Приложение 2
к приказу председателя Комитета
по делам строительства и
жилищно-коммунального хозяйства
Министерства по инвестициям и
развитию
Республики Казахстан
от 5 декабря 2018 года
№ 249-нқ

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

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

ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ НЕГІЗДЕМЕЛЕРІ

ОСНОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

ҚР ҚН 3.04-03-2018
СН РК 3.04-03-2018

Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

АЛҒЫ СӨЗ

1 ӘЗІРЛЕГЕН:	«Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» АҚ
2 ҰСЫНҒАН:	Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті
3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:	Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің тәрағанын 2018 жылғы 5 желтоқсандағы бұйрығымен № 249-нқ

ПРЕДИСЛОВИЕ

4 РАЗРАБОТАН:	АО «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
5 ПРЕДСТАВЛЕН:	Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
6 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:	Приказом председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 5 декабря 2018 года № 249-нқ

Осы мемлекеттік нормативті сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы уәкілетті органы ведомствосының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ведомства уполномоченного органа в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

Мазмұны

1-тарау	Қолдану саласы
2-тарау	Нормативтік сілтемелер
3-тарау	Атаулар мен анықтамалар
4-тарау	Мақсаты және қызметтік талаптар
1-параграф	Нормативтік талаптардың мақсаты
2-параграф	Қызметтік талаптар
5-тарау	Жұмыс сипаттамаларына қойылатын талаптар
1-параграф	Жалпы ережелер
6-тарау	Негіздердің сенімділігі мен орнықтылығын қамтамасыз ететін талаптар
1-параграф	Негіздер топырақтары үшін қойылатын талаптар
2-параграф	Таутасты емес және таутасты негіздердегі орнықтылықты есептеу
3-параграф	Негіздердің сүзілулік есептеулері
4-параграф	Таутасты негіздердің жергілікті беріктігін есептеу
5-параграф	Таутасты емес негіздердегі құрылыстар үшін түйісу кернеулерін анықтау
6-параграф	Құрылыстар мен топырақтық материалдардан тұратын бәгеттер негіздерін деформациялар бойынша есептеу
7-параграф	Сейсмикалық аудандарда тұрғызылатын құрылыстар негіздерін жобалау ерекшеліктері
7-тарау	Негіздердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету талаптары
8-тарау	Құрылыстардың негіздерімен тоғысуын қамтамасыз ету
9-тарау	Негіздер топырақтарын нығайту және тығыздау
10-тарау	Энергия үнемдеу және табиғи қорларды ұтымды пайдалану
1-параграф	Энергия тұтынушылықтың азайтылуына қойылатын талаптар
2-параграф	Табиғи қорларды ұтымды пайдалану
11-тарау	Қоршаған ортаны қорғау

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОСНОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСТАР НЕГІЗДЕРІ

Қолданысқа енгізілген күні - 2018-XX-XX

1-тарау. Қолдану саласы

1. Осы құрылыстық нормалары барлық топтардағы гидротехникалық құрылыстардың, соның ішінде, гравитациялық, аркалық және контрфорстық бәгеттердің, сүйеме қабырғалардың, шлюздердің, шельфтік және кемежайлық құрылыстардың негіздерін, гидротехникалық құрылыстар орналасқан жерлердегі табиғи беткейлер мен жасанды құламаларды жобалауға арналған нормативтік талаптарды белгілейді.

2. Осы нормалардың талаптары жерасты гидротехникалық құрылыстарды және су шығындары секундына 5 метр кубтан (бұдан әрі – $м^3/с$) аспайтын мелиорациялық каналдардағы сушаруашылық құрылыстарын жобалауға тарамайды, сондай-ақ, су тереңдіктері 1 метрден (бұдан әрі – м) аспайтын кездерде.

2-тарау. Нормативтік сілтемелер

Осы құрылыстық нормаларды қолдану үшін келесі нормативтік құқықтық құжаттарға сілтемелер керек:

«Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 9 қаңтардағы Кодексі;

«Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 16 шілдедегі Заңы (бұдан әрі - Заң);

«Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы» Қазақстан Республикасының 2012 жылдың 13 қаңтардағы Заңы;

«Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламентін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы № 1202 Қаулысы**;**

«Өрт қауіпсіздігіне қойылатын жалпы талаптар» техникалық регламентін бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ішкі істер министрінің 2017 жылғы 23

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

маусымдағы № 439 бұйрығы (нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеу Реестрінде тіркелген №15501 (бұдан әрі – Техникалық регламент).

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

3-тарау. Атаулар мен анықтамалар

3. Осы құрылыс нормаларында, анықтамаларына сай келетін, келесі атаулар қолданылады:

1) жұмысшы сипаттамаларға қойылатын талаптар - құрылыс нысанының техникалық сипаттамаларына жауап беретін тұтынушыларға арналған және оларды қолдану кезіндегі нысанның талаптарын қамтамасыз ететін уәкілетті органдармен мақұлданған нормативтік талаптар;

2) жүктеме - бүкіл пайдаланылу мерзім бойы, орта мәнімен салыстырғанда уақытша әзгерісі елеусіз немесе белгілі бір шекті мәніне жеткенше әрқашан бір бағытта жүретін (бірқалыпты) шама түріндегі әсер;

3) негіз - құрылыспен әрекеттестенетін және ондағы, құрылысты орнату және пайдалану нәтижесінде, кернеулік-деформациялану күй мен сүзілулік жағдай әзгеретін топырақ сілемінің алабы (соның ішінде жағалаулық тұтасулар, құламалар мен беткейлер);

4) шәгулер - топырақтың, құрылымы түпкі әзгерістерге ұшырамаған жағдайдағы, сыртқы жүктемелер, кейде әз салмағы әсерінен нығыздалу деформациялары;

5) кедергі - құрылыс элементінің немесе оның кәлденең қимасының механикалық бұзылыстарсыз әсер қабылдау қабілеті, мысалы: топырақтың ығысуға деген беріктігі, майыстыру кедергісі, бойлық иілуге орнықтылық жоғалтпау кедергісі, созылу кедергісі.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

4-тарау. Мақсаты және қызметтік талаптар

1-параграф. Нормативтік талаптардың мақсаты

4. Осы құрылыс нормаларының нормативтік талаптарының мақсаты гидротехникалық құрылыстар негіздерінің, оның барлық әмірлік кезеңдерінде қауіпсіздікті, беріктікті, тәзімділікті жер беті деформацияларының түрі мен шамасын болжау мүмкіндіктері болғанда, әмір, адам мен жануарлар денсаулығы, мүлікті сақтау пен қоршаған ортаны қорғау, энергетикалық тиімділікті қамтамасыз ету, сонымен қатар әндірістік процесс пен еңбек шарттарын, оның технологиялық және әзіндік ерекшеліктерін ескере отырып қамтамасыз ету болып табылады.

2-параграф. Қызметтік талаптар

5. Гидротехникалық құрылыстардың негізі техникалық, технологиялық және экологиялық әлшемдерге байланысты жобаланады:

1) пайдалану кезінде ақаулар мен бұзылуларсыз жобада қарастырылған барлық механикалық және технологиялық әсерлерге тәзе алатын гидротехникалық құрылыстардың беріктігі мен ұзаатығы;

2) нысанның әрт қауіпсіздігі – әрттің шығуы мен әрбуін болдырмау мүмкіндігімен, сондай-ақ, әрттің адамдарға және материалдық құндылықтарға тигізетін қауіпті әсерлерімен сипатталатын нысан күйі;

3) санитарлық-гигиеналық жағдайлар бойынша талаптарды сақтау;

4) сейсмикалық әсерлерден қорғау;

5) арнайы жобамен анықталған басқа талаптар.

Гидротехникалық құрылыстардың механикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін, негіздерін қауіпсіздік әсерлер мен еселіктердің сипаттық сандық мәндерін қолдану арқылы жобалау керек. Гидротехникалық құрылыстардың негізін технологиялық нормаларды сақтау арқылы орнату керек, сонымен бірге, алдын ала ескерту және қорғау шараларын сақтай отырып пайдаланған жён.

5-тарау. Жұмыс сипаттамаларына қойылатын талаптар

1-параграф. Жалпы ережелер

6. Гидротехникалық құрылыстардың негіздері келесілер негізінде жобаланады:

1) топырақ сілемінің аймақтарындағы құрылымдық, физикалық-механикалық және сүзілулік сипаттамалар, топырақтағы су деңгейлері, оның

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

қоректену және жайылу шектері жайындағы деректер енген инженерлік-геологиялық және гидрогеологиялық ізденістер мен зерттеулер нәтижелері;

2) гидротехникалық құрылыстарды ұқсас инженерлік-геологиялық жағдайларда және жергілікті құрылыс жағдайларында орнату тәжірибесі;

3) орнатылатын гидротехникалық гимаратты сипаттайтын мәліметтер (түрі, конструкциясы, әлшемдері, орнату технологиясы, әсер ететін жүктемелер, әсерлер, пайдалану жағдайлары және тағы сондайлар);

4) құрылыс орнатылатын ауданның сейсмикалық белсенділігі жайындағы мәліметтер;

5) жобалық шешімдер нұсқаларының техникалық-экономикалық салыстырылуы және орнатылатын гимараттың материалы мен негіз топырақтарының беріктік және деформациялық қасиеттерінің толық пайдалануын қамтамасыз ететін, ең аз келтірінді шығындарға сай, оңтайлы нұсқасын қабылдау.

7. Гидротехникалық құрылыстардың пайдаланылу сенімділігін, тәзімділігін және қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жобада келесі қарастырылады:

1) негіздің есептік үлгісі қоса құрастырылған, құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық бағалануы; негіздің кәтеру қабілеті мен құрылыс орнықтылығының, табиғи және жасанды беткейлер мен құламалар орнықтылығының, жергілікті беріктіктің, негіздің сүзілулік беріктігінің, судың кері қысымы мен сүзілулік шығындардың есептеулері;

2) негіз деформациялану салдарынан туындайтын құрылыс ауытқуларының, құрылыс пен негіздің түйісуіндегі кернеулердің шамаларын анықтау және кәтеру қабілеттің ұлғаюына, ауытқулардың азаюына және қажетті қауіпсіздікті қамтамасыз етуіне мүмкіндік беретін инженерлік шаралар.

8. Негізге түсетін жүктемелер мен әсерлер, нормативтік құжаттар талаптарына сай, құрылыс пен негіздің біріге жұмыс атқаруына сүйенетін есептеулермен анықталады. Негіз есептеулеріндегі жауапкершілік дәрежесі сәйкес еселіктер, оларға орнатылатын құрылыстар үшін анықталғандай болып қабылданады.

9. Гидротехникалық құрылыстар негіздерінің есептеулері шекті күйлердің екі тобы бойынша жүргізіледі. Бірінші топ бойынша құрылыс-негіз жүйесінің жалпы орнықтылығы мен негіздің сүзілулік беріктігі есептелінеді. Екінші топ бойынша құрылыстар ауытқуларының, негіздің жергілікті беріктігінің және каналдың немесе арнаның бітеліп қалуын тудыратын беткейлер мен құламалар орнықтылығының, топырақтың жылжымалылығы мен жарықтар пайда болуының есептеулері орындалады.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

6-тарау. Негіздердің сенімділігі мен орнықтылығын қамтамасыз ететін талаптар

1-параграф. Негіздер топырақтары нгшін қойылатын талаптар

10. Гидротехникалық құрылыстар негіздері топырақтарының атаулары мен олардың физикалық-механикалық сипаттамаларын анықтайды. Топырақтардың физикалық-механикалық сипаттамалардың мәндері жіктеулік шамалар сияқты қарастыру керек.

11. Гидротехникалық құрылыстардың негіздерін жобалау үшін топырақтардың келесі физикалық-механикалық сипаттамалары анықталады:

1) сүзілу еселігі;

2) меншікті сусіңіру;

3) топырақтардың сүзілулік беріктігінің кәрсеткіштері (қысымның жергілікті және орташаланған шекті градиенттері және сүзілудің шекті жылдамдықтары);

4) тығыздалу еселігі;

5) суға еритін тұздар мәлшері;

6) жылжымалылық, жарықтар (жарықшақтық модулі, құлау және жайылу бұрыштары, ашылуының ұзындығы, ені);

7) жарықтар толтырылымының (толтырылу дәрежесі, құрамы, қасиеттерінің сипаттамалары) әлшемдері;

8) сілемдегі бойлық және кәлденең толқындардың таралу жылдамдықтары;

9) аяздан қабару еселігі;

10) қабарудың меншікті тік және жанама күштері және жекешеленген (элементарлық жыныстық блоктың) таутасты топырақтың біркелкі сығылу беріктік шегі;

11) жекешеленген таутасты топырақтың біркелкі созылу беріктік шегі;

12) таутасты топырақ сілемінің жапырылу, біркелкі сығылу, біркелкі созылу беріктік шектері;

13) топырақтың серпінді су қайтару еселігі;

14) топырақтың гравитациялық су қайтару еселігі.

