже - через каждый метр. На каждом горизонте определяют плотность сухого грунта в двух точках в пределах каждой грунтовой сваи и в межсвайном пространстве.

Г.14 Для наблюдения за просадкой уплотняемого грунта в процессе опытного замачивания, в том числе глубинными взрывами, следует установить на дне котлована и за его пределами по двум взаимно перпендикулярным сторонам котлована поверхностные марки через 3 м на расстоянии, равном полуторной толщине слоя просадочного грунта, а в центре котлована – куст глубинных марок в пределах всей просадочной толщи через 3 м по глубине.

При выполнении опытного замачивания с применением энергии глубинных взрывов ВВ дополнительно следует осуществлять инструментальные замеры в целях уточнения радиуса зоны разрушения структуры грунта от одиночного заряда и равномерности просадки массива при взрыве смежных зарядов.

Г.15 Опытное виброуплотнение водонасыщенных песчаных грунтов следует производить в пределах площадки, имеющей наиболее характерный гранулометрический состав грунта, без «рыхления» - в семи точках, с «рыхлением» - в шести. Оценку гидровиброуплотнения производят по показателю плотности сухого грунта или коэффициента уплотнения косвенными либо прямыми методами по Г.12.

Приложение Д

Выбор типа молота для забивки свай и шпунта

Д.1 Необходимую минимальную энергию удара молота E_h, кДж, следует определять по формуле

$$E_h = 0{,}045N, \qquad (Д.1)$$

где N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН.

Принятый тип молота с расчетной энергией удара $E_d >= E_h$, кДж, следует рассчитывать по формуле

$$\frac{m_1 + m_2 + m_3}{E_d} \le K \qquad (Д.2)$$

где K – коэффициент применимости молота, значения которого приведены в таблице Д.1;

m_1 – масса молота, т;

m_2 – масса сваи с наголовником, т;

m_3 – масса подбабка, т.

Т а б л и ц а Д.1

Тип молота	Коэффициент K, т/кДж, при материале свай		
	Железобетон	Сталь	Дерево
Трубчатые дизель-молоты и двойного действия	0,6	0,55	0,5
Молоты одиночного действия и штанговые дизель-молоты	0,5	0,4	0,35
Подвесные молоты	0,3	0,25	0,2

П р и м е ч а н и е – При погружении свай любого типа с подмывом, а также свай из стальных труб с открытым нижним концом указанные значения коэффициентов увеличиваются в 1,5 раза.

Д.2 При забивке наклонных свай расчетную энергию удара молота E_h следует определять с учетом повышающего коэффициента, значение которого принимается для свай с наклоном 5:1; 4:1; 3:1; 2:1 соответственно равным 1,1; 1,15; 1,25 и 1,4.

Д.3 Выбранный в соответствии с рекомендациями Д.1 молот следует проверить на минимально допустимый отказ свайного элемента s_{min}, который принимается равным минимально допустимому отказу для данного типа молота, указанному в его техническом паспорте, но не менее 0,002 м - при забивке свай, и не менее 0,01 м - при забивке шпунта.

Выбор молота при забивке свай длиной более 25 м или с расчетной нагрузкой на сваю более 2000 кН производят расчетом, основанным на волновой теории удара.

Д.4 Забивку свай до проектных отметок следует выполнять, как правило, без применения лидерных скважин и без подмыва путем использования сваебойного оборудования с достаточной для этого энергией удара. Применение лидерных скважин допускается только в тех случаях, когда для погружения свай до проектных отметок требуются несерийные молоты с большой массой ударной части, а также при прорезке сваями просадочных грунтов.

Значение необходимой энергии удара молота E_h, кДж, обеспечивающей погружение свай до проектной отметки без дополнительных мероприятий, следует рассчитывать по формуле

$$E_h \geq \frac{\Sigma F_i H_i}{B_t}\left(n + \frac{m_2}{m_4}\right), \qquad (Д.3)$$

где F_i – несущая способность сваи в пределах i-го слоя грунта, кН;

H_i – толщина i-го слоя грунта, м;

B – число ударов молота в единицу времени, ударов в 1 мин;

t – время, затраченное на погружение сваи (без учета времени подъемно-транспортных операций);

n – параметр, принимаемый равным n = 4,5 - при паровоздушных механических и штанговых дизель-молотах и n = 5,5 - при трубчатых дизель-молотах;

m_2 – масса сваи, т;

m_4 – масса ударной части молота, т.

Д.5 Значение контрольного остаточного s_a, м, отказа при забивке и добивке железобетонных и деревянных свай длиной до 25 м в зависимости от энергии удара E_d выбранного молота и несущей способности сваи F_d, указанной в РД, следует рассчитывать по формуле

$$s_a \le \frac{\eta A E_d}{F_d(F_d+\eta A)} \cdot \frac{m_1+\varepsilon^2(m_2+m_3)}{m_1+m_2+m_3}. \quad (Д.4)$$

Если фактический (измеренный) остаточный отказ s_a < 0,002 м, то следует предусмотреть применение для погружения свай молота с большей энергией удара, при которой остаточный отказ будет s_a>=0,002 м, а в случае невозможности замены сваебойного оборудования - общий контрольный отказ сваи s_a+s_{el}, м (равный сумме остаточного и упругого отказов), следует рассчитывать по формуле

$$s_a + s_{el} \le \frac{2E_d \frac{m_1}{m_1+m_2} + F_d s_{el}}{F_d\left[\left(2+\frac{F_d}{4}\right)\left(\frac{\eta_p}{A}+\frac{\eta_f}{A_f}\right)\frac{m_4}{m_4+m_2}\sqrt{2g(H-h)}\right]}. \quad (Д.5)$$

В формулах (Д.4) и (Д.5) приняты обозначения:

η – коэффициент, принимаемый по таблице Д.2 в зависимости от материала сваи, кН/м^2;

А – площадь, ограниченная наружным контуром сплошного или полого поперечного сечения ствола сваи (независимо от наличия или отсутствия у сваи острия), м^2;

E_d – расчетная энергия удара молота, кДж, принимаемая по таблице Д.3;

m_1 – масса молота, т;

m_2 – масса сваи и наголовника, т;

m_3 – масса подбабка, т;

ε – коэффициент восстановления удара, принимаемый при забивке железобетонных свай и свай-оболочек молотами ударного действия с применением наголовника с деревянным вкладышем, ε^2 = 0,2;

s_a – фактический остаточный отказ, равный значению погружения сваи от одного удара молота;

S_{el} – упругий отказ сваи (упругие перемещения грунта и сваи), определяемый с помощью отказомера, м;

η_p и η_f – коэффициенты перехода от динамического (включающего вязкое сопротивление грунта) к статическому сопротивлению грунта, принимаемые соответственно равными: для грунта под нижним концом сваи η_p = 0,00025 с·м/кН и для грунта на боковой поверхности сваи η_f = 0,025 с·м/кН;

A_f – площадь боковой поверхности сваи, соприкасающейся с грунтом, м^2;

m_4 – масса ударной части молота, т;

g – ускорение свободного падения, принимаемое равным g = 9,81 м/с^2;

H – фактическая высота падения ударной части молота, м;

h – высота первого отскока ударной части дизель-молота, а для других видов молотов h = 0, м.

П р и м е ч а н и е – При забивке свай через грунт, подлежащий удалению в результате последующей разработки котлована, или через грунт для водотока значение расчетного отказа следует определять исходя из несущей способности свай, вычисленной с учетом неудаленного или подверженного возможному размыву грунта, а в местах вероятного проявления отрицательных сил трения - с учетом последнего.

Т а б л и ц а Д.2

Вид свай	Коэффициент η, кН/м^2
Железобетонные с наголовником	1500
Деревянные без подбабка	1000
Деревянные с подбабком	800

Т а б л и ц а Д.3

Тип молота	Расчетная энергия удара молота *Ed*, кДж
Подвесной или одиночного действия	*GH*
Трубчатый дизель-молот	*0,9 GH*
Штанговый дизель-молот	*0,4 GH*
Принятые обозначения:	
G – вес ударной части молота, кН; *H* – фактическая высота падения ударной части дизель-молота, м.	

Д.6 Расчетный отказ для железобетонных свай длиной более 25 м, а также для стальных трубчатых свай следует определять расчетом, основанным на волновой теории удара.

При выборе молота для забивки шпунта и при назначении режима его работы по высоте падения ударной части необходимо соблюдать условие по формуле

$$\frac{G}{A} \leq K_f K_m, \qquad (Д.6)$$

где *G* – вес ударной части, молота, МН;

A – площадь поперечного сечения шпунта, м^2;

K_f – безразмерный коэффициент, принимаемый по таблице Д.4 в зависимости от типа шпунта и расчетного сопротивления шпунтовой стали по пределу текучести;

K_m – коэффициент, принимаемый в зависимости от типа молота и высоты падения его ударной части (см. таблицу Д.5).

Т а б л и ц а Д.4

Тип стального шпунта	Коэффициент K_f при расчетном сопротивлении шпунтовой стали, МПа, по пределу текучести					
	210	250	290	330	370	410
Плоский	0,70	0,83	0,96	1,10	1,23	1,36
Зетовый	0,80	0,98	1,16	1,37	1,57	1,78
Корытный	0,90	1,15	1,40	1,70	2,0	2,30

Т а б л и ц а Д.5

Тип молота	Высота падения ударной части, м	Коэффициент *Km*, МПа
Паровоздушный одиночного действия или подвесной	0,4	7,5
	0,8	4,5
	1,2	3,0
Паровоздушный двойного действия	-	2,0
Дизельный трубчатый	2,0	4,5
	2,5	3,0
	3,0	2,0
Дизельный штанговый	-	5,0

П р и м е ч а н и е – Для промежуточных значений сопротивлений шпунтовой стали и высот падения ударной части значения коэффициентов K_f и K_m в таблицах Д.4 и Д.5 определяются интерполяцией.

Д.7 При проверке контрольных отказов в тех случаях, когда в РД дана только расчетная нагрузка на сваю N, кН, несущую способность сваи F_d, кН, следует принимать равной

$$F_d = \gamma_k N,$$

где γ_k – коэффициент надежности;

γ_k = 1,4 при расчетах по формуле (Д.4) и γ_k = 1,25 при расчетах по формуле (Д.5) для всех зданий и сооружений.

Приложение Е

Выбор типа вибропогружателя для погружения свайных элементов

Е.1 Значение необходимой вынуждающей силы вибропогружателя F_0, кН, рассчитывают по формуле

$$F_0 = \frac{\gamma_g N - 2{,}8 G_n}{k_s}, \quad (Е.1)$$

где γ_g – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

N – расчетная нагрузка на свайный элемент по РД, кН, а в случае погружения свайных элементов до расчетной глубины - соответствующее этой глубине сопротивление углублению в грунт свайного элемента по РД;

G_n – суммарный вес вибросистемы, включая вибропогружатель, свайный элемент и наголовник, кН;

k_s – коэффициент снижения бокового сопротивления грунта во время вибропогружения, принимаемый по таблице Е.1.

Т а б л и ц а Е.1

Коэффициент k_s для грунтов				
песчаных влажных средней плотности				
гравелистых	крупных	средних	пылеватых	мелких
2,6	3,2	4,9	5,6	6,2

Продолжение таблицы Е.1

Коэффициент k_s для грунтов								
глинистых с показателем текучести I_L								
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	3,3	3,5

Окончание таблицы Е.1

Коэффициент k_s для грунтов
глинистых с показателем текучести I_L
П р и м е ч а н и я 1 Для водонасыщенных крупных песков значения k_s увеличиваются в 1,2 раза, средних песков - в 1,3 раза, мелких и пылеватых - в 1,5 раза. 2 Для заиленных песков значения k_s понижаются в 1,2 раза. 3 Для плотных песков значения k_s понижаются в 1,2 раза, а для рыхлых - увеличиваются в 1,1 раза. 4 Для промежуточных значений показателя текучести глинистых грунтов значения k_s определяются интерполяцией. 5 При слоистом напластовании грунтов коэффициент k_s определяется как средневзвешенный по глубине.

Необходимое значение минимальной вынуждающей силы вибропогружателя F_0 окончательно принимается не ниже 1,3 G_n при погружении свай-оболочек (с извлечением грунта из внутренней полости в ходе погружения) и 2,5 G_n – при погружении полых свай без извлечения грунта.

По принятой необходимой вынуждающей силе следует подбирать тот вибропогружатель наименьшей мощности, у которого статический момент массы дебалансов K_m (или промежуточное значение K_m для вибропогружателя с регулируемыми параметрами), кгм, удовлетворяет условию по формуле

$$K_m >= M_c A_0/100, \qquad (Е.2)$$

где M_c – суммарная масса вибропогружателя, сваи и наголовника, кг;

A_0 – необходимая амплитуда колебаний при отсутствии сопротивлений грунта, см, приведена в таблице Е.2.

Т а б л и ц а Е.2

Характеристика прорезаемых свайными элементами грунтов по трудности вибропогружения	A о, см, при глубине погружения, м	
	Не более 20	Св. 20
Водонасыщенные пески и супеси, илы, мягко- и текучепластичные, глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,5$	0,7	0,9
Влажные пески, супеси, тугопластичные, глинистые грунты с показателем текучести $I_L > 0,3$	1,0	1,2
Полутвердые и твердые, глинистые грунты, гравелистые маловлажные плотные пески	1,4	1,6
П р и м е ч а н и е – При выборе типа вибропогружателя для заглубления полых свай и свай-оболочек с извлечением грунта из внутренней полости указанные значения A_0 понижаются в 1,2 раза. При слоистом напластовании грунтов значение A_0 принимается для слоя самого тяжелого грунта из числа прорезаемых слоев.		

При окончательном выборе типа вибропогружателя следует учитывать, что при равной вынуждающей силе большей погружающей способностью обладает вибропогружатель с большим статическим моментом массы дебалансов K_m, а при прочих равных условиях следует выбирать вибропогружатель с регулируемыми в процессе работы параметрами.

Для погружения тяжелых свай-оболочек допускается предусматривать использование спаренных вибропогружателей. В этом случае их моменты дебалансов суммируются.

Е.2 В конце вибропогружения висячего свайного элемента при скорости вибропогружения V в последнем залоге не менее 2 см/мин должно удовлетворяться условие по формуле

$$N \leq \left[\frac{6\cdot10^3 W - 2nF_s\left(2A_r - \frac{V}{n}\right)}{V} + F_s(k_s - 1) + G_n\right]\frac{f_r}{\gamma_g}, \qquad (Е.3)$$

где N – расчетная нагрузка на свайный элемент, кН;

W – мощность, расходуемая на движение вибросистемы, кВт, определяемая по формуле

$$\mathrm{W} = \eta W_h - W_0, \qquad (Е.4)$$

где η – КПД электродвигателя, принимаемый по паспортным данным в размере от 0,83 до 0,90 в зависимости от нагрузки;

W_h – потребляемая из сети активная мощность в последнем залоге, кВт;

W_0 – мощность холостого хода, принимаемая при отсутствии паспортных данных равной 25% номинальной мощности вибропогружателя, кВт;

F_s – боковое сопротивление грунта при вибропогружении, кН, определяемое по формуле

$$F_S = \frac{1{,}5 \cdot 10^3 W}{A_r\left(n + \frac{V+2}{2A_0}\right)}, \quad \text{(Е.5)}$$

где n – фактическая частота колебаний вибросистемы, мин$^{-1}$;

A_r – фактическая амплитуда колебаний, принимаемая равной половине полного размаха колебаний свайного элемента на последней минуте погружения, см;

A_0 – расчетная амплитуда колебаний вибросистемы без сопротивления, см, определяемая по формуле

$$\mathrm{A}_0 = \frac{100\mathrm{K}_m}{M_c}, \quad \text{(Е.6)}$$

где K_m – статический момент массы дебалансов вибропогружателя, кгм, в последнем залоге;

M_c – суммарная масса вибросистемы, кг;

k_s – коэффициент снижения бокового сопротивления грунта во время вибропогружения, принимаемый по таблице Е.1;

G_n – вес вибросистемы, равный суммарному весу сваи, наголовника и вибропогружателя, кН;

f_r – коэффициент влияния инерционных и вязких сопротивлений на несущую способность сваи, принимаемый по таблице Е.3;

γ_g – коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4.

Т а б л и ц а Е.3

Вид грунта по боковой поверхности свайного элемента	Коэффициент f_r
Пески и супеси твердые	1,0
Супеси пластичные, суглинки и глины твердые	0,95
Суглинки и глины:	

Окончание таблицы Е.3

Вид грунта по боковой поверхности свайного элемента	Коэффициент f_r
полутвердые	0,90
тугопластичные	0,85
мягкопластичные	0,80
П р и м е ч а н и е – При прорезании сваей слоистых грунтов коэффициент f_r определяется как средневзвешенный.	

Е.3 Контроль за погружением свай методом вдавливания следует осуществлять по глубине погружения и усилию вдавливания *N*. В конце погружения, когда нижний конец сваи достиг отметок, близких к проектным, прекращать погружение сваи допускается при условии, определяемом по формуле

$$N \geq k_g \frac{F_d}{m}, \quad \text{(Е.7)}$$

где N – усилие вдавливания, кН;

k_g – коэффициент надежности, принимаемый равным k_g = 1,2;

F_d – несущая способность сваи, кН, указанная в РД;

m – коэффициент условий работы, принимаемый при отсутствии опытных данных m = 0,9.

П р и м е ч а н и е – Величину коэффициента m допускается уточнить по результатам статических испытаний свай.

Приложение Ж

Основные типы машин и оборудование для уплотнения грунтов

В таблице Ж.1 представлены основные типы транспортных средств, применяемых для уплотнения грунтов.

Тип машин и оборудование	Толщина слоя уплотненного грунта, м		Количество проходов (ударов трамбовки)
	песчаного	глинистого	
Самоходные и прицепные пневмокатки массой, т:			
25	0,5	0,6	10 - 12
40	0,6	0,7	10 - 12
Груженные автосамосвалы типа			
БелАЗ	0,6	0,7	8 - 10
КрАЗ	0,5	0,5	10 - 12
КамАЗ	0,4	0,4	-
Вибрационные катки массой, т:			
2	0,7	0,3	2 - 3
5	1,2	0,4	2 - 3
Самоходные вибрационные (виброударные) машины массой,			
0,5	0,5	0,15 (0,3)	2 - 3
1	0,7	0,2 (0,4)	2 - 3
2	1	0,3 (0,6)	2 - 3
Тракторы, бульдозеры (типа Т-[illegible]Т-140)	0,3	0,2	8 - 10
Подвесные падающие трамбовки:			
диаметром 1,2 м, массой 2,5 т	2,2	2	10 - 12
диаметром 1,4 м, массой 3,5 т	2,6	2,4	-

Окончание таблицы Ж.1

Тип машин и оборудование	Толщина слоя уплотненного грунта, м		Количество проходов (ударов трамбовки)
	песчаного	глинистого	
диаметром 1,6 м, массой 4,5 т	3	2,7	-
диаметром 2 м, массой 6 т	3,6	3,2	-

Примечания

1 В таблице приведены средние значения толщины уплотненного грунта, достигаемые при уплотнении грунтов до коэффициента уплотнения k_{com} = 0,95 при их влажности, близкой к оптимальной wo и количестве проходов (ударов) - до «отказа».

2 При уплотнении грунтов с пониженной влажностью, близкой к предельным значениям по 7.6, а также до коэффициента уплотнения k_{com} = 0,98 толщина уплотненных слоев грунтов должна быть снижена на 20 - 30%.

3 При заданном минимальном значении коэффициента уплотнения k_{com} = 0,92 толщину уплотненного слоя следует принимать на 15 - 20% более.

4 В рыхлом состоянии толщину отсыпаемых грунтов следует принимать более приведенных в таблице величин для песчаных грунтов на 10 - 15%, а глинистых на 20 - 25%.

Приложение И

Технические требования при производстве работ по защите котлована от подземных вод

В таблице И.1 приведены требования, предъявляемые при производстве работ по водопонижению, организации поверхностного стока и водоотводу, а также установлены объем и методы контроля.

Т а б л и ц а И.1

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1	2	3
1 Контрольное давление воды при проверке герметичности системы трубопроводов	Выше расчетного значения не менее чем на 50%	Измерительный, каждая система
2 Уклон трубопроводов иглофильтровых установок: всасывающих напорных распределительных водосборных	Не менее: 0,005 от насоса 0,001 " " 0,005 в сторону циркуляционного бака	То же, 1/3 всех трубопроводов
3 Фильтры водопонизительных скважин	Не допускаются обрывы нитей, неплотные стыки, трещины и др.	Визуальный, каждый элемент
4 Отклонение продольного уклона водоотводных канав от проектного значения	Не более +/- 0,0005	Измерительный. Нивелирование трассы на участках между поворотами, примыканиями, но не менее чем через 50 м

Окончание таблицы И.1

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
1	2	3
5 Концентрация химических веществ и взвесей в воде, сбрасываемой в естественные водотоки и водоемы	Не более предельно допустимых концентраций, установленных Водным кодексом Кыргызской Республики	Лабораторные исследования, не реже 2 раз в месяц
6 Контроль работы водопонизительных установок	По данным заводского паспорта на оборудование и РД	Измерительный по показаниям приборов, ежесменно
7 Контроль за положением статического и динамического уровней воды в скважинах	Согласно РД	То же, ежедневно по результатам замеров
8 Контроль за состоянием откосов и дна котлованов и траншей	Не допускается сосредоточенная фильтрация, вынос грунта и оплывание откосов	Визуальные наблюдения, ежедневно
9 Контроль за осадками зданий, сооружений и коммуникаций в связи с влиянием строительных работ	Осадки не должны превышать величин установленных дополнительных осадок, СНиП 2.02.01	Нивелирование по маркам, установленным на здании или сооружении

Приложение К

Указания по особенностям производства гидромеханизированных работ по устройству земляных сооружений, штабелей и отвалов

К.1 Работы на судоходных реках и морских акваториях должны проводиться в соответствии с правилами и проектом производства работ.

К.2 В составе подготовительных и вспомогательных работ должны быть выполнены:

- разбивка прорезей в габаритах каналов, котлованов, других выемок с установкой створных знаков;
- разбивка намываемых сооружений, отвалов, отстойников;
- трассировка и устройство пульпопроводов и водоводов, канав, дамб, перемычек, линий электроснабжения и связи;
- установка водомерных реек с увязкой их нулей с постоянным репером;
- установка ограждающих знаков по контуру допустимого подхода землесосных снарядов и плавучего пульпопровода к подводным кабелям, трубопроводам, другим сооружениям в зоне разработки;
- подготовка мертвых якорей, причальных и швартовых устройств (при работе на водохранилищах);
- установка на картах намыва реек для закрепления контрольных поперечников и створов.

Проведение указанных работ подлежит сплошному (по каждому объекту) визуальному контролю с регистрацией в журнале работ.

К.3 Конструкции пересечений пульпопроводами и водоводами железных и автомобильных дорог, линий электроснабжения и связи, трассы укладки труб в зоне действующих предприятий и вблизи от строений не должны нарушать сохранность этих объектов.

К.4 При разработке котлованов зданий и сооружений способом гидромеханизации переборы или другие нарушения естественного сложения грунта ниже проектных отметок подошвы фундаментов, бетонной подготовки или каменной отсыпки не допускаются; следует оставлять защитный слой грунта, подлежащий разработке землеройными средствами.

К.5 Глубина разработки грунта плавучими землесосными снарядами, необходимость в послойной работе и число слоев, специальные требования к технологии отработки выемки и качеству ее основания должны соответствовать указаниям ПОС, а ширина прорезей - ППР.

К.6 При разработке гидромониторами трудно размываемых грунтов следует предварительно рыхлить их механическими средствами или взрывным способом. Технология ведения гидромониторных работ, выбор типа гидромонитора и его параметров, число уступов, наибольшая высота уступа с учетом безопасного ведения работ, частота передвижки и способы уменьшения недомывов должны быть установлены в ПОС.

К.7 При гидромониторных работах в полезных выемках (котлованы, каналы, дорожные выемки и т.п.) зачистку дна выемки следует производить бульдозерами или другими землеройными машинами. Предельная величина недоборов, способы их зачистки и удаления должны быть определены ПОС.

Намыв земляных сооружений, штабелей и отвалов

К.8 При проведении намывных работ необходимо:

- вдоль границ намываемых территорий и сооружений устраивать канавы для отвода фильтрационной воды и осуществлять другие мероприятия для предотвращения заболачивания окружающей территории;

- земляное полотно существующих железных и автомобильных дорог, а также другие сооружения, расположенные в районе намывных работ, защищать от повреждения водой дамбами обвалования или канавами;

- территорию намыва защищать от ливневого или паводкового стока.

К.9 Намыв земляных сооружений на просадочных макропористых, торфяных и илистых грунтах следует, как правило, проводить в два этапа: устройство уширенной нижней части («подушки»); последующий домыв верхней части после стабилизации осадок основания и «подушки».

К.10 При большой интенсивности намыва удаление воды из обводненных откосов может быть произведено с применением водопонижающих устройств (дренажей, закладываемых на период строительства, иглофильтров и т.п.).

К.11 Пазухи бетонных сооружений допускается замывать при наличии данных об обеспечении устойчивости конструктивных элементов при воздействии разжиженного грунта.