12. Топырақтарды жіктегенде сипаттамалардың нормативтік мәндері қолданылады, ал жобалау есептерін шығарғанда-есептік мәндері. Топырақтар сипаттамаларының нормативтік мәндері, қарастырып отырған құрылыс-негіз жүйесіндегі топырақ жұмысының жағдайларына әте жақын жағдайларда әткізілген далалық және зертханалық зерттеулер нәтижелері негізінде, анықталынады. Барлық сипаттамалардың нормативтік мәндері ретінде олардың

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

орташа статистикалық мәндері қабылданады. Топырақтар сипаттамаларының есептік мәндері, сипаттамалардың нормативтік мәндерін топырақ бойынша сенімділік еселігіне бөліп анықталады.

13. Үш бағытта сығу әдісі, I топтағы әзендік гидротехникалық құрылыстардың барлық түрдегі негіздердің топырақтары үшін және иленгіш күйлердегі сазбалшықты топырақтардың, соның ішінде, тұрақсыз күйдегі сипаттамаларды алу үшін қолданылады. Сипаттамаларды тұрақсыз күйде анықтауға негіздеме болса, тез қию(ығыстыру) әдісін қолданады. I–III топтардағы құрылыстардың барлық түрдегі негіздер топырақтары үшін, аталған зертханалық әдістерге қосымша, далалық жағдайларда штамптарды (бетонды және темірбетонды гимараттар үшін), топырақтық кентіректерді (топырақтық құрылыстар үшін) ығыстыру, сонымен қатар, зондтау және айналдыра қию әдістерімен де (құрылыстардың барлық түрлері үшін) сынақтаулар жүргізіледі.

14. Қысымның жергілікті шекті градиентінің есептік мәні, топырақтарды зертханалық немесе табиғи жағдайларда суффозиялық орнықтылыққа сынақтау жолымен, топырақтардың суффозиялық орнықтылығын есептік бағалау әдістерін пайдалана анықталады.

15. Серпінді және гравитациялық су қайтару еселіктерінің нормативтік мәндері, табиғи жағдайларда, белгілі бір нүктедегі (мысалы сынақтық ұңғымада) қысым әзгергендегі негіздің инженерлік-геологиялық элементіндегі судың қысымдары мен деңгейлерінің әзгеруін бақылау нәтижелері бойынша анықталады.

16. Деформация модулінің, тығыздалу және кәлденең деформациялар, сүзілу, серпінді және гравитациялық су қайтару еселіктерінің, жылжымалылық әлшемдерінің есептік мәндері нормативтік мәндеріне тең етіліп қабылданады.

17. Таутасты топырақтың біркелкі сығылу және созылу, сондай-ақ таутасты топырақ сілемінің жапырылуы беріктік шектерінің нормативтік мәндері жеке сынақтардан алынған осы сипаттамалардың жекеменшік мәндерінің арифметикалық орташасы ретінде қабылданады. Біркелкі сығылу беріктік шегін анықтау үшін, таутасты кентіректерді біркелкі сығу әдісімен жүргізу ұсынылады, ал біркелкі созылу беріктік шегін-бетондық штамптарды немесе таутасты кентіректерді түйісуі бойынша жұлу әдісімен, сондай-ақ, таутасты топырақ сілемінің жапырылу, біркелкі созылу және біркелкі сығылу беріктік шектері топырақ бойынша сенімділік еселігін ескере отырып немесе біржақты сенімгерлік ықтималдық талаптарына сай анықталады.

18. Таутасты топырақтар сілемінің деформациялану сипаттамаларының (деформация модулінің, кәлденең деформациялар еселігінің, бойлық және кәлденең толқындардың таралу жылдамдықтарының) нормативтік мәндері осы инженерлік-геологиялық элемент үшін жеке сынақтардан алынған бұл сипаттамалардың жекеменшік мәндерінің арифметикалық орташасы түрінде анықталады. Және де, деформация модулі мен кәлденең деформация еселігінің жекеменшік мәндерін алуға арналған сынақтар таутасты топырақ сілемін

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

статикалық жүктеу, ал бойлық және кәлденең толқындардың таралу жылдамдықтарының-динамикалық (сейсмоакустикалық немесе ультрадыбыстық) әдістерімен жүргізіледі.

19. Жарықтардағы (қабатшалардағы, тектоникалық ұсақтану аймақтарындағы) су жылжуының аумалық жылдамдылығының нормативтік мәндері, жарықтардың (қабатшалардың, ұсақтану аймақтарының) толтырғышының суффозиялық сынақтарының нәтижелері бойынша анықталады. Су жылжуының аумалы жылдамдығының есептік мәндері нормативтік мәндеріне тең етіп қабылданады.

20. Серпінді және гравитациялық су қайтару еселіктерінің нормативтік және есептік мәндерін табиғи жағдайлардағы сынақтар нәтижелері бойынша анықтайды.

21. Таутасты топырақтарда әртүрлі бағыттарда деформациялануы және беріктігі бойынша изотроптық және анизотроптық қасиеттері ескеріледі. Анизотропия еселігі берілген екі бағыттағы сипаттаманың үлкен мәнінің кіші мәніне деген арақатынасы деп түсіндіріледі.

2-параграф. Таутасты емес және таутасты негіздердегі орнықтылықты есептеу

22. Жүктемелердің бірігу еселігі ескерілгендегі қорытындыланған ығыстыратын күштердің есептік мәндері, шекті кедергі күшіне немесе бұрғысы (аударуы) және құрылысты ұстап қалғысы келетін және құрылыстардың жауапкершілік дәрежесінің сенімділігі мен жұмыс жағдайларының еселіктері ескеріле анықталған бұраушы күштерден кем немесе тең болу шарты құрылыстың, құрылыс-негіз және беткейлер (сілемдер) жүйесінің орнықтылығын қамтамасыз ету әлшемі болып табылады.

23. Құрылыстар мен топырақтық сілемдердің орнықтылығының есептеулері шекті күйлердегі тепе-теңдіктің барлық шарттарын қамтамасыз ететін әдістермен жүргізіледі. Нәтижелері құрылыстардың жобалану, құрылыс және пайдалану тәжірибесімен тексерілген басқа да есептеу әдістерін де қолдануға болады. Орнықтылықтың есептеулерінде құрылыстардың, құрылыс-негіз және беткейлер (сілемдер) жүйесінің орнықтылық жоғалтуының барлық физикалық және кинематикалық мүмкін деген сұлбалары қарастырылғаны жөн.

24. Таутасты емес негіздердегі гравитациялық құрылыстар орнықтылығының есептеулерінде жазықтық, аралас және терең ығысу сұлбалары бойынша орнықтылық жоғалту мүмкіндіктері қарастырылады. Ығысу сұлбасы құрылыс түріне, негіздің жіктеулік сипаттамасына, жүктелу сұлбасына қарасты қабылданады. Аталған ығысу сұлбалары ығысудың үдемелі және бұрала ығысу түрлерінде де байқалады. Құрылыстар, негіздері табиғи немесе жасанды құламалар немесе олардың қырлары болған жағдайда да

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

құламаның онда орналасқан құрылыспен бірге қирауының жалпы сұлбасы қарастырылуы тиіс.

25. Негіздерін құмды, ірі кесекті, қатты және жартылай қатты, қатқыл және оңай иленетін сазбалшықты топырақтар құрайтын гравитациялық құрылыстар (кемежайлықтан басқа) орнықтылығының есептелуі жазықтық бойынша ығысу сұлбасына сәйкес жүргізіледі. Бұл ретте, нығая сығылатын құрылыс табанын ені дренаж орналасқан бәліктегі қабаттың есептік қалыңдығын су таяныш пен негізде дранажды қабаттың бар болуына байланысты ескереді.

26. Құрылыстар орнықтылығы жазықтық бойынша ығысу сұлбасына сәйкес есептелінгенде, есептік ығысу беті келесі жазықтықтар түрінде қабылданады:

1) құрылыстың табаны жазық болғанда – орнықтылықты, құрылыс табанының жоғарғы шеті арқылы әтетін ығысу жазықтығы бойынша міндетті түрде тексерілген, оның негізге орнатылу жазықтығы;

2) құрылыс табанында жоғарғы және тәменгі тістер болғанда: жоғарғы тістің салу тереңдігі тәменгілердікінен кем болмаса – тістер табаны арқылы, сондай-ақ жоғарғы тіс табаны арқылы;

3) тәменгі тіс салу тереңдігі жоғарғылардікінен асқан жағдайда – жоғарғы тіс табаны бойынша (бұл жағдайда тәменгі тістің түгел тереңдігі бойынша анықталатын, тәменгі бьеф жағындағы топырақтан берілетін кері қысымды қарастырмағандағы, барлық күштерді аталған жазықтыққа жатқызған жән) әтетін кәлденең жазықтықтар;

4) құрылыс негізінде тасты тәсем болғанда – құрылыс пен тәсем және тәсем мен топырақ түйісулері арқылы әтетін жазықтықтар;

5) тасты тәсем топыраққа ендірілген болса, кәлбеу немесе сынық жазықтықтарды да қарастырған жән.

27. Құрылыстар орнықтылығы жазықтық бойынша ығысу (бұрылыссыз) сұлбасына сәйкес есептелінгенде шекті кедергі мен ығыстыру күшінің есептік мәндері анықталынады.

28. Есептік ығыстыру күш табан жазықтығында ортадан тыс түскен кезде, құрылыс орнықтылығының есептелуі жазықтық бойынша құрылыс жоспарында бұрылумен ығысу сұлбасына сәйкес жүргізіледі.

29. Құрылыстар орнықтылығының аралас ығысу сұлбасына сәйкес есептелінуі біртекті негіздердегі құрылыстар үшін барлық жағдайларда жүргізіледі. Және де ығысуға деген негіздің кедергісі жазықтық бойынша ығысу және жоғары қарай да ығысу кедергілерінің қосындысына тең етіп қабылданады. Құрылыстар орнықтылығын аралас ығысу сұлбасына сәйкес есептегенде шекті кедергі күш Мор-Кулон заңы ескеріле анықталынады. Кемежайлық құрылыстар үшін орнықтылық есептелуін аралас ығысу сұлбасына сәйкес жүргізбеуге болады.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

30. Құрылыстар орнықтылығының терең ығысу сұлбасына сәйкес есептелінуі тек қана тік жүктемені кәтеретін құрылыстардың барлық түрлері үшін жүргізіледі, ал кемежайлық құрылыстар үшін-жүктеме түріне қарамастан, сонымен қатар тік және кәлденең жүктемелерді кәтеретін және әртекті негіздерде орналасқан құрылыстар үшін белгілі бір жағдайларда.

31. Кемежайлық құрылыстар орнықтылығы, ығыстырылатын топырақ сілемінің құрылыспен бірге ығысудың сынық жазықтықтары бойынша үдемелі және ығысудың дөңгелекцилиндрлі беттері бойынша айнала ауытқуларын қарастыратын екі әдістермен жүргізіледі. Әдістердің екеуі де пайдаланылған жағдайда, құрылыстың кішірек сенімділігін кәрсететін шарт қойылған әдістің нәтижелері орнықтылық есептелінуінің анықтағыш нәтижелері болып қабылданады.

32. Суға қаныққан сазбалшықты топырақтардан құралған негіздердегі құрылыстар орнықтылығын есептегенде, топырақтың нығая сығылу дәрежесіне сай ішкі үйкеліс бұрышы мен ілініс күшінің мәндері қабылданады немесе топырақтың тұрақталған күйіндегі сәйкес сипаттамаларға кеуектілік қысым (тәжірибелік немесе есептік жолмен анықталған) еңгізіледі.

33. Таутасты негіздердегі құрылыстар, таутасты құламалар мен беткейлер орнықтылығы жазықтық немесе сынық есептік беттер бойынша ығысу сұлбаларына сәйкес есептелінеді. Таутасты негіздердегі бетонды және темірбетонды құрылыстар үшін құрылыс тәменгі қырының астындағы негіздің қоса қирауымен шекті бұрылыс (аударылу) сұлбасы қарастырылады. Бұл жағдайда құрылыстың (құламаның, беткейдің) кішірек сенімділігін кәрсететін шарт қойылған сұлба бойынша жүргізілген есептеулер нәтижелері орнықтылық есептелінуінің анықтағыш нәтижелері болып табылады. Ығысудың есептік беті жазық болғанда орнықтылық бұзылуының екі мүмкін деген сұлбалары қарастырылады: үдемелі ығысу және жоспарда бұрала ығысу. Ығысудың есептік беті сынық сызық түрінде болғанда үш мүмкін деген сұлбалары ескеріледі: сынық беттің қабырғаларын бойлай ығысу (бойлық); сынық беттің қабырғаларына кәлденең ығысу (кәлденеңдік) және сынық беттің қабырғаларына бұрыш бойынша ығысу (қиғаш); Құрылыстың немесе құламаның (беткейдің) орнықтылық жоғалтуының сұлбасын таңдау және ығысудың есептік беттерін анықтау, таутасты сілемнің жарықшақтығын бейнелейтін негізгі құрамдастар (орналасуы, ұзақтығы, қалыңдығы, жарықтардың кедір-бұдырлығы, олардың жиілігі және с.с) және әлсізденген қабатшалар мен аймақтардың бар болуы жайындағы инженерлік-геологиялық құрылымдық үлгілерді саралау мәліметтерін пайдалану арқылы жүргізіледі.