К.12 Дамбы первичного обвалования допускается возводить из песчаных и песчано-гравийных грунтов, а при их отсутствии - из местных грунтов с выносом дамбы за пределы профиля сооружения. На заболоченных или затопленных территориях, при намыве подводных частей сооружения и в других предусмотренных ПОС случаях дамбы первичного обвалования могут возводить из предварительно намытого грунта.

К.13 На насыпях, откосы которых подлежат креплению железобетонными плитами, и в тех случаях, когда на откосе необходимо обеспечить установленную для сооружения плотность грунта, дамбы обвалования из намытого грунта следует

частично или полностью выносить за контур сооружения согласно указаниям в ПОС.

Внешний откос дамб обвалования должен соответствовать профилю сооружения, принятому в ППР.

К.14 При намыве насыпей с обоими принудительно профилируемыми откосами землесосными снарядами и землесосными установками водопроизводительностью 2500 м3/ч и выше с устройством обвалования бульдозерами минимальная ширина гребня намывной части должна быть не менее 20 м. При необходимости возведения насыпи с меньшей шириной гребня ее верхнюю часть следует отсыпать насухо.

К.15 Водосбросные трубопроводы на картах намыва должны быть пригружены во избежание всплывания, а при намыве напорных земляных сооружений - обеспечены диафрагмами против фильтрации вдоль стенок труб. Диафрагмы в зависимости от конструкции сооружения и фильтрационных характеристик грунта следует устанавливать через 15 - 25 м, но не менее двух на водосбросной трубе (без учета диафрагмы в обваловании, устанавливаемой на всех намывных сооружениях и штабелях). Размеры диафрагмы и расстояние между отдельными диафрагмами устанавливаются ППР.

Грунт для пригрузки трубопроводов должен быть аналогичен намываемому.

При намыве гидротехнических сооружений должны применять водосбросные колодцы с регулируемым сливным фронтом, если другие конструкции не предусмотрены ПОС.

К.16 После возведения напорного сооружения водосбросные колодцы и трубы должны быть затампонированы в соответствии с РД и ППР. Как правило, следует заполнять трубы цементным (песчано-цементным) раствором.

К.17 Поверхности незаконченных намываемых сооружений перед сезонным или другим длительным (более 3 мес) перерывом в намыве должны быть приведены в состояние, исключающее скопление застойной воды.

Производство работ в зимних условиях

К.18 Гидромеханизированные земляные работы в зимний период следует выполнять по специальному ППР.

К.19 В зимних условиях преимущественно надлежит применять намыв сооружений под воду. Допустимое возвышение конусов грунта над уровнем воды определяется ПОС. При намыве под лед должна обеспечиваться достаточная для укладки грунта глубина прудка-отстойника.

К.20 Намыв грунта без постоянного прудка-отстойника разрешается при обеспечении незамерзания пульпы в зоне временного технологического прудка.

Прослойки и линзы льда в грунте намытых сооружений не допускаются.

К.21 В процессе намыва не допускается примерзание ледяного поля прудка-отстойника к стенкам колодца и к поверхности карты намыва. Образовавшаяся наледь подлежит удалению. Куски льда крупностью более 1/4 диаметра водосбросной трубы не должны попадать в колодцы. Сбросные канавы необходимо постоянно очищать от льда. Дамбы обвалования надлежит возводить только из талого грунта.

К.22 При возобновлении после перерыва надводного намыва необходимо производить вскрытие мерзлой корки до талого грунта, если ранее намытая часть или естественное основание возводимого сооружения промерзли на глубину более 0,4 м.

К.23 Вскрытие мерзлого слоя для возобновления намыва следует осуществлять путем устройства воронок диаметром не менее 0,5 м до талого грунта по сетке от 6х6 до 10х10 м, если иное не предусмотрено в ПОС.

К.24 Намытые в зимних условиях напорные и другие ответственные сооружения (за исключением насыпей на вечномерзлом основании, возведенных по I принципу) до приемки в эксплуатацию должны быть обследованы с проверкой:

- полноты оттаивания тела и основания насыпей;
- отсутствия прослоек и линз льда;
- восстановления проектных физико-механических характеристик грунта.

К.25 В зонах распространения вечной мерзлоты способ гидромеханизации можно применять для разработки только талых грунтов. При необходимости выемки многолетнемерзлых грунтов с температурой в массиве в безморозный период, близкой к 0 °С, должны выполняться мероприятия по оттаиванию грунта согласно указаниям ПОС.

К.26 В районах Крайнего Севера при соответствующем обосновании в РД разрешается возводить намывные сооружения из песчаного и песчано-гравелистого грунта с сохранением промерзания грунта основания и последовательного промораживания намытого в насыпь грунта.

Приложение Л

Указания по особенностям производства работ по предпостроечному уплотнению толщ слабых водонасыщенных грунтов

Производство работ по устройству вертикальных дрен в зимнее время

Л.1 Уплотнение грунтов с использованием вертикальных дрен из природных материалов рекомендуется производить при температуре наружного центра не ниже минус 15 °С.

Л.2 При производстве работ в зимнее время должен быть обеспечен надежный отвод воды с территории, на которой осуществляется уплотнение и должно быть обеспечено бесперебойное снабжение механизмов электроэнергией и паром.

Л.3 Дренирующий материал, используемый для изготовления вертикальных дрен, должен быть защищен от смерзания.

Л.4 Если толщина слоя промерзающего грунта превышает 0,2 м, погружение инвентарной обсадной трубы следует осуществлять в лидерные скважины или в предварительно оттаиваемый грунт. Лидерные скважины рекомендуется проходить бурением или пробивкой. Оттаивание грунта может быть осуществлено с помощью электро- или паропрогрева.

Л.5 Поперечное сечение лидерной скважины или области оттаиваемого грунта должны быть не менее наружного диаметра обсадной трубы. Лидерные скважины или оттаивание должны быть осуществлены на всю глубину промерзшего грунта.

Л.6 Для предотвращения промерзания грунта обсадная труба должна быть оборудована устройством ее подогрева. Дренирующий материал, подаваемый в трубу, не должен иметь мерзлых комьев и кусков льда.

Л.7 После изготовления дрен на поверхности грунта рекомендуется уложить теплоизолирующий слой.

Л.8 Для беспрепятственной осадки грунта, уплотняемого насыпью в зимний период, площадки рекомендуется разбить на участки размерами 25х25 м, по границам участков следует прорезать траншеи на всю глубину промерзшего слоя грунта.

Приложение М

Технические требования при устройстве насыпей и обратных засыпок

При производстве работ по устройству насыпей и обратных засыпок состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объемы и методы контроля должны соответствовать таблице М.1. Точки определения показателей характеристик грунта должны быть равномерно распределены по площади и глубине.

Т а б л и ц а М.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1 Гранулометрический состав грунта, предназначенного для устройства насыпей и обратных засыпок (при наличии специальных указаний в РД)	Должен соответствовать РД. Выход за пределы диапазона, установленного проектом, допускается не более чем в 20% определений	Измерительный и регистрационный по указаниям РД
2 Содержание в грунте, предназначенном для устройства насыпей и обратных засыпок:		
а) древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора	Не допускается	Ежесменный, визуальный
б) растворимых солей в случае применения засоленных грунтов	Количество не должно превышать указанного в РД	Измерительный по указаниям РД, но не менее чем одно определение

Продолжение таблицы М.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
3 Содержание мерзлых комьев в насыпях (кроме гидротехнических) и обратных засыпках от общего объема отсыпаемого грунта:	Не должно превышать, %:	Визуальный, периодический (устанавливается в ППР)
а) для наружных пазух зданий и верхних зон траншей с уложенными коммуникациями	20	
б) для насыпей, уплотняемых укаткой	20	
в) для насыпей, уплотняемых трамбованием	30	
г) для насыпей, возводимых без уплотнения	50	
д) для пазух и подсыпок внутри зданий	Не допускается	
е) для грунтовых подушек	15	На 10 тыс. $м^3$ грунта
4 Размер твердых включений, в т.ч. мерзлых комьев, в насыпях и обратных засыпках	Не должен превышать 2/3 толщины уплотненного слоя, но не более 15 см для грунтовых подушек и 30 см для прочих насыпей и обратных засыпок	То же
5 Наличие снега и льда в насыпях, обратных засыпках и их основаниях	Не допускается	"
6 Температура грунта, отсыпаемого и уплотняемого при отрицательной температуре воздуха	Должна обеспечивать сохранение немерзлого или пластичного состояния грунта до конца его уплотнения	Измерительный, периодический (устанавливается в ППР)

Продолжение таблицы М.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
7 Средняя по проверяемому участку плотность сухого грунта обратных засыпок	Не ниже проектной. Допускаются значения плотности сухого грунта ниже проектных на 0,06 г/см^3 в отдельных определениях, но не более чем в 20% определений	То же, объем устанавливается проверяющей организацией
8 Средняя по принимаемому участку плотность сухого грунта для дорожных, гидротехнических насыпей, грунтовых подушек под фундаменты	Не ниже проектной. Допускаются значения плотности сухого грунта ниже проектных не более чем в 10% определений при летней отсыпке и в 20% при зимней отсыпке	То же, по указаниям РД, а при отсутствии указаний - ежесменно, но не менее чем одно определение на 300 м^3 насыпи
9 Средняя по проверяемому участку плотность сухого грунта планировочных и других уплотняемых насыпей, для которых эта величина не задана РД	Не ниже плотности сухого грунта, соответствующей контрольным значениям коэффициента уплотнения	Измерительный, объем устанавливается проверяющей организацией
10 Средняя по принимаемому участку плотность сухого грунта насыпных грунтовых оснований под полы	Не ниже проектной. Допускаются значения плотности сухого грунта ниже проектных не более чем в 20% определений	То же, по указаниям РД, но не менее чем одно определение на 200 м^2 основания при толщине подсыпки не более 1 м или на 300 м^3 подсыпки - при большей толщине
11 Коэффициент водонасыщения при устройстве насыпи из грунтов повышенной влажности	Не более 0,85. Допускаются значения более 0,85 в отдельных измерениях, но не более чем в 20% определений	То же, по указаниям РД, а при отсутствии таких указаний - ежесменно, но не менее одного определения на 300 м^3

Продолжение таблицы М.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
12 Влажность грунта в теле насыпи	Должна быть в пределах, установленных РД. Допускаются отклонения значений влажности за пределы, установленные РД, не более чем в 10% определений	То же, по указаниям РД, но не менее одного определения на 20 - 50 тыс. $м^3$ насыпи
13 Коэффициент фильтрации ядер, экранов, понурое и других противофильтрационных элементов насыпей	Должен соответствовать РД. Допускаются отклонения, превышающие проектные значения не более чем в 10%	Измерительный, по указаниям РД
14 Прочие характеристики грунтов, контроль которых предусмотрен РД	Должны соответствовать проекту	По указаниям РД
15 Отклонения геометрических размеров насыпей:		
а) положения оси насыпей железных дорог	+/- 10 см	Измерительный, в местах размещения знаков разбивки, но не реже чем через 100 м на прямолинейных участках и 50 м на криволинейных участках
б) то же, автомобильных дорог	+/- 20 см	То же
в) ширины насыпей по верху и по низу	+/- 15 см	"

Окончание таблицы М.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
г) отметок поверхностей насыпей	+/- 5 см	Измерительный, через 100 м на прямолинейных участках, 50 м на криволинейных участках и для планировочных насыпей. Для грунтовых подушек объем контроля согласно п. 5 таблицы 6.3
д) крутизны откосов насыпей	Увеличение не допускается	Измерительный, через 100 м

При отсутствии в проекте заданных значений коэффициента уплотнения грунтов следует руководствоваться значениями, приведенными в таблице М.2.

Т а б л и ц а М.2

Тип грунт	Контрольное значение коэффициента уплотнения k_{com} при нагрузке на поверхность уплотненного грунта, МПа, при общей толщине отсыпки, м											
а	0				0,05 - 0,2				Св. 0,2			
	Не более 2	2,01-4	4,01-6	Св. 6	Не более 2	2,01 - 4	4,01-6	Св. 6	Не более 2	2,01 - 4	4,01-6	Св. 6
Глинистые	0,92	0,93	0,94	0,95	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,98
Песчаные	0,91	0,92	0,93	0,94	0,93	0,94	0,95	0,96	0,94	0,95	0,96	0,97
П р и м е ч а н и е – К эффициентом уплотнения называется отношение достигнутой плотности сухого грунта к максимальной плотности сухого грунта, полученной в приборе стандартного уплотнения по ГОСТ 22733.												

Приложение Н

Технические требования при уплотнении грунтов

При производстве работ по уплотнению грунтов естественного залегания и устройству грунтовых подушек состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать приведенным в таблице Н.1.

Т а б л и ц а Н.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1 Влажность уплотняемого грунта	Должна быть в пределах, установленных РД	Измерительный, по указаниям РД
2 Поверхностное уплотнение:		
а) средняя по принимаемому участку плотность уплотненного грунта	То же, не ниже РД. Допускается снижение плотности сухого грунта на 0,05 т/м^3 или коэффициента уплотнения на 0,02 не более чем в 10% определений	То же, по указаниям РД, а при отсутствии указаний один пункт на 300 м^2 уплотненной площади с измерениями в пределах всей уплотненной толщи через 0,25 м по глубине при толщине уплотненного слоя не более 1 м и через 0,5 м при большей толщине; числе проб в каждой точке не менее двух
б) величина понижения поверхности грунта (отказа) при уплотнении тяжелыми трамбовками	Не должна превышать установленной при опытном уплотнении	Измерительный, одно определение на 300 м^2 уплотняемой площади
3 Средняя по принимаемому участку плотность сухого грунта при устройстве грунтовых подушек	Должна быть не ниже установленной РД. Допускается снижение плотности на 0,05 т/м^3 или коэффициента уплотнения на 0,02 не более чем в 10% определений	То же, один пункт на каждые 300 м^3 площади подушки, не менее трех измерений в каждом слое

Продолжение таблицы Н.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
4 Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах:		
а) положение котлована относительно центра и осей фундамента	Отклонения от проектного не должны превышать: центра +/- 3 см, разворот осей +/- 5°	Измерительный, каждый котлован
б) глубина вытрамбованного котлована	Отклонение от проектной не должно превышать +/- 5 см	То же
в) высота сбрасывания трамбовки, общее число ударов, объем и число порций засыпаемого жесткого материала, число ударов для втрамбовывания каждой порции	Должны соответствовать величинам, определенным в результате опытного вытрамбовывания	"
5 Глубинное уплотнение грунтов грунтовыми сваями, в том числе с помощью взрыва:	Должна быть не ниже оптимальной или влажности на границе раскатывания	Измерительный, одно определение на 1000 м^2 уплотняемой площади
а) влажность грунта в уплотняемом массиве: при проходке скважин с помощью взрыва при проходке скважин другими способами	То же, в пределах, установленных РД	То же

Продолжение таблицы Н.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
б) влажность грунта, засыпаемого в скважину	Допускаются отклонения от оптимальной влажности не более значений, приведенных в таблице 7.2	Измерительный, ежесменно
в) глубина и состояние скважин	Высота завалов не должна превышать двух диаметров скважин	То же, каждая скважина
г) плотность грунта, уплотненного в массиве	Средняя плотность сухого грунта на отметке заложения фундаментов должна быть не ниже проектной. Допускается снижение плотности на 0,05 т/м^3 или коэффициента уплотнения на 0,02 не более чем в 10% определений	То же, один пункт на 500 м^2 уплотненной площади
д) расположение грунтовых свай в плане	Отклонения от проектного положения не должны превышать 0,4 м	То же, каждая свая
6 Уплотнение просадочных грунтов замачиванием, в том числе с применением взрыва, а также водонасыщенных грунтов временной нагрузкой с вертикальными дренами:		
а) размеры котлованов, пригрузочной насыпи	Должны соответствовать РД	Измерительный, по РД

Окончание таблицы Н.1

Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
б) условная стабилизация осадок по поверхностным и глубинным маркам	То же, в пределах установленных проектом	То же, по РД
в) осадка поверхностных и глубинных марок	В пределах полученных по результатам опытных работ	То же, по РД
г) плотность и влажность грунта в пределах зоны уплотнения	Должны быть не ниже проектных значений	То же, один пункт на 500 м^2 площади с определением не реже чем через 1 - 2 м по глубине в пределах уплотненной толщи
7 Глубинное виброуплотнение песчаных грунтов	Средняя по принимаемому участку плотность сухого грунта должна быть не ниже проектной. Допускается снижение плотности на 0,05 т/м^3 или коэффициента уплотнения на 0,02 не более чем в 10% определений	Измерительный, зондированием или радиоизотопным способом, одно определение не реже чем на 500 м^2 уплотненной площади

Приложение П

Технические требования при закреплении грунтов

При производстве работ по закреплению грунтов состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать таблице П.1.

Т а б л и ц а П.1

№ п.п.	Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
1	Проверка правильности проектных (расчетных) параметров и технических условий на производство работ по закреплению грунтов способами химическим и цементацией путем контрольного закрепления	Качество контрольного закрепленного грунтового массива (сплошность и однородность закрепления, форма и размеры массива, прочностные и деформационные характеристики закрепленных грунтов) должно соответствовать требованиям РД. Предельные отклонения измеряемых величин – не более 10%	Измерительный и визуальный, по РД и ППР. Объем контрольного закрепления и номенклатура контролируемых показателей устанавливаются РД. При отсутствии указаний в РД объем для контроля устанавливается в количестве 3% числа технологических скважин и шурфов из расчета один на 3000 $м^3$ закрепленного грунта с визуальным обследованием, отбором проб и лабораторным определением характеристик закрепленных грунтов

Продолжение таблицы П.1

№ п.п.	Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
2	Проверка правильности проектных (расчетных) параметров и технических условий на производство работ по армированию и уплотнению разрывной цементацией путем контрольного закрепления	Качество армирования и уплотнения в результате контрольной инъекции грунтового массива (прочностные и деформационные характеристики грунтов) должны соответствовать требованиям РД. Предельные отклонения измеряемых величин - не более 10%	То же. При отсутствии указаний для армированных и уплотненных разрывной цементацией испытаниями: штамповым из расчета один на 3000 $м^3$ уплотненного грунта, статическим или динамическим зондированием в количестве 3% от числа инвестируемых скважин
3	Проверка правильности проектных (расчетных) параметров и технических условий на производство работ по закреплению грунтов буросмесительным способом путем контрольного закрепления	Должен соответствовать РД и результатам опытных работ	Измерительный и визуальный, по РД. Объем контрольного закрепления и номенклатура контролируемых показателей устанавливаются РД в зависимости от объема работ по закреплению. При отсутствии указаний для буросмесительного способа устанавливается испытание статической нагрузкой в количестве 1% общего числа свай, но не менее двух свай на объект, или разбуриванием и испытанием кернов на одноосное сжатие в количестве 0,5% общего числа свай, но не менее двух свай на объект; или неразрушающими методами контроля в количестве, определяемом точностью и надежностью методов

Продолжение таблицы П.1

№ п.п.	Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
4	Показатели качества цементации скальных грунтов	Должны соответствовать установленным в РД критериям качества	Измерительный и визуальный (по РД)
5	Характеристики исходных рабочих материалов (плотность, концентрация, температура и другие, установленные РД)	По РД. Отклонения от РД при отсутствии указаний - не более 3%	Измерительный, по РД
6	Давление и расход рабочих материалов, а также другие технологические параметры, установленные РД и проверенные контрольным закреплением	То же, не более 5%	То же
7	Допустимые линейные отклонения при разбивке мест размещения рабочих скважин в плане	По РД. При отсутствии такового - не более 3% измеряемого расстояния между точками разбивки	Измерительный, по РД, но не реже чем через каждые 10 точек разбивки

Продолжение таблицы П.1

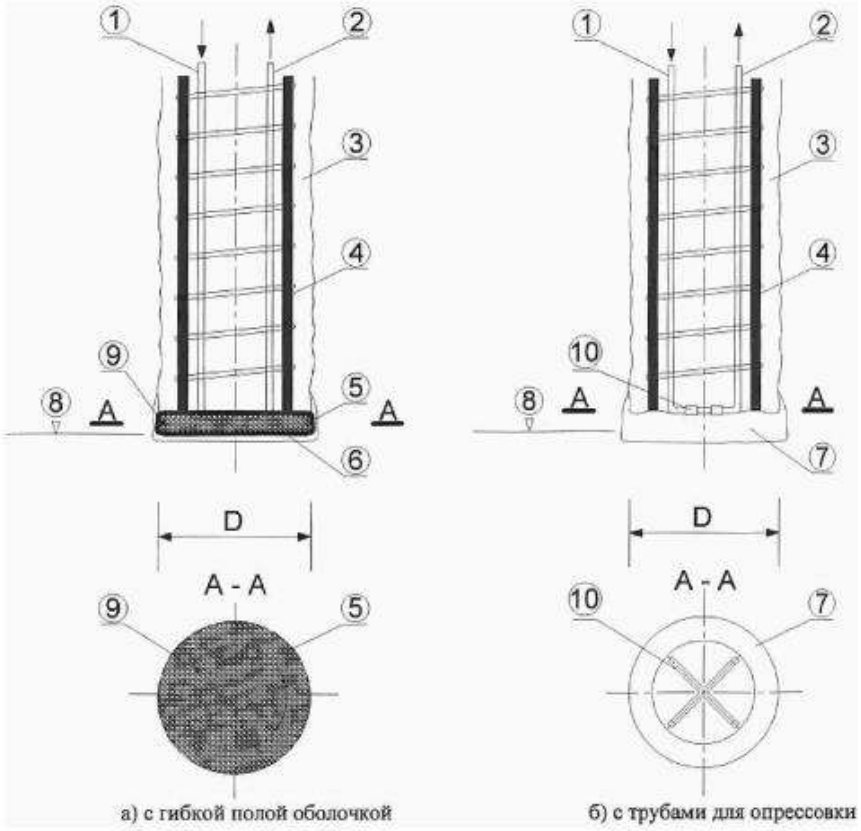
№ п.п.	Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
8	Допустимые линейные отклонения рабочих скважин от проектного направления: а) при глубине погружения инъектора, бурения скважин не более 5 м б) при большей глубине	1% глубины 0,5% глубины	Измерения кривизны скважин через каждые 5 м
9	Температура жидких реагентов при нагнетании	Должна быть не ниже 50 °С	Измерительный, периодический (ежесменный)
10	Проектный режим нагнетания (давление и расход) при закреплении грунтов	Должен соответствовать РД. Изменение режима допускается с разрешения проектной организации с назначением ею нового режима нагнетания	То же (по РД). Давление постоянно, не вызывающее разрывов грунта
11	Отклонения от заданного проектом гелеобразования для однорастворной двухкомпонентной силикатизации и смолизации	Не должны превышать 20%. При больших отклонениях должна быть проведена соответствующая корректировка соотношения компонентов смеси	Измерительный, на каждой заходке

Окончание таблицы П.1

№ п.п.	Техническое требование	Предельное отклонение	Контроль (метод и объем)
12	Показатели качества инъекционных растворов при цементации	Должны соответствовать РД	То же
13	Температура и давление газов в скважине при термическом закреплении грунтов	Должны быть в пределах, установленных РД	Измерительный, непрерывный
14	Прочность, деформативность и водостойкость грунта в массиве, закрепленном термическим способом	Должны быть не ниже установленных РД	То же, каждый закрепленный массив

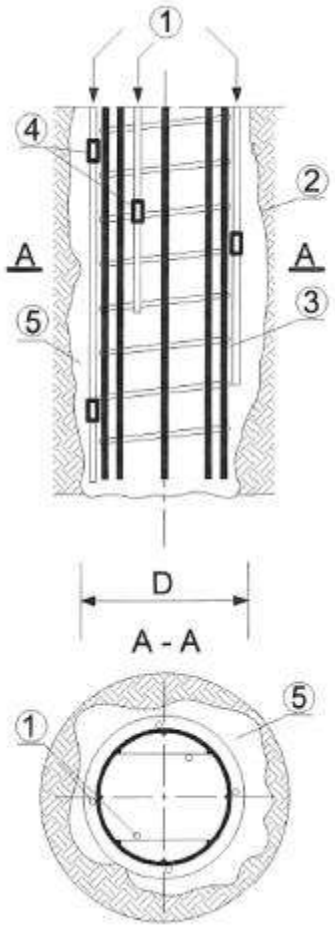
Приложение Р

Схемы расположения инъекторов для опрессовки свай



1 – труба для подачи раствора; 2 – труба для контроля выхода раствора; 3 – скважина, заполненная бетоном; 4 – арматурный каркас; 5 – оболочка из прочного синтетического материала; 6 – полость оболочки; 7 – нагнетаемый раствор; 8 – проектная отметка сваи в уровне ее пяты; 9 – раствор внутри оболочки; 10 - клапаны

Рисунок Р.1 – Опрессовка пяты сваи (примеры)



1 – трубы для подачи раствора и опрессовки; 2 – скважина, заполненная бетоном;
3 – арматурный каркас; 4 – клапаны; 5 – нагнетаемый раствор

Рисунок Р.2 – Опрессовка ствола сваи (примеры)

Приложение С

Требования к производству работ по устройству буровых и буронабивных свай

С.1 Отклонения

С.1.1 При устройстве буровых и буронабивных свай предельные отклонения не должны превышать значений, указанных в таблице 12.1. В том случае, если это невозможно, отклонения необходимо согласовывать до начала строительных работ.

С.1.2 Отклонение арматурных каркасов

Максимальное отклонение отметки верха арматурного каркаса от проектного положения должно составлять +/- 0,15 м.