34. Құрылыстар мен таутасты құламалар (беткейлер) орнықтылығын үдемелі және бойлық ығысулар сұлбалары бойынша есептегенде шекті кедергі мен ығыстыратын күштердің есептік мәндері анықталып, белсенді ығыстыру күштің (ығысу бағытына тусетін есептік жүктеме теңәсері проекциясының) мәндерімен салыстырылады.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

35. Тіректік сілемдердің немесе қайта толтырылымдардың кедергі күштерінің есептік мәндерін кері кедергі күштің есептік мәнін ескере анықтайды. Осы сілем ығысып кетуі мүмкін әлсіздену беті бар тіректік сілем үшін кері кедергі күшінің мәнін ішкі үйкеліс бұрышы мен ілініс күші сипаттамаларын ескермей анықтайды.

36. Құрылыстар мен таутасты құламалар (беткейлер) орнықтылығын жоспарда бұрала ығысу сұлбасы бойынша есептегенде, үдемелі қозғалыс болжамымен анықталатын күштермен салыстырғанда ығысу кедергісінің азаю мүмкіндігі ескеріледі.

37. Құрылыстар мен таутасты құламалар (беткейлер) орнықтылығын кәлденең ығысу сұлбасы бойынша есептеуді қирау(ығысу) призмасын әзара әрекеттесетін элементтерге жіктеп жүргізеді. Қирау (ығысу) призмасы ығысу бетінің түріне, призма таутасты сілемінің құрылымына және оған әсер ететін күштердің таралуына сай жіктеледі. Ығысу беті бойынша әрбір элемент шектерінде таутасты топырақтың беріктік сипаттамалары тұрақты болып қабылданады. Қирау призмасының жіктелу бағыттарының және есептеу әдістерінің таңдалуы сілемнің геологиялық құрылымына байланысты жүргізіледі. Қирау(ығысу) призмасын қиып әтетін әлсізденген беттер болса, онда призманы шекті тепе-теңдік күйге жеткізуі мүмкін элементтер арасындағы ажыратылу жазықтықтары осы әлсізденген беттер бойынша әткізіледі.

38. Орнықтылықтың қиғаш ығысу сұлбасы бойынша есептелуі, сілемнің ығысу бағыты, ығысу жазықтықтарының қабырға бағытымен сәйкес келмегенде жүргізіледі, мысалы, аркалық бәгеттердің жағалаулық тіректерінің орнықтылығын және ұқсас сілемдердің орнықтылығын есептегенде.

39. Бетонды құрылыстар орнықтылығы шекті бұрылыс (аударылу) сұлбасы бойынша есептелінгенде аударатын күштер әсері тудырған құрылыстың астыңғы қырындағы негіздің жапырылуға деген беріктігі бұзылу салдарынан оның бұрылуынан немесе еңкеюінен орнықтылықты жоғалтуын тексереді.

3-параграф. Негіздердің снзілулік есептеулері

40. Гидротехникалық құрылыстың негізін жобалағанда негіз топырақтарының сүзілулік беріктігі қамтамасыз етіледі, техникалық-экономикалық кәрсеткіштері бойынша рауалы сүзілулік шығындар мен сүзілетін судың құрылыс табанына түсіретін кері қысымы белгіленеді. Бұл ретте келесі жайттар анықталынады:

1) сүзілулік ағынның еркін бетінің түрі (депрессиялық бет) және оның шығу жерлерінің орналасуы;

2) сүзілулік ағын қысымының, оның бәсеңдеу жерлеріндегі және сүзілулік қасиеттерімен және кеуектілік кеңістік құрылымымен ерекшеленетін

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

топырақтар тоғысатын жерлердегі , ең алдымен құрылыстың жерасты пішінін жағалай таралуы,;

3) негіздің ерекшеленген жерлеріндегі сүзілулік шығындар;

4)сүзілулік ағынның негіз топырақ сілеміне деген күштік әсері;

5) негіздегі топырақтардың жалпы және жергілікті сүзілулік беріктігі және де жалпы сүзілулік беріктікті тек негіздің таутасты емес топырақтары үшін ғана бағалайды, ал жергіліктісін-топырақтардың барлық түрлері үшін.

41. Сүзілулік ағын сипаттамаларын, оны үлгілеу жолымен, сүзілулік ағынның белсенді аймақтарына түсетін, әдетте, топырақтардың суәткізгіштігі мен суффозиялық орнықтылық жағынан ең бастылыларын ерекшелеп топырақ сілемінің геологиялық құрылымын білдіретін негіз үлгілерін (сұлбаларын) пайдалана негіздің физикалық немесе математикалық сүзілулік үлгілері арқылы анықтайды. Бұл аймақтар шекаралары, құрылыстың жерасты пішінінің белгіленген әлшемдері мен үйлесімдеріне сүйенген алдын-ала есептеулер арқылы анықталады.

42. Таутасты емес негіздің жалпы сүзілулік беріктігін қамтамасыз ету әлшемі ретінде, негіздің қарастырылатын аймағындағы жергілікті сүзілулік беріктігі сенімділік еселігі ескерілген жағдайдағы қысымның шекті градиентінің орташаланған есептік мәнінен кіші немесе тең деген шарт қабылданады. I және II топтағы құрылыстар негіздерінің жергілікті сүзілулік беріктігі ұзартылған пішіндік сызықтар әдісімен анықталынады. Жекеленген жағдайларда басқа да жуық әдістер қолданылады.

43. Таутасты емес негіздің жергілікті сүзілулік беріктігін қамтамасыз ету әлшемі ретінде, негіздің қарастырылатын аймағындағы жергілікті сүзілулік беріктігі қауіпсіздік еселігі ескерілген жағдайдағы қысымның шекті градиентінен кіші немесе тең деген шарт қабылданады. Таутасты емес негіздің жергілікті сүзілулік беріктігін тек келесі аймақтарында анықтайды:

1) сүзілулік ағынның негіз қабатынан төменгі бъефке, құрғату құрылғысына және сондай сипаттағы шығу (бәсеңдеу) жерлерінде, суффозиялық-орнықсыз топырақтар қабатшаларында;

2) сүзілулік ағын қысымының құлауы үлкен, мысалы, жерасты бәгеттерді айналып ағу жерлерде, сүзілулік қасиеттері мен құрылымдары едәуір басқа топырақтардың түйісу жерлерінде.

44. Таутасты негіздердің жергілікті сүзілулік беріктігін қамтамасыз ету әлшемі ретінде, негіз сілемінің жарықтарындағы су қозғалысының орташа жылдамдығы, қауіпсіздік еселігі ескерілген жағдайдағы, жарықтар ішіндегі су қозғалысының шекті жылдамдығынан кіші немесе тең деген шарт қабылданады.

45. Қысымдық құрылыстардың жерасты пішіндерін жобалау, әрекеттегі нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жүргізіледі. Жобаланатын құрылыс негізіндегі құрғату жүйесі мен сүзілуге қарсы құрылғыларды таңдағанда, оның пайдаланылу, инженерлік-геологиялық жағдайлары және су

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

деңгейінің көтерілуі, жапсарлас аймақтардың батпақтануы, карст-суффозиялық үрдістердің жандануы және тағы сол сияқты жайларға қарасты қоршаған ортаны қорғау талаптары ескеріледі.

46. Таутасты емес негіздерде сүзілуге қарсы бүркеулерді жобалағанда, қысымның аумалы градиенттері ескеріледі: майдатасты және малтатасты топырақтардағы, ұсақ, ірі және ірілігі орташа құмдардағы инъекциялық бүркеулерде жеке-жеке. «Топырақтағы қабырға» әдісімен орнатылатын бүркеуде сүзілу еселіктері..

47. Таутасты негіздегі сүзілуге қарсы(цементтелетін) бүркеу жобаланғанда, бүркеудегі қысымның аумалы градиенті бүркеу бойынша меншікті су сіңірулікке байланысты қабылданады. Бүркеу (жеке әзі немесе басқа да сүзілуге қарсы құрылғылармен бірге) негіздегі еритін топырақтарды сілтісізденуден қорғайтын болса, рауалы меншікті су сіңірулік есептеулермен және тәжірибелік зерттеулермен негізделеді.

48. Қысым градиенттері бірге жуық сүзілулік ағын негіз бетіне шығатын жерлерде топырақтың жоғары ығысуын болдырмау үшін, жобада әткізгіш қатарлас жүк немесе қысым түсіретін құрғатқыш қарастырылады. Қатарлас жүк материалы, негіз топырағын түйісулік суффозиядан қорғайтын кері сүзгі қағидаты бойынша таңдалады. Бірыңғай әткізгіш және біртекті негіз үшін қатарлас жүктің қажетті қалыңдығы анықталады.

4-параграф. Таутасты негіздердің жергілікті беріктігін есептеу

49. Гидротехникалық құрылыстардың таутасты негіздерінің жергілікті беріктігін келесі жағдайларды анықтауға есептейді: сүзілуге қарсы құрылғылардың істен шығу мүмкіндігін болдырмайтын шараларды белгілеу; құрылыстардың беріктігін, орнықтылығын жоғарылататын шараларды және құрылыс пен негіздің кернеулік-деформациялық күйінің есептеулеріндегі жергілікті беріктіктің шегіне жетуін ескеру үшін. Жергілікті беріктіктің есептелуі I топтағы құрылыстар негіздері үшін шекті күйлердің екінші тобы бойынша, жүктемелердің негізгі бірлесу түріне сай, жүргізіледі.

50. Жартас негіздерінің беріктілігін жергілікті тексеруді есептік алаңдар бойынша жүргізеді:

1) массивтің жарықтарына бейімделген, жазықтықтармен сәйкес келетін; жазықтықпен сәйкес келетін, байланысқа бейімделген құрылыс – негіз;

2) жазықтықтармен сәйкес келмейтін, жарықтар мен байланысқа бейімделген құрылыс – негіз.

51. Жеке жазықтық бойынша жергілікті беріктіктің қамтамасыз етілу шарты оның есептік жазықтықта шекті жанама кернеулердің пайдалану кернеулерден аспауы. Жарықтар мен түйісуге жатқызылмаған есептік жеке жазықтықтардағы жанамалық және тік кернеулер арасындағы байланыс, ішкі үйкеліс бұрышы мен ілініс күшін анықтау барысында, ортақ сызықты

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

тәуелділік арқылы үлкен дәлсіздікпен сипатталатын жағдайларда, бұл байланыстың кесек-сызықты жуықтау немесе шаршы парабола түріндегі сызықты емес тәуелділіктерді пайдалану ескеріледі. Цементтелетін бүркеулер шектерінде жергілікті беріктік шарттары орындалмаса, сүзілулік жағдайдың әзгерулерін ескеретін сүзілу есептеулері жүргізіледі.

52. Кернеулер анықталғанда тұтас орта механикасы мен геомеханикалардың есептеу және тәжірибелік әдістері қолданылады. Негізді құрылыспен бірге, түйісулерінде тепе-теңдік шарттары және ауытқулар теңдігі орындалатын сызықты-деформацияланатын денелер жүйесі түрінде де қарастыруға болады. Негіздеме болганда, бір немесе бірнеше жазық қималарға қолданылатын серпінділік қағидасының жазықтық есебін шығаруға мүмкіндік беретін құрылыс-негіз жүйесін сұлбалауға да болады. Бұл жағдайда негіз беті жазықтық түрінде қабылданады, ал негіз – біртекті немесе бірнеше біртекті бәліктерден немесе сипаттамалары үздіксіз әзгеретін болып құралған деп саналады. Негіз бетінің табиғи бедері, құрылыс – негіз жүйесі жұмысының кеңістік сипаты, сондай-ақ, негіздің механикалық сипаттамаларының таралу талдануы ескеріледі. Егер негіз аймақтарының кейбіреулерінде кернеулерді анықтағанда бір (немесе бірнеше) шарттар орындалмаса, есеп шешімі айқындалады. Айқындау, кернеулер мен деформациялар араларындағы сызықты емес тәуелділікті пайдалану немесе қима геометриясын, аталған аймақтарды қарастырудан шығарып әзгерту, арқылы жүзеге асырылады.

5-параграф. Таутасты емес негіздердегі құрылыстар үшін түйісу кернеулерін анықтау

53. Түйісу кернеулерін (құрылыс-негіз түйіскен жеріндегі тік және жанама кернеулер) конструкциялар мен құрылыстардың беріктігін есептеу үшін анықтайды, сонымен қатар, негіздердің кәтеру қабілеті және деформациялар бойынша есептеулерінде. Түйісу кернеулерін анықтағанда құрылыстың конструктивтік ерекшеліктері, негіздің орнату реті мен түрі ескеріледі. Конструкциялардағы немесе құрылыс элементтеріндегі есептік күштерді азайту мақсатында жобалау барысында құрылыстардың түйісу беттерінде дәңестер орнатылуы, негіздің жеке жерлерінің тығыздалуы және құрылыстың сәйкес орнатылу реттері ескеріле, түйісу кернеулерінің оңтайлы таралуын туғызу мүмкіндігі қарастырылады.

54. Таутасты негіздердегі құрылыстар үшін түйісу кернеулері ортадан тыс сығу әдісімен анықталады, ал қажетті жағдайларда I және II топтардағы құрылыстар үшін құрылыс-негіз жүйесінің кернеулік күйін, тұтас орта механикасының әдістерін пайдалана жүргізілген есептеулер нәтижелері бойынша.