С.1.3 Отклонения на обрезку

Обрезку буровых свай должны производить с максимальным отклонением от плюс 0,04 м до минус 0,07 м относительно проектной высоты обрезки.

С.2.1 Разработка грунта

С.2.1.1 Готовые скважины можно оставлять открытыми только на время, необходимое для очистки и/или удаления шлама, проведения различных проверок и, если требуется, установки арматурного каркаса.

С.2.1.2 Если предполагается перерыв при устройстве сваи, то допускается частичное бурение скважины с обязательным последующим добуриванием на глубину не менее двукратного диаметра ствола или не менее 1,5 м непосредственно перед бетонированием.

С.2.1.3 Расстояние между осями буровых свай, которые должны быть изготовлены в течение одного периода длительностью 4 ч, должно составлять минимум четыре диаметра сваи, но не менее 2 м.

С.2.1.4 Буровой шлам или другие материалы, которые могут отрицательно повлиять на значение несущей способности сваи, следует удалять до бетонирования.

С.2.2 Технология бурения и оборудование для бурения скважин

С.2.2.1 Разработку грунта в скважине можно проводить периодически или непрерывно.

С.2.2.2 Удержание стенок скважины от обрушения следует осуществлять с помощью инвентарных или неизвлекаемых обсадных труб, бентонитового или полимерного растворов, заполненной грунтом реборд колонны НПШ.

С.2.2.3 Применяемое оборудование для бурения должно учитывать вид грунта, наличие грунтовых вод и окружающей застройки, а также предотвращать

разрыхление грунта вокруг сваи и под ее пятой и обеспечивать быстрый процесс бурения.

С.2.2.4 Скорость подъема и диаметр бурового инструмента следует принять с учетом размеров скважины и диаметра обсадных труб.

С.2.3 Бурение с обсадными трубами

С.2.3.1 Сваи с наклоном n <= 15 (Θ ≤ 86°) (см. рисунок С.1) следует обсаживать трубами по всей длине, если только не будет подтверждено, что скважины будут устойчивы и без обсадной трубы.

E1 – уровень, с которого выполняется свая; E2 – высота обрезки головы сваи; X1 – проектная вертикальная продольная ось сваи; X2 – фактическая продольная ось изготовленной сваи; *i* – тангенс угла отклонения от наклона (между продольными проектной и фактической осями изготовленной сваи); *n* – наклон оси сваи относительно горизонтали; Θ – угол наклона фактической оси сваи относительно горизонтали; L1 – проектное положение; L2 – фактическое положение после устройства буровой сваи; *e* – отклонение от проектного положения в уровне, с которого выполняется свая

Рисунок С.1 – Геометрические отклонения

С.2.3.2 Если на конце пяты обсадной трубы режущее кольцо выступает наружу, то выступ должен быть как можно меньше, однако достаточно большим, чтобы свободно погружать и поднимать обсадную трубу.

С.2.3.3 Если свая устраивается в слое водоупора ниже уровня подземных вод или в грунте с напорными подземными водами, то внутри обсадной трубы необходимо создавать избыточное давление с помощью воды или другого раствора с разностью уровней не менее 3,0 м.

С.2.3.4 В неустойчивых слабых грунтах глубина обсадки трубами должна опережать глубину разработки грунта не менее, чем на два диаметра сваи.

С.2.3.5 Появление пустот за обсадными трубами в процессе их подъема должно быть исключено.

С.2.4 Разработка грунта в скважине под защитой раствора

С.2.4.1 Параметры раствора для крепления стенок скважины должны соответствовать 14.1.8 - 14.1.10.

С.2.4.2 Раствор для крепления стенок скважины следует частично или полностью заменять, если один из его параметров не удовлетворяет требованиям, указанным в таблицах 14.1 и 14.2.

С.2.4.3 Раствор для крепления стенок скважины, который применяют при выемке или бетонировании, можно использовать повторно.

С.2.4.4 На верхнем участке скважины или траншеи следует предусмотреть устройство бетонных кондукторов или форшахты.

С.2.4.5 Следует иметь достаточный объем раствора для крепления стенок скважины для компенсации его возможной потери в грунте.

С.2.4.6 Крепление стенок скважины посредством раствора не допускается применять для свай с наклоном n <= 15 ($\Theta \leq 86^{o}$) (см. рисунок С.1).

С.2.5 Бурение непрерывно перемещающимся шнеком

С.2.5.1 Сваи можно выполнять, если устойчивость скважины обеспечивается грунтом на лопастях (ребордах) шнека.

С.2.5.2 Не допускается изготавливать НПШ буровые сваи с наклоном n <= 15

С.2.5.3 Шаг навивки лопастей (реборд) шнека должен быть одинаковым по всей длине.

С.2.5.4 Затвор на нижнем торце шнека следует устанавливать для предотвращения попадания внутрь грунта и проникновения воды.

С.2.5.5 После достижения требуемой глубины подъем шнека из скважины следует допускать, если подаваемый в скважину бетон стабильно удерживает окружающий грунт.

С.2.6 Бурение без обсадной трубы

С.2.6.1 Разработку грунта без обсадки стенки скважины следует допускать, если грунт остается устойчивым и исключается его обрушение.

С.2.6.2 Перед массовым устройством свай без обсадных труб проверку устойчивости стенок скважины следует подтвердить с помощью выполнения пробных свай.

С.2.6.3 Верхнюю часть скважины следует удерживать от обрушения с помощью кондуктора. Исключением является разработка скважины в устойчивом грунте и при диаметре скважины менее 0,6 м.

С.2.6.4 Сваи с наклоном n <= 15 ($\Theta \leq 86^{o}$) недопустимо изготавливать без обсадных труб. Сваи должны быть обсажены по всей длине.

С.2.7 Уширение поперечного сечения

Уширения буровых свай следует создавать с помощью специального оборудования, позволяющего с поверхности контролировать процесс их устройства.

С.3.1 Армирование. Общие положения

С.3.1.1 Арматурная сталь должна быть чистой и не иметь ржавчины и других дефектов в процессе монтажа и бетонирования.

С.3.1.2 Арматурные каркасы следует устанавливать и фиксировать таким образом, чтобы во время бетонирования сохранялось их проектное положение.

С.3.2 Стыки арматуры

С.3.2.1 Стыки арматурных стержней должны обеспечивать полную передачу нагрузок. Их необходимо изготавливать таким образом, чтобы исключалась деформация армокаркаса при изготовлении сваи.

С.3.2.2 Арматурные стержни не должны свариваться на изгибах или вблизи них.

С.3.2.3 Допускается точечная сварка в рамках допусков для используемой стали.

С.3.3 Изгиб арматуры

С.3.3.1 Изгиб арматуры с использованием соответствующей классу арматуры оправки при температуре ниже 5 °С допускается только после предварительного согласования с проектной организацией.

С.3.3.2 Перед выполнением изгиба допускается нагрев арматуры до температуры 100 °С.

С.3.4 Изготовление арматурных каркасов

С.3.4.1 Арматурные каркасы должны обеспечивать их подъем и установку в скважину в проектное положение.

С.3.4.2 Соединение поперечной арматуры с продольными стержнями должно соответствовать требованиям РД.

С.3.4.3 Соединения необходимо выполнять с помощью вязальной проволоки, скоб или сварки.

С.3.4.4 Допускается применять дополнительные усиливающие элементы, такие как кольца жесткости, накладки, диагональные элементы жесткости.

С.3.5 Фиксаторы защитного слоя арматуры

В каждом поперечном сечении следует устанавливать минимум 3 фиксатора.

С.3.6 Установка арматурного каркаса

С.3.6.1 Каркас следует устанавливать непосредственно после очистки забоя скважины.

С.3.6.2 Во время бетонирования необходимо удерживать арматурный каркас в проектном положении.

С.3.6.3 Арматурный каркас допускается устанавливать после заполнения скважины бетоном, если это предусмотрено РД.

С.3.6.4 Установку арматурного каркаса после заполнения скважины бетоном следует производить незамедлительно.

С.4.1 Бетонирование и обрезка свай

Общие положения

С.4.1.1 Перерыв между окончанием бурения скважины и началом ее бетонирования должен быть минимальным.

С.4.1.2 До начала бетонирования необходимо проверить чистоту забоя скважины.

С.4.1.3 Если в скважине имеется раствор для крепления стенок скважины, то перед бетонированием следует проверить его свойства в соответствии с 14.1.8 - 14.1.10.

С.4.1.4 Зачистку пяты уширения следует проводить с особой тщательностью.

С.4.1.5 Пяту уширения следует бетонировать в один прием без перерыва.

С.4.1.6 Скважину следует полностью заполнять бетоном таким образом, чтобы образовался сплошной монолитный бетонный ствол без дефектов с равным сечением по всей длине.

С.4.1.7 В процессе бетонирования должен быть достаточный запас бетона для обеспечения непрерывного бетонирования.

С.4.1.8 Для сохранения подвижности бетона необходимо учитывать возможные перерывы при поставках бетона и время, необходимое для его укладки.

С.4.1.9 Вибрирование для уплотнения залитого бетона не допускается.

С.4.1.10 Вымывание цементного молока из ствола сваи подземными водами следует исключить.

С.4.1.11 Бетон следует укладывать таким образом, чтобы не допускалось его расслоение.

С.4.1.12 Во время бетонирования необходимо регистрировать объем подаваемого бетона и высоту его уровня в скважине.

С.4.1.13 Высоту уровня бетона необходимо проверять после каждой партии заполнения скважины бетоном, а также до и после подъема инвентарных обсадных труб.

С.4.1.14 При бетонировании в том случае, если температура окружающей среды ниже 3 °С с ее возможным понижением необходимо головы свай защищать от воздействия отрицательных температур.

С.4.1.15 Если окончательная высота бетонирования лежит ниже уровня, с которого устраивают сваи, то свежеуложенный бетон должен быть защищен бетонированием выше высоты обрезки, заполнением пустой скважины песком или

оставлением раствора для крепления стенок скважины в открытой скважине до затвердевания бетона.

С.4.2 Бетонирование в сухих скважинах

С.4.2.1 Сухое бетонирование не следует проводить, если в скважине находится вода.

С.4.2.2 Бетон с помощью бункера и бетонолитной трубы следует подавать вертикально в центр скважины таким образом, чтобы он свободно падал в скважину без загрязнений и расслоения.

С.4.2.3 Бетонолитная труба должна быть гладкой внутри для беспрепятственной подачи бетона. Внутренний диаметр бетонолитной трубы должен превышать не менее чем в 8 раз размер включений зернистого заполнителя.

С.4.2.4 Перед использованием бетонолитную трубу следует очищать от загрязнений.

С.4.3 Бетонирование под водой или раствором

С.4.3.1 Бетонирование следует допускать, только если характеристики раствора соответствуют проектным значениям.

С.4.3.2 ВПТ и все ее соединения должны быть водонепроницаемыми.

С.4.3.3 Для беспрепятственного прохода бетона ВПТ должна быть гладкой и иметь постоянный внутренний диаметр, который должен превышать не менее, чем в б раз размер зерен крупного заполнителя и составлять минимум 150 мм. Принимать следует большее значение.

С.4.3.4 ВПТ должна свободно перемещаться внутри арматурного каркаса.

С.4.3.5 Максимальный внешний диаметр ВПТ не должен быть более чем 35% диаметра сваи или внутреннего диаметра обсадной трубы, 60% внутреннего диаметра арматурного каркаса для круглых свай; 80% расстояния в свету арматурного каркаса для баретт.

С.4.3.6 ВПТ должна доставать до забоя скважины в начале бетонирования.

С.4.3.7 В ВПТ должна быть установлена пробка для исключения перемешивания бетона с раствором.

С.4.3.8 Для укладки первой порции бетона ВПТ приподнимают, но не выше, чем на величину ее внутреннего диаметра. Затем быстро заполняют все сечение скважины бетоном.

С.4.3.9 При последующем бетонировании ВПТ поднимают таким образом, чтобы ее нижний конец оставался погружен в бетоне.

С.4.3.10 ВПТ должна быть погружена в бетон не менее чем на 1,5 м, с учетом подъема и демонтажа секций.

С.4.3.11 Для буровых свай с диаметром >= 1,2 м глубина погружения ВПТ должна быть не менее 2,5 м, а для баретт - не менее 3,0 м.

С.4.3.12 После окончания бетонирования ВПТ не должна извлекаться слишком быстро, для исключения образования дефектов ствола сваи.

С.4.3.13 Заливку бетона следует продолжать до тех пор, пока весь загрязненный бетон не поднимется выше высоты обрезки.

С.4.4 Подъем обсадных труб

С.4.4.1 Подачу бетона и скорость подъема обсадных труб следует устанавливать таким образом, чтобы в свежеуложенный бетон не проникали грунт или вода, даже в случае резкого оседания бетона.

С.4.4.2 Обсадные трубы поднимают при подвижности бетонной смеси, соответствующей РД.

С.4.4.3 При укладке бетона следует регистрировать глубину погружения обсадных труб и ВПТ.

С.4.5 Неизвлекаемые обсадные трубы или оболочки

Неизвлекаемые обсадные трубы или оболочки следует применять для удержания свежеуложенного бетона в скважине, выполняемой в слабых грунтах (текучие глины, суглинки, илы, торфы и др.).

С.4.6 Бетонирование при устройстве свай непрерывно перемещающимся шнеком

С.4.6.1 Для свай, изготавливаемых с помощью НПШ, бетон следует подавать через его внутреннюю трубу, нижний конец которой должен быть закрыт до начала бетонирования.

С.4.6.2 При достижении проектной глубины шнеком, через внутреннюю трубу подается бетон для заполнения возникающего при подъеме шнека полого пространства.

С.4.6.3 Во время бетонирования и подъема следует исключить вращение шнека.

С.4.6.4 Во время бетонирования бетон во внутренней полости шнека должен находиться под давлением, превышающим внешнее, для того, чтобы остающееся после подъема шнека полое пространство сразу же заполнялось бетоном.

С.4.6.5 Сплошность бетона ствола сваи следует контролировать регистрацией объема подаваемого бетона, давления в системе бетоноводов, скорости подъема шнека.

С.4.6.6 Объем бетона на строительной площадке для заполнения скважины должен быть достаточным до момента достижения нижним концом шнека проектной отметки.

С.4.7 Потеря контакта с бетоном вертикально перемещаемой трубы

С.4.7.1 Бетонирование не допускать, если ВПТ будет извлечена из бетона.

С.4.7.2 ВПТ должна иметь затвор.

С.4.7.3 Бетонирование необходимо прекратить, если существует опасность проникновения постороннего материала в свежеуложенный бетон.

С.4.7.4 Если ВПТ повторно погружена в бетон, то сплошность сваи следует подтверждать испытанием.

С.4.8 Наружная опрессовка буровых свай

С.4.8.1 Опрессовку раствором боковой поверхности и/или пяты свай из монолитного бетона следует проводить только тогда, когда бетон схватился.

С.4.8.2 Для опрессовки следует использовать только неизвлекаемые трубы. Их расположение должно соответствовать РД.

С.4.8.3 Опрессовку раствором пяты проводить с помощью: стальных труб, закрепленных на арматурных каркасах; с помощью гибких оболочек, установленных вместе с арматурным каркасом и обеспечивающих растекание нагнетаемого раствора по всей площади подошвы основания буровой сваи; труб с манжетами, расположенных в забое скважины.

С.4.8.4 Опрессовку по боковой поверхности сваи следует проводить с помощью труб, которые крепят на арматурном каркасе, на жесткой арматуре или на сборном бетонном элементе.

С.4.8.5 Дополнительную опрессовку следует проводить после схватывания ранее уложенного раствора.

С.4.8.6 Нагнетание раствора следует начинать с боковой поверхности сваи.

С.4.9 Обрезка свай

С.4.9.1 В скважину следует укладывать достаточное количество бетона для обеспечения его требуемых характеристик ниже высоты обрезки.

С.4.9.2 Обрезкой части ствола свай необходимо удалять загрязненный бетон.

С.4.9.3 Обрезку бетона на заданной высоте следует производить инструментами и методами, которые не могут повредить бетон, арматуру и другие, имеющиеся в свае, закладные элементы.

С.4.9.4 Окончательное удаление бетона на проектной высоте обрезки производить только после набора бетоном достаточной прочности.

Приложение Т

Способы выбора микроцемента для закрепления песков

Т.1 Выбор микроцемента для закрепления исследуемого песка можно ориентировочно производить по двум предлагаемым способам с последующим уточнением лабораторными и опытно-производственными работами.

Т.2 По 1-му способу выбор микроцемента производят по соотношению определенных размеров частиц закрепляемого песка и определенных размеров частиц микроцемента (см. таблицу Т.1)

Т а б л и ц а Т.1

Автор	Соотношение диаметра частиц песка и цемента
Кинг-Буш	$D_{10}/d_{95} > 8$
А.Н. Адамович	$D_{15}/d_{85} > 10$
С.В. Алексеев	$D_{15}/d_{85} > 11$
D_{10} и D_{15} – диаметр частиц песка массовым содержанием 10% и 15% соответственно; d_{95} и d_{85} – диаметр частиц цемента массовым содержанием 95% и 85% соответственно.	

Т.3 По 2-му способу выбор микроцемента производят по показателю зависимости степени дисперсности цемента, определяемой по удельной поверхности частиц цемента, и коэффициента фильтрации закрепляемого песка $K_ф$ (см. рисунок Т.1). В каждом конкретном случае для цемента с его определенной удельной поверхностью устанавливается нижняя граница $K_ф$, ниже которой он не пригоден для закрепления.

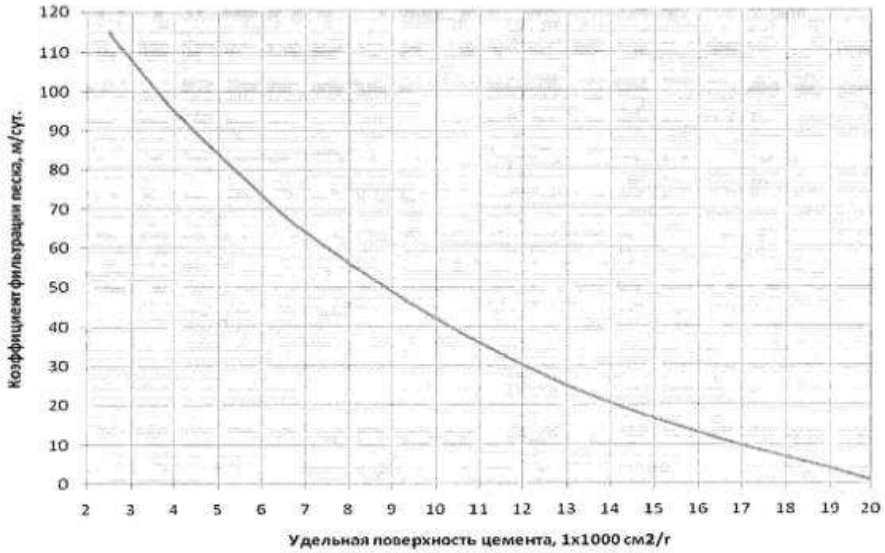


Рисунок Т.1 – График зависимости проникающей способности цементного раствора от удельной поверхности цемента и $K_ф$

Приложение У

Определение объема цементного раствора, необходимого для обеспечения расчетного радиуса закрепления песка

У.1 Понижение концентрации цементного раствора, нагнетаемого в песок, связано с процессами отфильтровывания осаждения цементных частиц из раствора. Вблизи скважины отфильтровываются из раствора под давлением потока наиболее крупные фракции. С удалением от скважины, когда скорость потока в порах замедляется и переходит из турбулентного в ламинарное (линейное) движение, начинается осаждение (седиментация) цементных частиц. По мере продолжительности инъекции концентрация понижается и может настолько понизиться, что раствор будет неспособен не только цементировать песок, но и сам твердеть.

У.2 Расход цементного раствора $Q_{ц.р}$ для обеспечения заданного радиуса закрепления с учетом результатов опытных работ рассчитывают по формуле

$$Q_{\text{ц.р}} = \pi \cdot R_p^2 \cdot h \cdot n_{\text{Г}} \text{а} K_a, \qquad \text{(У.1)}$$

где R_p – расчетный радиус закрепленного грунта, м;

h – интервал закрепления по высоте, м;

$n_г$ – пористость песка, д.е.;

а = 0,8 – коэффициент заполнения пор цементным раствором;

$K_а$ – коэффициент дополнительной компенсации объема раствора, рассчитывают по формуле

$$K_a = V_p / V_з = R_p^2 \cdot / \cdot (R_З - m)^2 \qquad \text{(У.2)}$$

где V_p – расчетный объем закрепленного грунта (м^3);

$V_з$ – объем закрепленного грунта, определенный замером на опытном участке или расчетом через замеренный радиус закрепления;

$R_з$ – радиус закрепленного грунта;

m – разница расчетного и замеренного на опытном участке радиуса закрепления ($m = R_p - R_з$), м.

У.3 Коэффициент K_a зависит не только от разницы расчетного и полученного объема (или радиуса закрепления), но и от величины расчетного радиуса закрепления. Влияние разницы радиусов расчетного и закрепленного песка на отношение объемов расчетного и закрепленного представлено на рисунке У.1. При фиксации на опытных работах разницы между расчетным и фактическим радиусом закрепления можно установить, руководствуясь рисунком У.1, во сколько раз

следует увеличить объем нагнетаемого раствора для получения расчетного объема закрепления.

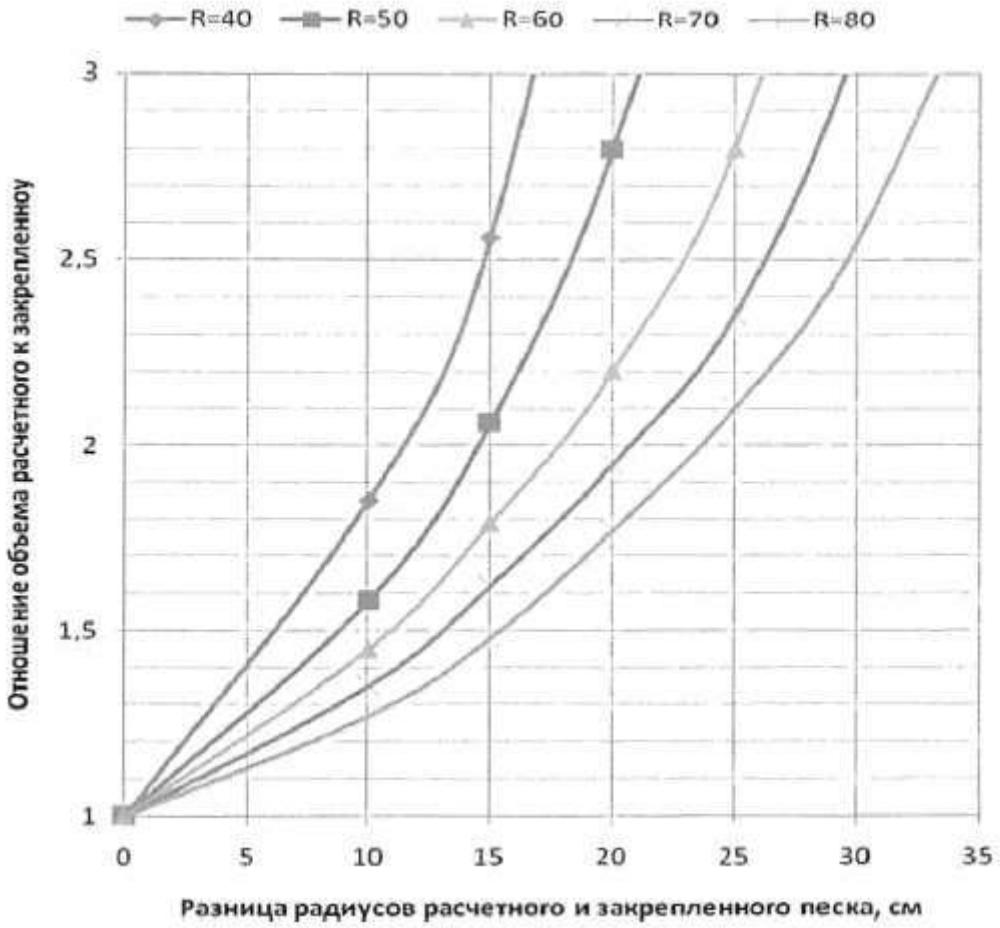


Рисунок У.1 – Отношение расчетного объема песка к закрепленному цементным раствором в зависимости от разницы радиуса расчетного (R = 40; 50; 60; 70; 80 см) и получаемого закрепленного песка

Приложение Ф

Методика подбора расчетного количества цемента при устройстве грунтоцементных элементов, выполняемых по технологиям струйной цементации и глубинного перемешивания

Ф.1 Настоящая методика предусматривает назначение расчетных/рабочих дозировок цемента для изготовления ГЦЭ при устройстве армированных оснований.

Ф.2 Расчетные/проектные значения расхода цемента на одну единицу (погонный метр, $м^3$) устанавливаются РД для определения общей потребности в материалах на объект и фиксируются в ПОС.

На этапе разработки ППР следует назначать расчетные (рабочие) расходы цемента при изготовлении ГЦЭ в зависимости от характеристик применяемого бурового и инъекционного оборудования.