55. Таутасты емес негіздердегі құрылыстар үшін түйісу кернеулерді анықтағанда құрылыстың иілу кәрсеткіші ескеріледі.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

56. Жазық деформация сұлбасы бойынша есептелінетін I және II топтардағы қатқыл құрылыстар үшін, тік түйісу кернеулері тұтас орта механикасының (сызықты немесе сызықты емес серпімділік, иленгіштік қағидаларының) әдістерімен анықталынады. Бұл кернеулер III және IV топтардағы құрылыстар үшін ортадан тыс сығу немесе тәсем еселігі әдістерімен анықталады. Борпылдақ құмды негіздер үшін тәжірибелік эпюралар әдісі қолданылады.

57. Гидротехникалық құрылыстардың беріктігін есептеу үшін түйісу кернеулердің эпюралары тұтас орта механикасы, ортадан тыс сығу, тәсем еселігі және тәжірибелік эпюралар әдістері бойынша анықталады. Егер, бұл жағдайда иілуші момент күштердің белгілері әр түрлі болса, онда беріктікті есептеу барысында осы шамалардың 10 % азайтылған екі мәнің де қолдану ұсынылады, ал белгілері бірдей болса, онда тек кәрсетілген шамаға сәйкес азайтылған үлкен иілуші момменттің мәндері қолданылады.

58. Түйісу кернеулерін құрылыстың иілгіштігін ескере анықтағанда, тәсем еселігі әдісі, сондай-ақ, серпінді және серпінді-иленгіштік есептер шешімдері де қолданылады. Және де құрылыс, оның сұлбасына байланысты, жазық немесе кеңістік конструкция (арқалық, тақта, қаңқа) түрлерінде қарастырылады. Конструкциялар элементтерінің иілгіштігі жарықтар пайда болу мүмкіндігі ескеріле анықталады. Тәсем еселігі және ортадан тыс сығу әдістері қолданылғанда, жанама кернеулер біркелкі таралған деп қабылданады. Тік күштер әсерінен пайда болған жанама кернеулер құрылыстар беріктігін есептегенде ескерілмейді.

59. Әртекті негіздердегі құрылыстар табаны бойынша әсер ететін тік түйісу кернеулері біртекті негіздер үшін де қолданылатын әдістер бойынша анықталады. Серпімділік және иілгіштік қағидаларының әдістерін пайдаланғанда топырақтардың әртектілігі негіздің әр тұрлі аймақтарында сәйкес есептік деформациялану және беріктік сипаттамаларын белгілеу арқылы ескеріледі. Түйісу кернеулерін ортадан тыс сығу әдісімен анықтағанда негіздің әртектілігін ескереді немесе тәсем еселігі, тәжірибелік эпюралар әдістері пайдаланылады.

60. Түйісу кернеулерін, қабаттары тік және құламалы негіздер жағдайында есептеп анықтағанда, тұтас орта механикасының әдістері пайдаланылады, соның ішінде, әр қабаттың әлшеулеріне және жүктеме тыс түсуіне байланысты, топырақтың деформация модуліне тура тәуелді түрінде қабылданатын есептер шығарудың сандық немесе жуықтау әдістері де. Әрбір қабат шектерінде түйісу кернеулер сызықты түрде таралған деп қабылданады.

61. Негіз, қалыңдығы ауыспалы немесе кәлбеу жатқан қабаттардан құралған болса, түйісу кернеулерін есептеп анықтағанда тұтас орта механикасының әдістері пайдаланылады, соның ішінде, қалыңдықтары ауыспалы немесе кәлбеу орналасқан қабаттар жағдайларындағы негіздің келтірінді есептік сұлбаларына негізделген есептер шығарудың сандық немесе

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

жуықтау әдістері де. Қалыңдығы тұрақты топырақ қабаттары кәлденең орналасқанда негіз әртектілігін ескермеуге болады.

62. Тік түйісу кернеулері тәжірибелік эпюралар және тәсем еселігі әдістерімен анықталғанда, негіздің әртектілігі, біртекті деп қабылданған негіз үшін анықталған эпюралар ординаталары мен қосымша эпюра ординаталарының қосындысы арқылы ескеріледі. Қосымша эпюра ординаталары әртекті және біртекті негіздер жағдайларында ортадан тыс сығу әдісімен салынған эпюралар айырымына тең етіп қабылданады.

6-параграф. Құрылыстар мен топырақтық материалдардан тұратын бәгеттер негіздерін деформациялар бойынша есептеу

63. Құрылыстар мен топырақтық материалдардан тұратын бәгеттер негіздерінің деформациялар бойынша есептелінуі, ауытқулар (шәгулер, кәлденең ауытқулар, жантаюлар, кәлденең бағытты айнала бұрылулар және тағы да басқа) бүкіл құрылыстың немесе оның жеке бәліктерінің қалыпты жағдайларда пайдаланатынына кепілдік беретін шамалармен шектеліп және қажетті тәзімділікті қамтамасыз ететін құрылыс – негіз жүйелері конструкцияларын таңдау мақсатымен жүргізіледі. Және де конструкцияның беріктігі мен жарық пайда болуына деген тәзімділігі, құрылыстың негізбен әрекеттестену кезіндегі әсерлер ескеріліп, есептелумен дәлелденеді. Деформациялар бойынша есептеу жүктемелердің негізгі бірігу түріне, құрылыстың құрылыс барысында және пайдалану кезінде (құрылыстың тұрғызылу реті мен жылдамдығы, су қоймасының толтырылу графигі және тағы сол сияқты) олардың әсер ету сипаты ескеріліп, жүргізіледі. Құрылыс барысындағы құрылыстар негіздерінің ауытқуларын ескермеуге болады, егер олар құрылыстың пайдалану жарамдылығына әсер етпейтін болса.

64. Деформациялар бойынша есептеу негіз бен құрылыстың ортақ біріккен деформациясы (шәгулер, кәлденең ауытқулар, жантаюлар, тік бағытты айнала бұрылулар және тағы да басқалар) негіз бен құрылыстың ортақ деформациясының шекті мәнінен аспайды деген шарт бойынша жүргізіледі.

65. Негіз бен құрылыстың ортақ деформациясының шекті мәндері сәйкес құрылыстар жобалау нормаларында белгіленеді.

66. Ортақ деформациялар есептелуі кеністік есеп жағдайы бойынша жүргізіледі. Ұзындығы енінен үш есе асатын құрылыстар үшін есептелу жазық деформация жағдайлары бойынша жүргізілу мүмкін. Құрылыс ені сығылатын қабат қалыңдығынан екі және одан кәп есе асатын жағдайда есептелуді бірәлшемдік (компрессиялық) есеп жағдайлары бойынша жүргізуге болады.

67. Деформациялар бойынша есептелуде барлық санаттағы топырақтар үшін шекті (тұрақталған) негіз топырақтарының деформациялануының аяқталған үрдісіне сай келетін ауытқулары, ал сазбалшықты топырақтар үшін-одан басқа, аяқталмаған деформациялану үрдісіне сай келетін тұрақталмаған

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

ауытқулар мәндері және негіз топырақтарының жылжымалығынан пайда болатын ауытқулар анықталады.

68. Негіз деформацияларын иленгіштік деформациялардың пайда болуы мен дамуын ескермейтін есептік сұлбалар пайдаланылуымен жүргізілген есептеулерде құрылыс табанының астындағы орташа қысым негіз топырағының есептік кедергісінен аспайды.

69. Таутасты емес негіздерде орналасқан құрылыстардың шәгу шегі, құрылыстар табанының астындағы орташа қысым негіз топырағының есептік кедергісінен аспаған жағдайда, сығылатын қабат бойынша, қабаттап жинақтау әдісімен анықталынады.

70. Құрылыс табанының астындағы орташа қысым негіз топырағының есептік кедергісінен асатын болса шәгуді, топырақтар деформациялануының серпінді-иленгіштік сипатын, кеңістік кернеулік күйді, құрылыстың орнатылу ретін ескеретін сандық әдістермен анықтайды.

71. Белгілі бір уақыттағы тұрақталмаған шәгу топырақтың бастапқы және жалғасқан нығая сығылу дәрежелері мен жылжымалылық әлшемдері ескеріле анықталынады. Топырақтың жылжымалылық әлшемдері суы сығыла нығаю сұлбасы бойынша компрессиялық сынақтаулар нәтижелерінен анықталады. Бастапқы нығая сығылу дәрежесі нығая сығылудың бірбағыттық, жазықтық немесе кеңістік есептер шешімдерінен анықталады. Жалғасқан нығая сығылу дәрежесін бірбағыттық, жазықтық немесе кеңістік есептер шешімдері бойынша, топырақтың жылжымалылық қасиеттерін ескеріп, анықтайды.

72. Құрылыстардың жантаюы (еңкеюі) құрылыс енінің шектеріндегі ортадан тыс түсетін жүктемеден, құрылыс табанынан тыс қатарлас жүктен және құрылыс денесіндегі салынған топырақтың нығыздалуынан негізге түсетін жүктеменің ортадан тыс түсу жағдайында анықталады.

73. Табаны тікбұрышты құрылыстардың, құрылыс енінің шектеріндегі тік жүктеменің ортадан тыс түсуінен пайда болған жантаюы, сүзілулік күштер ескерілмеген, біртекті және кәлденең қабаттасқан негіз жағдайында, құрылыс табанының үлкен және кіші жақтары бойынша анықталады.

74. Құрылыс жантаюын, сондай-ақ, құрылыс табанынан тыс, негізге түскен қатарлас жүктен де анықтайды. Қатарлас жүк, толтырылатын құрылыс шұңқырының пішініне байланысты тікбұрышты, үшбұрышты немесе трапеция тәріздес эпюралармен жуықтатылады.

75. Құрылыстардың және олардың кәлденең жүктеме қабылдайтын (сүйеме қабырғалар, анкерлік құрылғылар) элементтерінің кәлденең ауытқулары, иленгіштік деформациялар аймақтарының дамуын (иленгіштік ағу қағидасы бойынша) ескеретін әдістермен анықталады. Кемежайлық гидротехникалық құрылыстардың гравитациялық және анкерленген шпунттық сүйеме қабырғалар негіздерінің кәлденең ауытқуларын тексермеуге болады.

76. Құрылыстың беріктігімен және орнықтылығымен байланысты анкерліккұрылғыларыныңжәнебасқаэлементтерініңкәлденең

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

ауытқуларының есептеулері топырақ сипаттамалары мен жүктемелердің шекті күйлердің бірінші тобына сай жағдайларда орындалады.

77. Құрылыстардың тұрақталмаған кәлденең ауытқулары белгілі уақыт мезгіліне анықталады. Құрылыстың кәлденең ауытқуы құрылыс-негіз жүйесінің кәлденең ығысу бойынша шекті тепе-теңдікке жетуіне сай келеді. Есептелуде сызықты емес серпімділік қағидасының, нығая сығылу немесе тұтқырлыиленгіштік қағидаларының шешімдері пайдаланылады. Және де бәгеттер әзектерінің иленгіш топырақтар әткізгіштігінің нығая сығылу барысындағы тығыздықпен, суға қанығумен және басқа жайттармен байланысы ескеріледі.

78. Бәгеттің шәгуі негіз бен бәгет денесі шәгулерінің қосындысы түрінде анықталады. Бәгет денесі мен негізінің шәгулерін есептік тік бағытта қабаттап жинақтау әдісімен анықтауға болады. Таутасты негіздің шәгулері мен кәлденең ауытқуларын ескермеуге болады.

79. Есептеулер арқылы:

1) құрылыстық шәгулер - құрылысы аяқталған кездегі бәгет нүктелерінің тік бағыттағы ауытқулары;

2) пайдаланулық шәгулер - құрылысы аяқталған кезден негіз топырақтарының және бәтет денесінің нығая сығылуларының аяқталуына дейін әтетін бәгет нүктелерінің тік бағыттағы қосымша ауытқулары;

3) бәгет денесі және негізі топырағының қосынды шәгулері анықталынады.

80. Құрылыстық кәтеруді есептеу үшін бәгет жотасының шәгуін анықтайды. бәгетке салынатын топырақтың қосымша кәлемін нақтылау үшін нығая сығылу біткен кездегі топырақтың қосынды сығылуы мен бәгет пішіні нүктелерінің пайдаланулық шәгулері арасындағы айырмашылық анықталынады.

81. Таутасты негіздердегі құрылыстардың ауытқулары тек I топтағы құрылыстар үшін есептелінеді.

82. Ауытқуларды есептегенде егер, құрылыстың қысым ені мен құрылысқа түсетін қысым арақатынасы бестен аспаса-кеңістік есеп, ал асатын болса жазық есеп қарастырылады. Бұл жағдайда құрылыстар ауытқуларын есептеу үшін сызықты және сызықты емес серпімділік қағидасының әдістері қолданылады. Есептеулерде негіздің сығылу қабатының шартты қалыңдығы құрылыс табанының еніне тең етіліп қабылданады. Құрылыстың техникалық-экономикалық негіздеме кезеңінде таутасты негізді сызықты-деформацияланатын орта түрінде қарастыруға болады.