При назначении расхода цемента следует учитывать:

- способы изготовления ГЦЭ - струйная цементация или глубинное смешивание;
- расположение в массиве ГЦЭ - вертикальное, наклонное, горизонтальное;
- напластование различных слоев грунта (при наличии) по глубине;
- физические характеристики грунтов - плотность, влажность, пористость;
- уровень подземных вод и скорость фильтрации воды в закрепляемых грунтах;
- проектный коэффициент/расход на замещение грунта цементом;
- потери цемента на выход с пульпой (струйная цементация - не более 30%);
- потери цемента на доставку к точке инъекции по трубопроводам и их очистку после каждой операции (определяется объемом трубопроводов + случайные потери - не более 2%).

Ф.3 При назначении расчетного/рабочего расхода цемента следует учитывать соблюдение требований РД по контролируемым показателям грунтоцемента - прочность и деформативность.

По показателю деформативности (см. рисунки Ф.1 и Ф.2) определяют требуемую прочность на одноосное сжатие R_{stb}. По значению прочности на одноосное сжатие грунтоцемента, приведенному в таблицах 16.4, 16.5 и на рисунке Ф.3 определяют значение требуемого расхода цемента на 1 $м^3$ закрепляемого грунта.

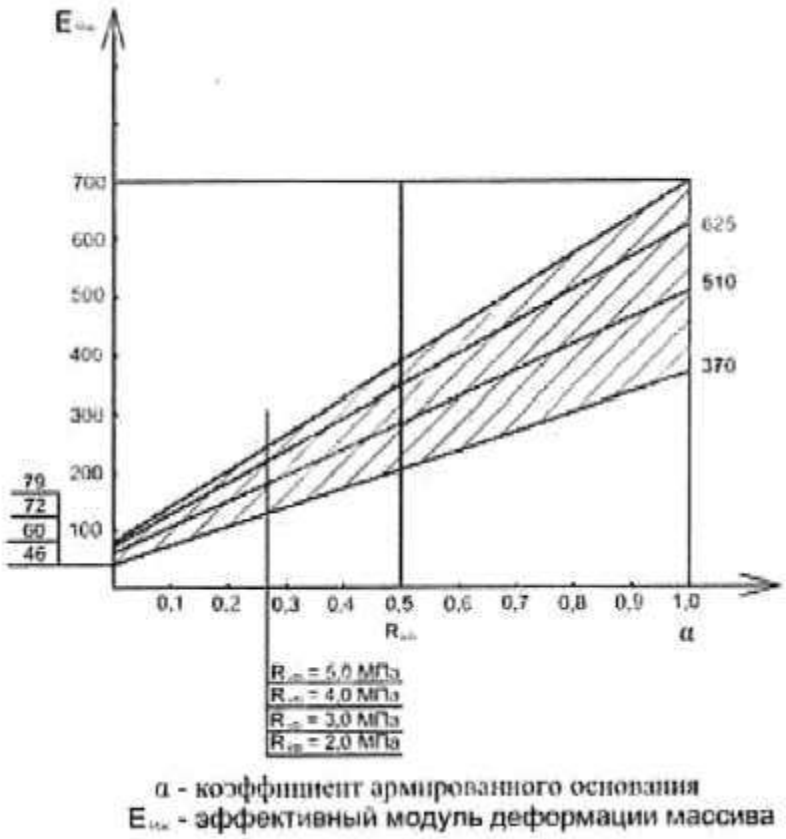


Рисунок Ф.1 – График зависимости эффективного модуля деформации армированного ГЦЭ массива от коэффициента армирования при прочности грунтоцемента - 2, 3, 4, 5 Мпа для песков (коэффициент армирования - отношение в долях единиц объема ГЦЭ к объему закрепленного грунта)

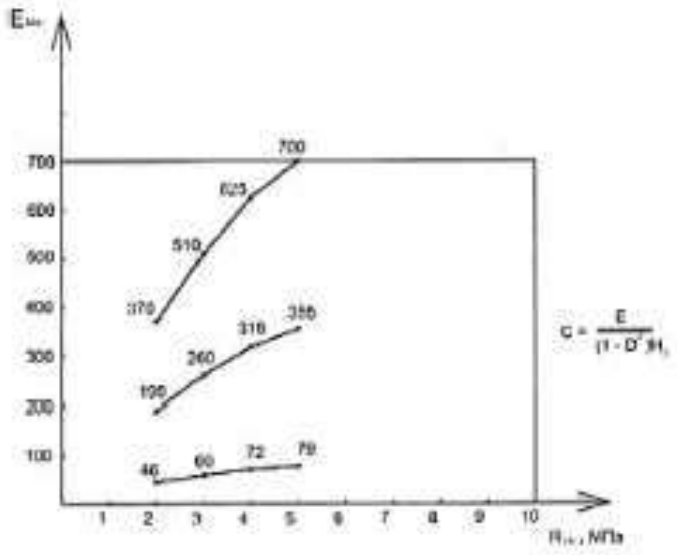
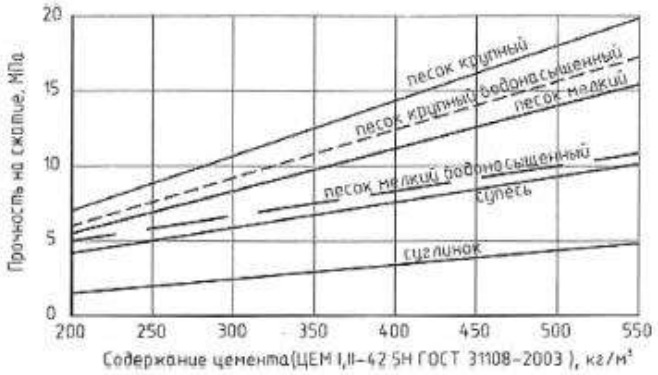
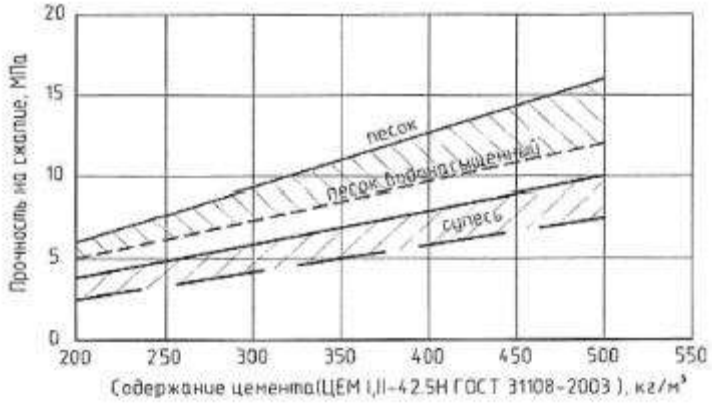


Рисунок Ф.2 – График зависимости эффективного модуля деформации армированного ГЦЭ массива от прочности грунтоцемента при α = 0,1; 0,5 и 1

Струйная цементация



Глубинное перемешивание



Глубинное перемешивание для лессовых грунтов

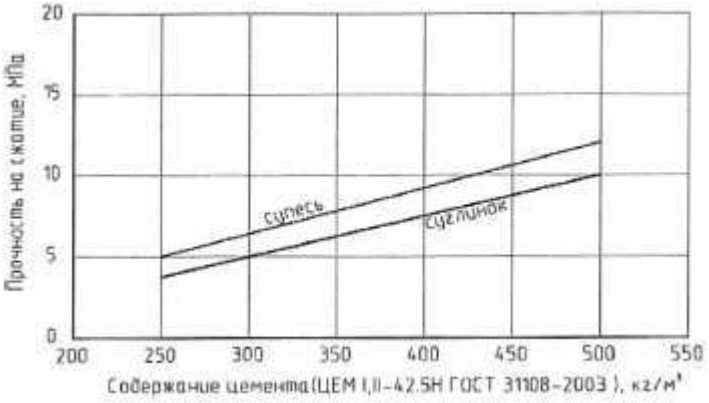


Рисунок Ф.3 – Зависимость прочности грунтоцемента от содержания цемента в 1 м^3 ГЦЭ

Ф.4 Требуемое количество цемента при закреплении грунтов по струйной или буросмесительной технологии (метод глубинного перемешивания) определяется следующими параметрами:

- расчетное содержание цемента для получения закрепленного грунта - грунтоцемента с заданными РД показателем прочности Сс (содержание цемента в грунтоцементе);

- расход цемента, задаваемый в качестве технологического параметра закрепления для обеспечения расчетного количества цемента в закрепленном грунте - грунтоцементе - С.

Ф.5 Расчетное содержание цемента (содержание цемента в грунтоцементе), требуемое для получения закрепленного грунта - грунтоцемента с заданными РД значениями прочности - *Сс*, определяется при проектировании по результатам лабораторных и опытных (при наличии) работ или назначается в соответствии с графиком, представленным на рисунке Ф.1, в зависимости от требуемой прочности грунтоцемента. Расчетное количество цемента должно быть подтверждено результатами опытно-производственных работ.

Ф.6 По результатам опытно-производственных работ корректируют значения расхода цемента.

Ф.7 Расход цемента, задаваемый в качестве технологического параметра закрепления для обеспечения расчетного содержания цемента в закрепленном грунте - грунтоцементе - С, рассчитывают по значению расчетного содержания цемента по следующей формуле:

$$C = Kw \cdot Cc \qquad (Ф.1)$$

где *Kw* – коэффициент перехода от содержания цемента в грунтоцементе к расходу цемента для получения материала с заданным содержанием цемента (значение прочности по РД), принимается на этапе проектирования равным 1,33;

Сс – проектное содержание цемента в грунтоцементе для получения требуемой прочности, принимаемое на этапе проектирования по графику, приведенному на рисунке Ф.1.

Приложение Ц

Уплотнение (или указания, рекомендации либо технические требования по употреблению) грунтов тяжелыми трамбовками

Ц.1 Уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками рекомендуется производить свободным сбрасыванием с помощью тросового экскаватора, крана с фрикционной лебедкой или других механизмов на базе автомобиля, трактора и т.п. с высоты от 5 до 10 м трамбовок диаметром от 1,2 до 3,5 и весом от 25 до 150 кН.

Грузоподъемность применяемых механизмов должна превышать не менее чем в три - пять раз массу трамбовок.

Ц.2 Трамбовку изготавливают из железобетона в металлическом кожухе, имеющем в плане форму круга или иногда в виде восьми-, 12-угольника. Поддон и боковые стенки свариваются из листовой стали толщиной от 6 до 16 мм, а подъемные скобы из листа толщиной от 20 до 40 мм.

Масса трамбовки принимается для уплотнения грунтов природного сложения (просадочных, пучинистых, засоленных и др.) из того, чтобы статическое давление по подошве составляло от 0,15 до 0,2 т/м^2, а насыпных – от 0,1 до 0,15 т/м^2.

Ц.3 Трамбовку подвешивают к рабочему тросу грузоподъемного механизма с помощью вертлюга с промежуточной вставкой из усиленного троса, что исключает его петлеобразование после падения трамбовки на уплотняемый грунт и преждевременный износ троса.

Ц.4 Уплотнение производится с перекрытием «следов» падения трамбовки на (0,1 - 0,2) d – ее диаметра отдельными циклами с постоянным поворачиванием стрелы грузоподъемного механизма по мере перехода от одного следа на другой, или без перекрытия следов.

В 1-м случае по каждому «следу» выполняется по два - четыре удара трамбовки. Для перехода с одного «следа» на другой изменяется вылет стрелы крана или кран переезжает назад. Такая последовательность сохраняется до тех пор, пока не будет произведено заданное число ударов по каждому «следу».

Без перекрытия «следов» уплотнение допускается производить для насыпных грунтов планировочных насыпей с расстоянием между отдельными «следами» в осях не более 1,2 - 1,5d.

Ц.5 Уплотнение глинистых грунтов природного сложения следует производить, как правило, при оптимальной влажности, определяемой по ГОСТ 22733, а при этих испытаниях принимаемой приближенно равной

$w_o = w_p$ - (0,01 - 0,03), где w_p - влажность на границе раскатывания, а насыпных грунтов и отходов производств - при влажности в соответствии с требованиями 7.6.

При пониженной природной влажности грунтов w рекомендуется выполнять их предварительное увлажнение расчетным количеством воды Q на 1 м^2 уплотненного основания, вычисляемым по формуле

$$Q = \frac{[m\gamma_d(w_0 - w)\cdot h_d]}{\gamma_w}, \quad (Ц.1)$$

где m – коэффициент, учитывающий потерю воды за счет испарения, инфильтрации в стороны и вниз, принимаемый m <= 1,2;

γ_d – заданная плотность уплотненного грунта, т/м^3;

h_d – толщина слоя уплотняемого грунта, м, принимаемого равной $2d$ - диаметра трамбования;

w – влажность грунта.