83. Құрылыстардың ауытқуларын анықтағанда су қоймасының аңқа тәсеміне түсетін топырақ (үйінділер немесе салындылар) қысымы, негіздегі кәлемдік сүзілу күштері, құрылыстан негізге берілетін жүктемелер және су қоймасы толтырылғандағы жағалауларындағы судың қалқыту әсерлері ескеріледі. Тар каньондардағы беткейлердің ауытқулары есептелінгенде судың

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

қалқыту әсері мен су қоймасы жобалық белгіге дейін толтырылғандағы сүзілулік күштер ескеріледі.

7-параграф. Сейсмикалық аудандарда тұрғызылатын құрылыстар негіздерін жобалау ерекшеліктері

84. Сейсмикалылығы 7, 8 және 9 баллдан жоғары аудандарда тұрғызылатын құрылыстар негіздері, сейсмикалық аудандардағы үймереттер мен құрылыстарды жобалау талаптары ескеріле жобаланады. Сейсмикалылығы 7 баллдан тәмен аудандарда негіздерді сейсмикалық әсерлерді ескермей-ақ жобалауға болады.

85. Негіздерді сейсмикалық әсерлерді ескеру арқылы жобалау, жүктемелер және әсерлер бойынша талаптарға сәйкес анықталынатын жүктемелердің ерекше біріктірілу түріне сай, кәтеру қабілеті (орнықтылығы) бойынша есептеулер негізінде орындалады.

86. Негіздерді кәтеру қабілеті (орнықтылығы) бойынша есептелуі, құрылыстан берілетін ерекше біріктірілу түріндегі есептік ортадан тыс жүктеменің тік құрамдасы әсеріне және оны сейсмикалық әсерлер кезінде жұмыс жағдайының сейсмикалық және құрылыстың қолданылуы бойынша сенімділік еселіктері ескеріліп, негіздің шекті кедергі күшінің тік құрамдасымен салыстыру арқылы орындалады. Жүктеменің кәлденең құрамдасы құрылысты табаны бойынша ығысуға есептеу кезінде ескеріледі.

87. Екі бағытта аударатын жүктемелердің әсері кезінде негізді кәтеру қабілеті (орнықтылығы) бойынша есептеу, әр бағыт бойынша күштердің және аударатын күштердің әсеріне жеке-жеке орындалады.

88. Негіздерді, сейсмикалық әсерлерді ескере, жүктемелердің ерекше біріктірілу түріне есептегенде, құрылыс табанының топырақтан жартылай ажыратылуы, келесі шарттардың орындалуы кезінде, мүмкін:

1) аударатын күш әсер ететін жазықтықта есептік жүктеменің ортадан тыс түсуі табан енінің үштен бір бәлігінен аспағанда;

2) негіздің шекті кедергі күші, аударатын күш әсер ететін бағыттағы табанының әлшемі, сығылу аймағының әлшеміне тең шартты құрылыс үшін анықталғанда;

3) топыраққа толық тірелмегені ескеріле есептелген құрылыс табаны астындағы ең үлкен шеткі қысым, негіздің шекті кедергі эпюрасының шеткі ординатасынан аспағанда.

89. Құрылыстың немесе оның бәлігінің табанын таутасты емес топырақтарда бір денгейге тереңдету мүмкін болмағанда, топырақтың ішкі үйкеліс бұрышының есептік мәні, есептік сейсмикалылыққа байланысты азайтылады.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

7-тарау. Негіздердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету талаптары

90. Гидротехникалық құрылыстардың негіздерін жобалағанда, олардың құрылыстары мен пайдалануларының барлық кезеңдеріндегі негіздер қауіпсіздігін қамтамасыз ететін шешімдер қарастырылады. Ол үшін, жобалау барысында:

1) құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық жағдайларының бағалануы және олардың әзгеруінің болжамы;

2) негіздің кәтеру қабілетінің және құрылыс орнықтылығының есептелуі;

3) негіздің жергілікті беріктігінің есептелуі; табиғи және жасанды беткейлер мен құрылысқа тұтасатын құламалардың орнықтылығының есептелуі;

4) құрылыстың әз салмағынан, судың, топырақтың және сол сияқты қысымдардан құрылыс-негіз жүйесі деформацияларының және құрылыстың құрылысы мен пайдаланылу барысында топырақтардың физикалық-механикалық (деформациялық, беріктік және сүзілулік) қасиеттері әзгерулерінің есептелуі, соның ішінде, олардың тоңдануы мен жібуі ескеріле;

5) негіздегі және құрылыстың негізбен түйісуіндегі кернеулердің және олардың уақыт бойынша әзгерулердің анықталуының есептелуі;

6) негіздің сүзілулік беріктігінің, судың құрылысқа тұсіретін кері қысымы мен сүзілулік шығындардың, сонымен қатар, қажет болғанда- сүзілулік кәлемдік күштердің және негіздің кернеулік күйінің әзгеруіндегі сүзілулік жағдайдың әзгеруінің есептелуі;

7) негіздердің кәтеру қабілеті мен құрылыс орнықтылығын, құрылыстың және оның негізінің қажетті тәзімділігін қамтамасыз ететін, сондай-ақ, қажет болғанда-ауытқуларды азайту, құрылыс-негіз жүйесінің кернеулік-деформациялық күйін жаксарту, кері қысым мен сүзілулік шығындарды тәмендету инженерлік шаралары қарастырылып, орындалады.

91. I–III топтағы құрылыстарды жобалағанда, құрылыстар қауіпсіздігін қамтамасыз ету, құрылыс күйіне және олардың негіздеріне құрылыс барысында да және оларды пайдалану кезінде де құрылыс-негіз жүйесінің сенімділігін бағалау, ақауларды әз уақытында анықтау, апаттарды болдырмау, сондай-ақ, қабылданған есептеу және жобалық шешімдер әдістерінің дұрыстығын бағалау үшін болмыстық бақылау жүргізу үшін бақылаулық-әлшеу аспаптарының орнатылуы қарастырылады. IV топтағы құрылыстар мен олардың негіздері үшін кәзбен шолып бақылау қарастырылады.

92. Негіздер қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін табиғи бақылаулардың құрамы мен кәлемі мыналарды қамтиды:

1) құрылыстың және оның негіздерінің шәгулері, қисаюлары және кәлденең ығысулары;

2) негіздердегі топырақ температурасы; құрылыстар негізіндегі судың пьезометрлік арыны;

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

3) құрылыстың негізі бойынша сүзілген судың шығындары;

4) дренаждардағы (ағызымдардағы), сондай-ақ коллекторлардағы сүзгіден әткізілген судың химиялық құрамы, температурасы және лайлылығы;

5) дренаждық және сүзгілеуге қарсы құрылғылардың тиімділігі;

6) құрылыстар негіздеріндегі кернеулер мен деформациялар;

7) құрылыстар негіздеріндегі кеуектілік қысымы; сейсмикалық әсерлер кезіндегі негіздердің орын ауыстырулары, жылдамдықтары және үдеулері.

93. IV сыныпты құрылыстар үшін аспаптық бақылаулар, егер олар жобада қарастырылған болса, құрылыстардағы және оның негіздеріндегі сүзуді, шәгулерді және ығысуларды бақылаумен шектелуі мүмкін.

8-тарау. Қңрылыстардың негіздерімен тоғысуын қамтамасыз ету

94. Құрылыстар негіздерін жобалағанда құрылысты негізбен тоғыстыратын, құрылыстың орнықтылығын, негіздің беріктігін (соның ішінде сүзілулік), жүктемелер мен әсерлердің барлық есептік бірігу түрлеріндегі құрылыстың және оның негізінің рауалы кернеулік-деформациялық күйін, қамтамасыз ететін шаралар қарастырылады. Құрылыстың негізбен тоғысуын жобалағанда, барлық жағдайларда, құрылыстың орнатылу және пайдалану барысында сүзілулік сипаттамалар мен топырақтардың беріктік және деформациялану сипаттамаларының мүмкін деген әзгерулері ескеріледі.

95. Құрылыстың негізбен тоғысуын жобалағанда, осал (немесе құрылыс барысында осалданған) топырақтардың, жер бетінен бүкіл орналасу тереңдігі бойынша алынуы немесе алмастырылуы қарастырылады, және де осы тереңдіктен тәмен топырақтардың сипаттамары (олардың жақсартылу мүмкіндігін ескергенде) құрылыстың орнықтылығын, негіз беріктігін және берілген сүзілулік жағдайдың шарттарын қамтамасыз етеді. Құрылыстардың жағалаулық тұтасу құламаларының тіктігі құламаның әзінің, сондай-ақ құрылыстардың құрылыс және пайдалану кезеңдеріндегі орнықтылықтарын қамтамасыз ету шарттары бойынша таңдалады.

96. Құрылыстың таутасты негізбен тоғысуын жобалағанда, топырақты аршып алып тастау экономикалық тұрғыда тиімсіз болса, құрылыстың немесе оның жағалаулық таяныштарының орнықтылығы, негіздің беріктігі мен деформациялануы талаптарының орындалуын қамтамасыз ету мақсатында, таутасты топырақты аршып алып тастау кәлемін азайту үшін келесі шаралар қарастырылады:

1) қысымды құрылыстардың негізіндегі және тұтасулардың жағалаулық сілемдеріндегі кері қысымды тәмендету;

2) құрылыс пен негіздің түйісуінде жоғарғы бьеф жағына қарай еңіс жасау;

3) тәменгі бьеф жағынан негізде таяныш жасау;

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

4) негіз бен құрылыстың жағалаулық тұтасуларына күштер мен әсерлердің қолайлы бағыттарын қамтамасыз ететін конструкциялардың қолданылуы;

5) құрылыс секцияларын мен жағалаулық тұтасулардың анкерленуі;

6) негіз топырақтарының инъекциялық бекітілуі.

Аталған шаралардың техникалық-экономикалық тиімділігі жеткіліксіз болғанда, құрылыс табанының таутасты топырақтардың артығырақ сақталған аймақтарына тереңдетілуі қарастырылады.

97. Таутасты емес негіздердегі құрылыстардың орнықтылығын, құрылыс пен негіздің тоғысуын жобалағандағы беріктікті, рауалы шәгулер мен ауытқуларды қамтамасыз ету үшін, қажетті жағдайларда, жоғарғы және төменгі тістердің орнатылуы, негіздің әткізгіштігі шамалы қабаттарының құрғатылуы, топырақтардың тығыздалуы мен инъекциялық бекітілуі және басқа шаралар қарастырылады. Кемежайлық құрылыстарды жобалағанда, қажетті жағдайларда, тасты тәсем орнатылуы, түсіргіш және анкерлі құрылғылар, сондай-ақ, қабырғаның арғы жағындағы топырақтағы гидростатикалық (сүзілулік) қысымды түсіру қарастырылады. Мелиоративтік қызметке арналған, пайдаланылу кездерінде су ағыны құрғатылатын және негізі тоңданатын, сазбалшықты немесе ұсақ құмды топырақтарда орнатылатын құрылыстар үшін, жобаларында сәйкес инженерлік шаралар (құрғатқыштарды, ауысуға қарсы қалқандарды орнату, негіз топырағының бәлігін қажетті қасиеттері бар топырақпен алмастыру және сондай сипатта) қарастырылады.

98. Таутасты емес негізде орнатылатын топырақтық бәгеттер негіздерінің жобаларында негіздің дайындалуы мен тегістелуі, әсімдік және ағаштар мен бұталардың тамырлары, жер қазатын жануарлар жасаған жолдары әтетін қабаттарды, сондай-ақ, массасы бойынша рауасыз мәлшердегі органикалық қосындылар немесе сондай мәлшердегі суда тез еритін тұздар енетін топырақты сырып алып тастау қарастырылады.

99. Топырақтық материалдардан жасалған бәгеттердің негізімен тоғысуын жобалағанда бәгет орнықтылығын қамтамасыз етуге, негіз бен құрылыстың әркелкі деформацияларының азайтылуын, суффозияны және негіз топырағының суға қаныққандағы беріктігінің рауасыз төмендеуін болдырмауға бағытталған шаралар (негіз бетін тазарту, бәгет табанын тереңдету, таутасты топырақтардағы жарықтарды бітеу, құрғату және сондай сипатта) қарастырылады. Негіздеме болғанда, топырақтық бәгеттерді суға еритін қосындылар мен биогендік топырақтар енетін негіздерде салуға болады.