Ц.6 В целях исключения повышенного износа подъемно-сбросного механизма и рабочего троса в процессе трамбования особое внимание следует уделять своевременному включению тормоза фрикционной лебедки, т.е. в момент удара трамбовки на грунт, когда начинается ослабление рабочего троса.

При применении сбросной каретки для подъема и сбрасывания трамбовки запасовку троса на каретку рекомендуется выполнять через полиспаст.

Ц.7 При производстве работ в дождливые, а также сухие периоды времени необходимо следить за сохранением влажности уплотняемых грунтов, близкой к оптимальной, что обычно достигается поэтапной отрывкой или подготовкой котлованов с учетом производительности грунтоуплотняющих механизмов.

Ц.8 Уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками в зимнее время должны выполнять при талом состоянии грунтов, а также в отдельных случаях при глубине их промерзания не более 0,2 - 0,3 м и влажности не меньше w_p, если в промерзшем грунте отсутствуют линзы, прослойки и кристаллы льда. При их наличии или при большей толщине верхний промерзший слой грунта перед трамбованием должен быть заменен талым грунтом.

Ц.9 После завершения уплотнения с перекрытием следов выполняется доуплотнение верхнего частично разуплотненного грунта с одновременным выравниванием уплотненной поверхности путем сбрасывания трамбовки с высоты от 1 до 2 м.

При уплотнении трамбовкой без перекрытия «следов» не уплотненный между «следами» падения трамбовки грунт, а также верхний частично разрыхленный грунт заменяют грунтовой подушкой или доуплотняют чаще всего укаткой пневмоколесными или вибрационными катками.

Ц.10 В процессе трамбования ведут журнал производства работ по уплотнению грунтов, в котором должны быть приведены:

- основные параметры трамбовок (диаметр, масса);

- тип применяемого механизма для уплотнения грунтов и оснований, его характеристики;

- основные параметры трамбования грунтов (высота сбрасывания трамбовок, количество циклов и ударов в каждом цикле по одному следу, схема перемещения механизма);

- результаты визуального контроля за соблюдением принятой технологии и качеством уплотнения грунтов (разжижение и выпор глинистого грунта и принятые меры по их устранению, наблюдаемые величины отказов на последних ударах трамбовки, предварительные величины понижения Δs уплотненной поверхности на различных захватках и пунктах, зафиксированные случаи нарушения технологии производства работ и принятые меры по их устранению и др.).

Ц.11 Качество работ по уплотнению тяжелыми трамбовками грунтов и отходов производств с оптимальной и близкой к ней влажностью с перекрытием следов трамбования рекомендуется оценивать по величинам отказов s_a и суммарному понижению уплотненной поверхности Δs после уплотнения.

Отказы должны определяться путем контрольного сбрасывания двумя - четырьмя ударами трамбовки на подготовленную поверхность при ее сбрасывании с высоты, на которой ранее производилось уплотнение грунтов. Пункты контрольного трамбования назначаются для зданий и сооружений I уровня ответственности из расчета одного на 100 м^2 уплотненной поверхности, II и III уровней 150 и 200 м^2 и должны располагаться, как правило, под наиболее нагруженными фундаментами.

Уплотнение грунтов трамбованием признается удовлетворительным, если отказы s_a не превышают, а понижения уплотненной поверхности Δ_s не менее величин установленных по результатам опытных работ (см. приложение Г).

Ц.12 Качество уплотнения тяжелыми трамбовками без перекрытия «следов» всех видов, в том числе природных и насыпных грунтов и отходов производств неоднородных по составу, сложению и влажности, следует, как правило, оценивать по плотности ρ_{com} или коэффициенту уплотнения k_{com}, получаемых по результатам статического, а песчаного состава, динамического зондирования, либо другими методами с учетом исходных данных, получаемых по результатам выполненных опытных работ (см. приложение Г).

Ц.13 Приемку выполненных работ производит комиссия на основе следующих материалов:

- РД, ППР или технологических схем их выполнения;

- исполнительных схем отметок котлованов до и после уплотнения;
- акта или отчета по выполнению опытного уплотнения (см. приложение Г);
- акта на контрольное уплотнение грунтов;
- журнала производства работ по уплотнению грунтов;
- ведомостей по оперативному и приемочному контролю качества уплотнения грунтов;
- в сложных грунтовых условиях под здания и сооружения I уровня ответственности экспертного заключения специализированной или научно-исследовательской организацией по качеству выполнения уплотненного основания или земляного сооружения.

Приложение Ш

Форма акта освидетельствования и приемки захватки стены в грунте (баретты)

Наименование строительной
организации _____
Наименование
строительного объекта _____

Акт

освидетельствования и приемки захватки стены в грунте (баретты)
№ "___" _____ 20___ г.

Мы, нижеподписавшиеся _____
(представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля)

_____
(представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

_____
(представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию) установили, что захватка № (баретта №) выполнена в соответствии с проектом и дополнительными указаниями проектной организации.

Работы по захватке стены в грунте (баретты) выполнены с отметки

1 Траншея разработана на глубину, м _____
2 Грунт в основании траншеи _____
3 Траншея заполнена бетоном класса _____
4 Размеры захватки (баретты), м

Приложения к акту:

1 Акт освидетельствования и приемки траншеи захватки № (баретты №).
2 Акт освидетельствования арматурного каркаса захватки № (баретты №).
3 Сертификат на бентонит (полимерный порошок).
4 Сертификат на арматуру.
5 Ведомость контроля качества бетона.

Представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля_____

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства_____

Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию
_____

Приложение Щ

Форма акта освидетельствования

Наименование строительной организации _____
Наименование строительного объекта _____

АКТ
освидетельствования и приемки траншеи стены в грунте

Мы, нижеподписавшиеся _____
(представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля)

_____
(представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства))

_____
(представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию)
провели освидетельствование траншеи стены в грунте по осям _____
на строительной площадке и установили:

1 Отметка низа траншеи, м _____
2 Отметка устья траншеи, м _____
3 Абсолютная отметка кровли____м и мощности слоя грунта,_____м, в котором находится забой траншеи
4 Размеры (глубина) траншеи, м _____
5 Отклонения траншеи _____
6 Наименование грунтов на уровне забоя траншеи_____
7 Буровой шлам удален из траншеи с применением (способ и время)_____

На основании рассмотренных данных постановили:

1 Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки. На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу)_____
(наименование работ и конструкций)

2 Начать бетонирование не позднее ___ ч "___"_____20____г.

Представитель застройщика по вопросам строительного контроля
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)_____
_____
Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию_____

Приложение Э

Перечень технологических операций, подлежащих обязательному контролю при выполнении буронабивных свай

Технологический процесс	Ответственный за выполнение работ и контроль	Состав контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Контролирующее лицо	Документация	Составитель документа
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Подготовительные работы							
Планировочные работы	Бригадир, мастер	Проверка и устранение неровностей рабочей площадки	Нивелир, визуально	В процессе работ	Начальник участка, сменный технолог	Общий журнал работ	Мастер
Вынос опорных точек и разбивочных осей в натуру	Геодезист, мастер	Проверка соответствия разбивки проекту и привязка к опорной геодезической сети (наличие и сохранность разбивочных знаков)	Осмотр на местности, сравнение с разбивочной схемой или проектом выноса в натуру, проверка геодезическим инструментом	При получении документации от заказчика перед началом работ	Начальник участка, авторский контроль, представитель технического надзора заказчика	Акт приемки разбивки осей захваток	Мастер
2 Бурение скважины и установка в нее арматурного каркаса							
Бурение скважины	Бригадир, мастер	Контроль достижения проектной отметки при бурении	Стальной метр, отвес с метками длины	В процессе бурения и после окончания	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал выполнения сваи, акт освидетельствования скважины	Мастер
Механическая зачистка дна сваи	Мастер	Проверка тщательности зачистки дна траншеи	Визуально (инструменталь но)	По окончании бурения и зачистки	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал выполнения сваи, акт освидетельствования скважины	Мастер

Продолжение таблицы Э

Технологический процесс	Ответственный за выполнение работ и контроль	Состав контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Контролирующее лицо	Документация	Составитель документа
1	2	3	4	5	6	7	8
2 Бурение скважины и установка в нее арматурного каркаса							
Установка арматурного каркаса в скважину	Мастер	Проверка качества сварки стыковочных элементов. Точность установки в проектное положение арматурного каркаса. Соответствие допусков проектным	Визуально	Во время установки и после окончания монтажа каркаса	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал выполнения сваи, акт приемки арматурного каркаса, акт освидетельствования скважины с установленным арматурным каркасом для бетонирования сваи, паспорт арматурного каркаса	Мастер
3 Бетонирование захватки							
Сборка секций ВПТ из звеньев	Мастер	Контроль герметичности стыков труб. Бетонолитные трубы должны быть оборудованы предохранительн ым и обратным клапанами, соединения труб должны быть герметичными и быстроразъемным и	Визуально	До начала установки ВПТ в скважину.	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал изготовления сваи	Мастер

Окончание таблицы Э

Технологический процесс	Ответственный за выполнение работ и контроль	Состав контроля	Метод и средства контроля	Время контроля	Контролирующее лицо	Документация	Составитель документа
1	2	3	4	5	6	7	8
3 Бетонирование захватки							
Установка ВПТ в скважину	Мастер	Проверка точности установки ВПТ в проектное положение и контроль обеспечения расположения нижнего конца ВПТ не выше 30 см от низа забоя	Визуально	До начала бетонирова ния	Начальник участка, сменный технолог, авторский надзор	Журнал изготовления сваи	Мастер, лаборант
Заполнение бетоном скважины	Мастер, лаборант строительной лаборатории	Марка и консистенциябетона, непрерывность бетонирования и температура бетонной смеси (в зимних условиях), наблюдение за уровнем бетонной смеси в скважине, в приемном бункере и в бетонолитной трубе. Контроль обеспечения заглубления бетонолитной трубы в бетонную смесь не менее 1 м во все	Лабораторные испытания бетонной смеси, стандартный конус	В процессе бетонирования	Начальник участка, строительная лаборатория, сменный технолог, авторский надзор	Журнал изготовления сваи, акт освидетельствования и приемки скважины сваи	Мастер, лаборант

Приложение Ю

Форма акта освидетельствования и приемки скважины сваи

Наименование строительной
организации _____
Наименование
строительного объекта _____

АКТ
освидетельствования и приемки скважины сваи № ____

Мы, нижеподписавшиеся _____
(представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля)

_____
(представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства))

_____
(представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию)

провели освидетельствование скважины сваи N по осям _____ на строительной площадке и установили:

1 Отметка низа скважины, м _____
2 Отметка устья скважины, м _____
3 Абсолютная отметка кровли _____ м и мощности слоя грунта, _____ м, в котором находится низ сваи
4 Диаметр и глубина скважины, м _____
5 Отклонения скважины _____
6 Наименование грунтов на уровне забоя скважины _____
_____
7 Буровой шлам удален из скважины с применением (способ и время)
_____

На основании рассмотренных данных постановили:

1 Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки. На основании изложенного разрешается производство последующих работ по устройству (монтажу) _____
(наименование работ и конструкций)

2 Начать бетонирование не позднее ___ ч. "__" _____ 20____ г.

Представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля

_____
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

_____
Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

Приложение Я

Форма акта освидетельствования и приемки сваи

Наименование строительной организации _____
Наименование строительного объекта _____

Акт
освидетельствования и приемки сваи №

"____"_____20___ г.
Мы, нижеподписавшиеся _____
(представитель застройщика (технического заказчика, эксплуатирующей организации или регионального оператора) по вопросам строительного контроля)

_____
(представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства))

_____
(представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию)
установили, что свая N выполнена в соответствии с проектом и дополнительными указаниями проектной организации.
Работы по свае выполнены с отметки_____
1 Скважина пробурена на глубину, м_____
2 Грунт в основании подошвы сваи_____
3 Скважина заполнена бетоном класса_____
4 Размеры сваи (диаметр, длина), м_____
Приложения к акту:
1 Акт освидетельствования и приемки скважины сваи N_____.
2 Акт освидетельствования арматурного каркаса сваи N_____.
3 Документ о качестве на бентонит (полимерный порошок).
4 Документ о качестве на арматуру.
5 Ведомость контроля качества бетона.
Представитель застройщика по вопросам строительного контроля_____
_____
Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля (специалист по организации строительства)

_____
Представитель лица, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

_____

Приложение I

Форма журнала контроля качества глинистого раствора в процессе производства работ

Журнал контроля качества глинистого раствора в процессе производства работ

№ п/п	Время проб отбора		Место отбора пробы	Вид работы при отборе пробы	Глубина отбора пробы	Параметры раствора						Примечания
	Дата	Часы				Вязкость, с	Водоот-деле-ние, %	Стабиль-ность, г/см^3	Содержа-ние песка, %	Водоот-дача, см^3 за 30 мин	Плотность, г/см^3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13