100. Таутасты негіздерде орнатылатын топырақтық бәгеттердің су әткізбейтін элементтерінің тоғысуын жобалағанда қираған жартасты, соның ішінде, жатқан үлкен тастар мен жиналған тастарды аршып алып тастау, барлаулық-геологиялық және құрылыстық қазбаларды, ірі жарықтарды әңдеу және бетондау шаралары ескерілу қажет. Негізде су еріте алмайтын, су әткізгіштігі нашар таутасты топырақтар бар болса, онда су әткізбейтін бәгет

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

элементі табанының астындағы негіз бетінің тегістелуі ғана қарастырылады. Басқа жағдайларда келесі шаралар қарастырылады: бетон тақта орнатылуы, таутастың торкретпен жабылуы, су әкізбейтін элемент табанына іргелес негіз бәлігінің инъекциялық тығыздалуы. Топырақтық бәгеттердің сүзілуге қарсы элементтерінің таутасты жағалаулардың еңкейген түзу емес беттерімен тоғысқан жерлерінде, жағалаулық тұтасулар құламасының, экономикалық негізделуі ең тәмен тұтасудың жалпы еңкеюімен, бәгет жотасынан негізіне қарай күрт сынықсыз біртіндеп еңістелуі қарастырылады. Құламаның шығыңқы жерлерін тіліп сыру және қуыстарды бетонмен толтыру қарастырылады. Су әткізгіштігі, сүзілуге қарсы құрылғылармен салыстырғанда, жоғарырақ материалдан жасалатын бәгеттің қима бәліктерінің негізбен тоғысатын жерлерінде босаңсыған қираған (жемірілген) таутасты қозғамауға болады.

101. Құрылыстар негіздерінің жобасында топырақтардың, құрылыс барысында, тоңдану, жемірілу, босаңсу және қоймалжыңданулардың, сондай-ақ, құрылыс шұңқырының түбі арқылы қысымды сулардың сүзілу мүмкіндігінің болмауын қамтамасыз ететін шаралар кәрсетіледі.

102. Құрылыстар табанының салу тереңдігі, мүмкін деген ең азы болып, келесі жайттар ескеріле, қабылданады: құрылыстардың түрі мен конструктивтік ерекшеліктері; негізге түсетін жүктемелер мен әсерлердің сипаты; құрылыс алаңының геологиялық жағдайлары (топырақтардың құрылыстық қасиеттері, негіз құрылымы, осалданған беттер-осал қабатшалар, тектоникалық бұзылыстар аймақтарының болуы және тағы да басқалар); құрылыс тәңірегінің топографиялық жағдайлары; гидрогеологиялық жағдайлар (топырақтардың су әткізгіштігі, қысымдар, топырақ суларының деңгейлері мен жегілігі және тағы да басқалар); тәменгі бьефтегі топырақтардың шайылу аймақтары; топырақтардың кезеңдік тоңдану және жібу тереңдіктері; судың кеме жүзетіндік деңгейі және тағы да басқалар.

103. Бетонды және темірбетонды құрылыстардың таутасты негізбен тоғысуын жобалағанда:

1) біртекті негіздер үшін – беріктік және деформациялық сипаттамалары тәмен және жарықтарындағы балшықты толтырғыштар бар болу салдарынан тұтастырылуы оңайға түспейтін, қарқынды жемірілген топырақтарды (босаңсыған қабаттың) алып тастау (негіздеме болғанда осал топырақтарды құрылыстың тек тәменгі жағынан алып тастауға болады);

2) ірі бұзылымдар мен терең талғамалы жемірілу аймақтары бар әртекті негіздер үшін – кәлемі, негіздің босаңсыған аймақтарының мүмкін деген бекітілуі мен жарықтардың бітетілуі ескерілген, кернеулік күйдің және құрылыстың орнықтылығының саралану нәтижелері негізінде қабылданатын, топырақты алып тастау.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

9-тарау. Негіздер топырақтарын нығайту және тығыздау

104. Құрылыстар негізіндегі топырақтардың нығайтылуы мен тығыздалуы, топырақтардың беріктік және деформациялық сипаттамаларын, негіздердің кәтеру қабілетін жоғарылату, шәгулер мен ауытқуларды азайту, сондай-ақ, жоба талап ететін су әткізгіштік пен сүзілулік беріктікті қамтамасыз ету мақсатымен, әзгерту үшін қарастырылады. Топырақтардың беріктік және деформациялық қасиеттерін әзгерту шаралары ретінде цементтелу, нығайтылудың химиялық әдістері, топырақтарды тоңдату, механикалық тығыздау, сілемді құрғату, толтырылатын қадаларды орнату және тағы басқа ұсынылады. Жобада, құрылыс астындағы сүзілуді азайту немесе оны айналып әту және сүзілудің қауіпті салдарын жою мақсатымен қарастырылған су тірейтін құрылыстар негізіндегі топырақтарды нығайту және тығыздау, соның ішінде, топырақты механикалық және иньекциялық тығыздау, сүзілуге қарсы тосқауылдар (бүркеулер, тістер, шпунттық қатарлар, «топырақтағы қабырғалар», понурлар және тағы да басқалар) орнатуға енеді.

105. Тірегіш құрылыстарды жобалағанда, бірінші кезекте құрылыстың тәменгі қырымен тұтасатын аймақтардағы топырақтардың нығайтылуы, сондай-ақ, құрылыс пен негіздің пішін шектерінен ірі жарықтардың, тектоникалық аймақтардың және басқа ажыраулық бұзылымдар мен босаңсыған топырақтар қабатшаларының шығуын нығайту және тығыздау қарастырылады. Негіздің тұтас күшейтілуінің негіздемесі болуға тиісті.

I және II топтардағы тірегіш құрылыстарды жобалағанда, негізді бекіту жұмыстарының тәсілдері мен кәлемдері есептеулермен, ал I топтағы құрылыстар үшін, қажет болғанда құрылыс пен негіздің кернеулік-деформациялық күйінің тәжірибелік зерттеулерімен де негізделеді. III және IV топтардағы құрылыстар жобалануының барлық кезеңдерінде, ал I және II топтардағы құрылыстардың техникалық-экономикалық негізделуінде негізді бекіту жұмыстарының тәсілдері мен кәлемдерін ұқсастықтар бойынша белгілеуге болады.

106. Қатты деформацияланатын және беріктігі шамалы топырақтардағы кемежайлық құрылыстарды жобалағанда, әңдік және анкерлік қабырғалардың алдындағы кері қысым аймағындағы, сондай-ақ, үйінді кәлемі бойынша топырақтардың нығайтылуы қарастырылады. Бұл жағдайда, техникалық-экономикалық негізделу кезеңіндегі нығайту тәсілі де ұқсастықтар бойынша белгіленеді. Жоба және жұмыстық құжаттар кезеңдерінде топырақтың нығайтылу тәсілі мен жұмыстар кәлемі есептелулер мен тәжірибелік зерттеулер негізінде анықталады.

107. Негіз, сүзілгіш суға деген орнықтылығы нашар және тез еритін топырақтардан құралған жағдайларда, сүзілуге қарсы бүркеулер (тосқауылдар) міндетті түрде орнатылады. Суга тәзімді топырақтар жағдайында бүркеулер орнатылуының негіздемесі болуға тиісті. При водостойких грунтах устройство

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

завесы принимаются обоснованными. Сүзілуге қарсы бүркеулердің тереңдігі мен ені есептелумен немесе тәжірибелік зерттеулер нәтижелерімен негізделеді. Бетон бәгеттердің таутасты негіздерін жобалағанда, сүзілуге қарсы бүркеулердің жарықшақтар пайда болу аймағынан тыс, қысымды қырының астында, сонымен қатар, олардың жоғарғы бьеф жағына қарай еңкейте орналастырылу мүмкіндігін қарастыру ұсынылады.

108. Бүркеудің құрылыс табанымен тоғыстырылатын жерінде, ең үлкен қысым градиенттерінің аймақтарында сүзілуді болдырмау үшін, жобада негізгі қатарға (немесе қатарларға) қатарлас немесе бүркеудің әз шектерінде, құрылыстың қысымды қырының алдында орналастырылатын, бүркеудің қосымша терең емес ұңғымалар қатарларымен жергілікті күшейтілуі қарастырылады. Қосымша ұңғымалар араларындағы қашықтықты, бүркеудегі негізгі ұңғымалар араларындағыдан үлкенірек етіп қабылдауға болады.

109. Сүзгілеуге қарсы құрылғылар негіздермен немесе жағалаулармен жанасу орындарында (тістері, диафрагмалар (қалқандар), шпунттар және тағы басқалар) мұқият топырақты тәсеуді және нығыздауды кәздейді, осы мақсат үшін жартасты негіздердердегі жарықшақтарды бітеуге (кольматациялауға) қабілетті суффузияларға (жарылуға) неғұрлым тәзімді серпімді және пластикалық топырақты пайдаланады..

110. Суды ұстайтын құрылыстардың негіздеріндегі жобаларда дренаж құрылғысы кері қысымның төмендеуі үшін пайдаланылған іс-шаралар ретінде ретінде қарастырылады. Жартасты негіздерде дренаж негізінен құрылыстың арынды беттерінің жағында, ал қажет болған жағдайда - оның табанының ортасында орналастырылады.

10-тарау. Энергия нгнемдеу және табиғи қорларды ңтымды пайдалану

1-параграф. Энергия тңтынушылықтың азайтылуына қойылатын талаптар

111. Негізді Қазақстан Республикасының «Энергияны қорғау және энергия тиімділігін жоғарлату жәніндегі» Заңының талаптарына сәйкес, гидротехникалық құрылыстар үшін энергияны тиімді пайдалану бойынша жобаланады.

112. Жобалау барысында нысандардың энергия тиімділігін жоғарылататын талаптарына және басқа да қолданыстағы нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес шешім және шаралар кешенін қарастыру қажет.

113. Гидротехникалық құрылыстарды жобалағанда, қойылатын негізгі талап пайдалану кезіндегі экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету болып табылады.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

2-параграф. Табиғи қорларды ұтымды пайдалану

114. Гидротехникалық құрылыс негіздерін жобалау кезінде қоршаған ортаға келтірілетін шамамен мүмкін болатын жүктемелер ескеріледі, сенімді және тиімді ескерту шаралары, оларды зиянды қоқыстардан тазарту, жою, қор үнемдеуді енгізу, аз шығынды және шығынсыз технологиялар мен әндірістер қарастырылады.

115. Гидротехникалық құрылыстардың негіздерін жобалағанда, мемлекеттік қорлардың, мысалы: су, жер, биологиялық әр түрлілік, энергетикалық қорлар, ауаның сапасы және басқа да қоғам мүдделеріндегі табиғи қорлардың саналы сақталуы кіреді.

11-тарау. Қоршаған ортаны қорғау

116. Гидротехникалық құрылыстардың негіздерін жобалағанда, іргелес жатқан тәңіректерді су басудан және жерасты сулар деңгейінің кәтерілуінен, жерасты суларының ластануынан қорғау, сондай-ақ, жағалаулық беткейлердің шәккіндерін болдырмау шаралары қарастырылады.

117. Гидротехникалық құрылыстарды жобалау кезінде, қоршаған ортаны қорғау мақсатында Қазақстан Республикасының экология кодексі талаптарын ескеру қажет.

118. Негізді дайындау және құрылыс кезінде келесі жайттар есепке алынуға тиісті:

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

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

3) кумулятивтік әсерлер – үнемі әсетін әзгерістер нәтижесінде пайда болып, жобаның іске асырылуымен қатар жүретін, әткен, кәзіргі немесе негізді болжанған әрекеттер тудырған әсерлер.

119. Қоршаған ортаға деген ықпалына байланысты:

1) кәшетханалық газ шығымдарының әсерлерін ескермегендегі, атмосфералық ауаға;

2) жер беті және жерасты суларына;

3) су қоймалар түбінің бетіне;

4) ландшафттарға;

5) жер қорларына және жер қыртысына;

6) әсімдік әлеміне;

7) экологиялық жүйелердің күйіне әсер тиюінің бағалауын жүргізу ұсынылады.

120. Гидротехникалық құрылыстар негіздерін жобалағанда құрылыс

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

аланының радон қауіптілік дәрежесі, техногендік радиоактивтік ластанудың болуы және құрылыс конструкцияларының радиоактивтігі ескерілуге тиісті. Бұл ретте радиация қауіпсіздігінің талаптарын гигиеналық нормативтерге сәйкес орындау керек.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

ӘОЖ 624.15 **МСЖ 083.74**

Түйін сөздер: негіз, іргетас, шөгу, көтеру қабілеті.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 07.12.2018.

АЛҒЫ СӨЗ

1 ӘЗІРЛЕГЕН:	«Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» АҚ
2 ҰСЫНҒАН:	Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті
3 БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:	Қазақстан Республикасының Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің төрағанын 2018 жылғы 5 желтоқсандағы № 249-нқ бұйрығымен

ПРЕДИСЛОВИЕ

4 РАЗРАБОТАН:	АО «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
5 ПРЕДСТАВЛЕН:	Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
6 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:	Приказом председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 5 декабря 2018 года № 249-нқ

Осы мемлекеттік нормативті сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы уәкілетті органы ведомствосының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ведомства уполномоченного органа в области архитектуры, градостроительства и строительства.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

Содержание

Глава 1	Область применения
Глава 2	Нормативные ссылки
Глава 3	Термины и определения
Глава 4	Цели и функциональные требования
Параграф 1	Цели нормативных требований
Параграф 2	Функциональные требования
Глава 5	Требования к рабочим характеристикам
Параграф 1	Общие положения
Глава 6	Требования по обеспечению надежности и устойчивости оснований
Параграф 1	Требования для грунтов оснований
Параграф 2	Расчет устойчивости на нескальных и скальных основаниях
Параграф 3	Фильтрационные расчеты оснований
Параграф 4	Расчет местной прочности скальных оснований
Параграф 5	Определение контактных напряжений для сооружений на нескальных основаниях
Параграф 6	Расчет по деформациям оснований сооружений и плотин из грунтовых материалов
Параграф 7	Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых в сейсмических районах
Глава 7	Требования по обеспечению безопасности оснований
Глава 8	Обеспечение сопряжения сооружений с основанием
Глава 9	Закрепление и уплотнение грунтов оснований
Глава 10	Энергосбережение и рациональное использование природных ресурсов
Параграф 1	Требования к сокращению энергопотребления
Параграф 2	Рациональное использование природных ресурсов
Глава 11	Охрана окружающей среды

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚІҢРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОСНОВАНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ
ГИДРОТЕХНИКАЛЫҚ ҚІҢРЫЛЫСТАР НЕГІЗДЕРІ

Дата введения - 2018-XX-XX

Глава 1. Область применения

1. Настоящие строительные нормы устанавливают нормативные требования для проектирования основания гидротехнических сооружений всех классов, в том числе гравитационных, арочных и контрфорсных плотин, подпорных стенок, шлюзов, шельфовых и портовых сооружений, естественных склонов и искусственных откосов на участках расположения гидротехнических сооружений.

2. Требования настоящих норм не распространяются на проектирование подземных гидротехнических сооружений и водохозяйственных сооружений на мелиоративных каналах с расходами воды менее 5 кубометров в секунду (далее – $м^3$/с), а также при глубинах воды менее 1 метра (далее – м).

Глава 2. Нормативные ссылки

Для применения настоящих строительных норм необходимы следующие ссылки на нормативные правовые акты Республики Казахстан:

Кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года «Экологический кодекс Республики Казахстан»;

Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» (далее – Закон);

Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»;

постановление Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202 «Об утверждении технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»;

приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан от 23 июня 2017 года № 439 «Об утверждении технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» (зарегистрирован в Реестре государственной

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

регистрации нормативных правовых актов за № 15501 (далее – Технический регламент).

Примечание - При пользовании настоящими строительными нормами целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным «Перечню нормативных правовых и нормативно- технических актов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Указателю нормативных документов по стандартизации Республики» Казахстан» и «Указателю межгосударственных нормативных документов», составляемых ежегодно по состоянию на текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормативами следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Глава 3. Термины и определения

3. В настоящих строительных нормах применяются термины с соответствующими определениями:

1) требования к рабочим характеристикам - нормативные требования, одобренные уполномоченным органом, задающие приемлемые для потребителей технические характеристики строительного объекта и обеспечивающие при их практической реализации презумпцию соответствия нормируемого объекта;

2) нагрузки - воздействие в течение всего срока эксплуатации, временное изменение величины которого, по сравнению со средним значением, очень незначительно, или при котором изменение до достижения определенного предельного значения происходит всегда в одном направлении (равномерно);

3) основание - область грунтового массива (в том числе береговые примыкания, откосы и склоны), которая взаимодействует с сооружением и в которой в результате возведения и эксплуатации сооружения изменяются напряженно–деформированное состояние и фильтрационный режим;

4) осадки - деформации, происходящие в результате уплотнения грунта под воздействием внешних нагрузок и, в отдельных случаях, собственного веса грунта, не сопровождающиеся коренным изменением его структуры;

5) сопротивление - способность элемента или поперечного сечения элемента сооружения выдерживать воздействия без механических повреждений, например: прочность грунта на сдвиг, сопротивление изгибу, сопротивление потере устойчивости при продольном изгибе, сопротивление растяжению.

Глава 4. Цели и функциональные требования

Параграф 1. Цели нормативных требований

4. Целью нормативных требований настоящих строительных норм является обеспечение безопасности, надежности, долговечности основания гидротехнических сооружений на всех стадиях его жизненного цикла, при условии возможности прогнозирования характера и величины деформаций земной поверхности, в целях защиты жизни, здоровья людей и животных, имущества и охраны окружающей среды, обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения, а также создания условий для производственного процесса и труда, учитывая его технологические и специфические особенности.

Параграф 2 Функциональные требования

5. Основания гидротехнических сооружений проектируются по техническим, технологическим и экологическим параметрам:

1) обеспечение безопасности, надежности и долговечности гидротехнического сооружения, способности противостоять всем видам возможных комбинаций нагрузок и воздействий, которым оно может быть подвержено в течение всего жизненного цикла до сноса с разумной степенью вероятности;

2) обеспечение пожарной безопасности объекта – состояние объекта, характеризуемое возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара;

3) соблюдение требований по санитарно-гигиеническим условиям;

4) защита от сейсмических воздействий;

5) другие требования, определенные конкретным проектом.

Для обеспечения механической безопасности гидротехнических сооружений, основания проектируются с использованием характерных численных значений воздействий и коэффициентов безопасности. Основания гидротехнических сооружений необходимо возводить с соблюдением технологических норм и эксплуатировать с соблюдением предупреждающих и защитных мероприятий.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

Глава 5. Требования к рабочим характеристикам

Параграф 1. Основные положения

6. Основания гидротехнических сооружений проектируются на основе:

1) результатов инженерно–геологических и гидрогеологических изысканий и исследований, содержащих данные о структуре, физико–механических и фильтрационных характеристиках зон массива грунта, уровнях воды в грунте, областях ее питания и дренирования;

2) опыта возведения гидротехнических сооружений в аналогичных инженерно-геологических условиях и местных условий строительства;

3) данных, характеризующих возводимое гидротехническое сооружение (типа, конструкции, размеров, технологии возведения, действующих нагрузок, воздействий, условий эксплуатации и так далее);

4) данных о сейсмической активности района возведения сооружения;

5) технико-экономического сравнения вариантов проектных решений и принятия оптимального варианта, обеспечивающего полное использование прочностных и деформационных свойств грунтов основания и материала возводимого сооружения при наименьших приведенных затратах.

7. Для обеспечения эксплуатационной надежности, долговечности и безопасности гидротехнических сооружений проектом предусматриваются:

1) оценка инженерно-геологических условий площадки строительства с сопоставлением расчетной модели основания, несущей способности основания и устойчивости сооружения, устойчивости естественных и искусственных склонов и откосов, местной прочности, фильтрационной прочности основания, противодавления воды и фильтрационного расхода;

2) определение величин перемещений сооружения вследствие деформируемости основания, напряжений на контакте сооружения с основанием и разработка инженерных мероприятий, способствующих повышению несущей способности, уменьшению перемещений и обеспечению требуемой безопасности.

8. Нагрузки и воздействия на основание необходимо определять расчетом исходя из совместной работы сооружения и основания в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов. При расчетах основания коэффициенты надежности по степени ответственности принимаются такими же, как для возводимого на нем сооружения.

9. Расчеты оснований гидротехнических сооружений производятся по двум группам предельных состояний. По первой группе производятся расчеты общей устойчивости системы сооружение-основание и фильтрационной прочности основания. По второй группе выполняются расчеты перемещений сооружений, местной прочности основания и устойчивости склонов и откосов, вызывающих завал канала или русла, проявлений ползучести и трещинообразования грунта.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

Глава 6. Требования по обеспечению надежности и устойчивости оснований

Параграф 1. Требования для грунтов оснований

10. Необходимо установить номенклатуру грунтов оснований гидротехнических сооружений и их физико–механические характеристики. Значения физико-механических характеристик грунтов, рассматривают как классификационные.

11. Для проектирования оснований гидротехнических сооружений определяются следующие физико-механические характеристики грунтов:

1) коэффициент фильтрации;
2) удельное водопоглощение;
3) показатели фильтрационной прочности грунтов (местный и осредненный критические градиенты напора и критические скорости фильтрации);
4) коэффициент уплотнения;
5) содержание водорастворимых солей;
6) параметры ползучести и; параметры трещин (модуль трещиноватости, углы падения и простирания, длину, ширину раскрытия);
7) параметры заполнителя трещин (степень заполнения, состав, характеристики свойств);
8) скорости распространения продольных и поперечных волн в массиве;
9) коэффициент морозного пучения;
10) удельную нормальную и касательную силы пучения и предел прочности отдельности (элементарного породного блока) скального грунта на одноосное сжатие;
11) предел прочности отдельности скального грунта на одноосное растяжение;
12) предел прочности массива скального грунта на смятие, на одноосное сжатие, на одноосное растяжение;
13) коэффициент упругой водоотдачи грунта;
14) коэффициент гравитационной водоотдачи грунта.

12. При классификации грунтов применяются нормативные значения характеристик, при решении задач проектирования – их расчетные значения. Нормативные значения характеристик грунтов устанавливаются на основе результатов полевых и лабораторных исследований, проводимых в условиях, максимально приближенных к условиям работы грунта в рассматриваемой системе сооружение – основание. За нормативные значения всех характеристик принимают их средние статистические значения. Расчетные значения

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

характеристик грунтов определяют делением нормативных значений характеристик на коэффициент надежности по грунту.

13. Метод трехосного сжатия применяется для грунтов всех типов оснований речных гидротехнических сооружений I класса и пылевато-глинистых грунтов с пластичными и мягкопластичными консистенциями, в том числе для получения характеристик в нестабилизированном состоянии. При обосновании для определения характеристик в нестабилизированном состоянии применяют метод быстрого среза (сдвига). Для грунтов всех типов оснований сооружений I–III классов дополнительно к испытаниям указанными лабораторными методами проводят испытания в полевых условиях методом сдвига штампов (для бетонных и железобетонных сооружений), методом сдвига грунтовых целиков (для грунтовых сооружений), а также проводят испытания методами зондирования и вращательного среза (для всех видов сооружений).

14. Расчетные значения местного критического градиента напора определяют, используя расчетные методы оценки суффозионной устойчивости грунтов путем испытаний грунтов на суффозионную устойчивость в лабораторных или натурных условиях.

15. Нормативные значения коэффициентов упругой и гравитационной водоотдачи определяют в натурных условиях по результатам наблюдений за изменением напоров и уровней воды в инженерно-геологическом элементе основания при изменении напора в определенной точке (например, в опытной скважине).

16. Расчетные значения модуля деформации, коэффициентов поперечной деформации и уплотнений, фильтрации, упругой и гравитационной водоотдачи, параметров ползучести принимают равными нормативным значениям.

17. Нормативные значения предела прочности скального грунта на одноосное сжатие и одноосное растяжение, а также предела прочности массива скального грунта на смятие определяют, как средние арифметические частных значений этих характеристик, полученных в отдельных испытаниях. Испытания для определения предела прочности скального грунта на одноосное сжатие проводятся методом одноосного сжатия скальных целиков, а на одноосное растяжение – методом отрыва бетонных штампов или скальных целиков по контакту, а также предела прочности массива скального грунта на смятие, одноосное растяжение и одноосное сжатие определяют с учетом коэффициента надежности по грунту или определяются в соответствии с требованиями при односторонней доверительной вероятности.

18. Нормативные значения характеристик деформируемости массивов скальных грунтов (модуля деформации, коэффициента поперечной деформации, скоростей распространения продольных и поперечных волн) определяют, как средние арифметические частных значений этих характеристик, полученных для данного инженерно-геологического элемента в отдельных испытаниях. При этом

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

испытания для получения частных значений модуля деформации и коэффициента поперечной деформации проводится методами статического нагружения массива скального грунта, а для получения частных значений скоростей распространения продольных и поперечных волн – динамическими (сейсмоакустическими или ультразвуковыми) методами.

19. Нормативные значения критической скорости движения воды в трещинах (прослойках, тектонических зонах дробления) определяют по результатам суффозионных испытаний заполнителя трещин (прослоек, зон дробления). Расчетные значения критической скорости движения воды принимают равными нормативным значениям.

20. Нормативные и расчетные значения коэффициентов упругой и гравитационной водоотдачи определяют по результатам испытаний в натурных условиях.

21. По деформируемости и прочности в различных направлениях массивы скальных грунтов учитывают изотропные и анизотропные свойства. Под коэффициентом анизотропии понимается отношение большего значения характеристики к меньшему в двух заданных направлениях.

Параграф 2. Расчет устойчивости на нескальных и скальных основаниях

22. Критерием обеспечения устойчивости сооружения, системы сооружение – основание и склонов (массивов) является условие, когда расчетные значения обобщенных сдвигающих сил с учетом коэффициент сочетания нагрузок меньше или равны силе предельного сопротивления или моментов сил, стремящихся повернуть (опрокинуть) и удержать сооружение с учетом коэффициентов условий работы и надежности по степени ответственности сооружения.

23. Расчеты устойчивости сооружений и грунтовых массивов производят методами, удовлетворяющими всем условиям равновесия в предельном состоянии. Допускается применять и другие методы расчета, результаты которых проверены опытом проектирования, строительства и эксплуатации сооружений. В расчетах устойчивости необходимо рассматривать все физически и кинематически возможные схемы потери устойчивости сооружений, систем сооружение – основание и склонов (массивов).

24. В расчетах устойчивости гравитационных сооружений на нескальных основаниях рассматривают возможность потери устойчивости по схемам плоского, смешанного и глубинного сдвигов. Выбор схемы сдвига осуществляется в зависимости от вида сооружения, классификационной характеристики основания, схемы загружения. Перечисленные схемы сдвига бывают как при поступательной форме сдвига, так и при сдвиге с поворотом в плане. Для сооружений, основанием которых являются естественные или

искусственные откосы, или их гребни, необходимо также рассматривать схему общего обрушения откоса вместе с расположенным на нем сооружением.

25. Расчет устойчивости гравитационных сооружений (кроме портовых), основания которых сложены песчаными, крупнообломочными, твердыми и полутвердыми пылевато-глинистыми, туго- и мягкопластичными пылевато-глинистыми грунтами производят только по схеме плоского сдвига. При этом учитывают расчетную толщину консолидируемого слоя, которая принимается для сооружения с шириной подошвы на части которой расположен дренаж, в зависимости от наличия водоупора и залегания в основании дренирующего слоя.

26. При расчете устойчивости сооружения по схеме плоского сдвига за расчетную поверхность сдвига принимают:

1) при плоской подошве сооружения – плоскость опирания сооружения на основание с обязательной проверкой устойчивости по горизонтальной плоскости сдвига, проходящей через верховой край подошвы;

2) при наличии в подошве сооружения верхового и низового зубьев: при глубине заложения верхового зуба, равной или большей низового, – плоскость, проходящую через подошву зубьев, а также горизонтальную плоскость, проходящую по подошве верхового зуба;

3) при глубине заложения низового зуба более глубины заложения верхового зуба – горизонтальную плоскость, проходящую по подошве верхового зуба (при этом все силы следует относить к указанной плоскости, за исключением пассивного давления грунта со стороны нижнего бьефа, которое надлежит определять по всей глубине низового зуба);

4) при наличии в основании сооружения каменной постели – плоскости, проходящие по контакту сооружения с постелью и постели с грунтом;

5) при наличии у каменной постели заглубления в грунт необходимо рассматривать также наклонные плоскости или ломаные поверхности, проходящие через постель.

27. При расчете устойчивости сооружений по схеме плоского сдвига (без поворота) при горизонтальной плоскости сдвига определяют расчетное значение предельного сопротивления и расчетное значение сдвигающей силы.

28. В случае, если расчетная сдвигающая сила приложена с эксцентриситетом в плоскости подошвы, расчет устойчивости сооружений производят по схеме плоского сдвига с поворотом в плане сооружения.

29. Расчет устойчивости сооружений по схеме смешанного сдвига производят для сооружений на однородных основаниях во всех случаях. При этом сопротивление основания сдвигу принимают равным сумме сопротивлений на участках плоского сдвига и сдвига с выпором. Сила предельного сопротивления при расчете устойчивости сооружений по схеме смешанного сдвига при поступательной форме сдвига определяется с учетом закона Мора-

Кулона. Для портовых сооружений расчеты устойчивости по схеме смешанного сдвига допускается не производить.

30. Расчет устойчивости сооружений по схеме глубинного сдвига производят для всех типов сооружений, несущих только вертикальную нагрузку, для портовых сооружений – независимо от характера нагрузки, а также для сооружений, несущих вертикальную и горизонтальную нагрузки и расположенных на неоднородных основаниях.

31. Расчет устойчивости портовых сооружений, производят двумя методами, исходя из поступательного перемещения сдвигаемого массива грунта вместе с сооружением по ломаным плоскостям сдвига и из вращательного их перемещения по круглоцилиндрической поверхности сдвига. При использовании обоих методов определяющими являются результаты расчета устойчивости по тому методу, по которому условие показывает меньшую надежность сооружения.

32. При расчете устойчивости сооружений на основаниях, сложенных водонасыщенными пылевато-глинистыми грунтами принимают характеристики грунта (угол внутреннего трения и сцепление), соответствующие его степени консолидации, или в расчет вводится поровое давление (определяемое экспериментальным или расчетным путем) при характеристиках грунта, соответствующих его стабилизированному состоянию.

33. Расчеты устойчивости сооружений на скальных основаниях, скальных откосов и склонов выполняют по схеме сдвига по плоским или ломаным расчетным поверхностям. Для бетонных и железобетонных сооружений на скальных основаниях рассматривают схему предельного поворота (опрокидывания) с разрушением основания под низовой гранью сооружения. При этом определяющими являются результаты расчета по той схеме, которая по условию показывает меньшую надежность сооружения (откоса, склона). При плоской расчетной поверхности сдвига учитывают две возможные схемы нарушения устойчивости: поступательный сдвиг и сдвиг с поворотом в плане. При ломаной расчетной поверхности сдвига учитывают три возможные расчетные схемы: сдвиг вдоль ребер ломаной поверхности (продольный); сдвиг поперек ребер ломаной поверхности (поперечный) и сдвиг под углом к ребрам ломаной поверхности сдвига (косой). Выбор схемы нарушения устойчивости сооружения или откоса (склона) и определение расчетных поверхностей сдвига производят, используя данные анализа инженерно-геологических структурных моделей, отражающих основные элементы трещиноватости скального массива (ориентировку, протяженность, мощность, шероховатость трещин, их частоту и так далее) и наличие ослабленных прослоек и областей.

34. При расчете устойчивости сооружений и скальных откосов (склонов) по схеме поступательного и продольного сдвигов, определяется расчетное значение предельного сопротивления и расчетное значение сдвигающей силы, которые

сравниваются со значением активной сдвигающей силы (проекция равнодействующей расчетной нагрузки на направление сдвига).

35. Определяют расчетное значение силы сопротивления упорного массива или обратных засыпок с учетом расчетного значения силы пассивного сопротивления. Для упорного массива, содержащего поверхности ослабления, по которым данный массив может быть сдвинут, значение силы пассивного сопротивления определяют без учета характеристик угла внутреннего трения и сцепления.

36. При расчете устойчивости сооружений и скальных откосов (склонов) по схеме сдвига с поворотом в плане учитывают возможное уменьшение сопротивления сдвигу против значений сил, устанавливаемых в предположении поступательного движения.

37. Расчеты устойчивости сооружений и скальных откосов (склонов) по схеме поперечного сдвига производят, расчленяя призму обрушения (сдвига) на взаимодействующие элементы. Расчленение призмы обрушения (сдвига) на элементы производится в соответствии с характером поверхности сдвига, структурой скального массива призмы и распределением действующих на нее сил. В пределах каждого элемента по поверхности сдвига характеристики прочности скального грунта принимаются постоянными. Выбор направлений расчленения призмы обрушения на элементы и расчетного метода производят с учетом геологического строения массива. При наличии пересекающих призму обрушения (сдвига) поверхностей ослабления, по которым возможно достижение предельного равновесия призмы, плоскости раздела между элементами располагают по этим поверхностям ослабления.

38. Расчеты устойчивости по схеме косого сдвига выполняют в тех случаях, когда направление смещения массива не совпадает с направлением ребра (ребер) пересечения плоскостей сдвига, например, при расчетах устойчивости береговых упоров арочных плотин и подобных массивов.

39. При расчетах устойчивости бетонных сооружений по схеме предельного поворота (опрокидывания) проверяют возможность потери бетонным сооружением устойчивости вследствии нарушения прочности основания на смятие под низовой гранью сооружения при его повороте или наклоне, вызванном действием опрокидывающих сил.

Параграф 3. Фильтрационные расчеты оснований

40. При проектировании основания гидротехнического сооружения обеспечивают фильтрационную прочность грунтов основания, устанавливают допустимые по технико-экономическим показателям фильтрационные расходы и противодавление фильтрующейся воды на подошву сооружения. При этом определяют:

1) форму свободной поверхности фильтрационного потока (депрессионной поверхности) и местоположение участков его высачивания;

2) распределение напора фильтрационного потока главным образом вдоль подземного контура сооружения, на участках его разгрузки и в местах сопряжения грунтов, отличающихся фильтрационными свойствами и структурой порового пространства;

3) фильтрационный расход на характерных участках основания;

4) силовое воздействие фильтрационного потока на массив грунта основания;

5) общую и местную фильтрационную прочность грунтов в основании, причем общую фильтрационную прочность необходимо оценивать лишь для нескальных грунтов основания, а местную – для всех классов грунтов.

41. Характеристики фильтрационного потока определяют путем его моделирования на физических или математических фильтрационных моделях основания с использованием, как правило, моделей (схем) основания, отражающих геологическую структуру грунтового массива с выделением наиболее характерных по водопроницаемости и суффозионной устойчивости грунтов областей, которые попадают в активную область фильтрационного потока. Границы этих областей определяют предварительными расчетами, исходя из намеченных размеров и конфигурации подземного контура сооружения.

42. Критерием обеспечения общей фильтрационной прочности нескального основания является условие, что местная фильтрационная прочность в рассматриваемой области основания меньше или равна расчетному значению осредненного критическому градиенту напора – с учетом коэффициента надежности. Значение местной фильтрационной прочности для оснований сооружений I и II классов определяют по методу удлиненной контурной линии. В отдельных случаях значения местной фильтрационной прочности определяют и другими приближенными методами.

43. Критерием обеспечения местной фильтрационной прочности нескального основания является условие, что местный градиент напора в рассматриваемой области основания меньше или равен местному критическому градиенту напора с учетом коэффициента безопасности. Местную фильтрационную прочность нескального основания определяют в следующих областях основания:

1) в области выхода (разгрузки) фильтрационного потока из толщи основания в нижний бьеф, дренажное устройство и тому подобное, в прослойках суффозионно-неустойчивых грунтов;

2) в местах с большим падением напора фильтрационного потока, например, при обтекании подземных преград; на участках контакта грунтов с существенно разными фильтрационными свойствами и структурой.

44. Критериями обеспечения местной фильтрационной прочности скальных оснований является условие, что средняя скорость движения воды в трещинах массива основания меньше или равна критической скорости движения воды в трещинах с учетом коэффициента безопасности.

45. Проектирование подземного контура напорных сооружений выполняются в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов. При выборе системы дренажа и противофильтрационных устройств в основании проектируемого сооружения учитывают условия его эксплуатации, инженерно-геологические условия и требования по охране окружающей среды в части подтопления, заболачивания прилегающей территории, активизации карстово-суффозионных процессов и тому подобное.

46. При проектировании противофильтрационной завесы в нескальном основании учитывают критические градиенты напора в инъекционной завесе в гравийных и галечниковых грунтах, в песках мелких, крупных и средней крупности раздельно. В завесе, сооружаемой способом «стена в грунте» в грунтах с учетом коэффициентов фильтрации.

47. При проектировании противофильтрационной (цементационной) завесы в скальном основании принимают критический градиент напора в завесе в зависимости от удельного водопоглощения в пределах завесы. В случае, когда завеса (одна или в сочетании с другими противофильтрационными устройствами) защищает от выщелачивания содержащиеся в основании растворимые грунты, допустимое удельное водопоглощение обосновывают расчетами и экспериментальными исследованиями.

48. Для предотвращения выпора грунта на участках, где фильтрационный поток с градиентами напора, близкими к единице, выходит на поверхность основания, в проекте предусматривают проницаемую пригрузку или разгрузочный дренаж. Материал пригрузки подбирается по принципу обратного фильтра для защиты грунта основания от контактной суффозии. Для изотропно-проницаемого и однородного основания определяется необходимая толщина пригрузки.

Параграф 4. Расчет местной прочности скальных оснований

49. Расчет местной прочности скальных оснований гидротехнических сооружений производят для установления разработки мероприятий, предотвращающих возможное нарушение противофильтрационных устройств, для учета при разработке мероприятий по повышению прочности и устойчивости сооружений и для учета достижения предела местной прочности при расчетах напряженно-деформированного состояния сооружения и основания. Расчет местной прочности производят по предельным состояниям второй группы для оснований сооружений I класса при основном сочетании нагрузок.

50. Проверку местной прочности скальных оснований производят по расчетным площадкам:

1) совпадающим с плоскостями, приуроченными к трещинам в массиве; совпадающим с плоскостью, приуроченной к контакту сооружение – основание;

2) не совпадающим с плоскостями, приуроченными к трещинам и к контакту сооружение – основание.

51. Критериями обеспечения местной прочности по площадкам, является условие непревышения эксплуатационных напряжений предельных касательных напряжений на расчетной площадке. В случаях, если связь между касательными и нормальными напряжениями на расчетных площадках, не приуроченных к трещинам и контакту, при определении угла внутреннего трения и сцепления и описывается единой линейной зависимостью с большой погрешностью, учитывают возможную нелинейность этой связи путем кусочно-линейной аппроксимации или использованием нелинейных зависимостей, в виде квадратичной параболы. При невыполнении условий местной прочности в пределах цементационной завесы выполняются фильтрационные расчеты с учетом изменений фильтрационного режима.

52. При определении напряжений применяют вычислительные и экспериментальные методы механики сплошной среды и геомеханики. Допускается рассматривать основание совместно с сооружением как систему линейно-деформируемых тел, на контакте между которыми выполняются условия равновесия и равенства перемещений. При обосновании допускается схематизация системы сооружение – основание, позволяющая решать плоскую задачу теории упругости применительно к одному или к нескольким плоским сечениям. При этом поверхность основания принимают плоской, а тело основания – однородным либо состоящим из некоторого числа однородных областей, либо имеющим непрерывно изменяющиеся характеристики. Учитывают естественный рельеф поверхности основания, пространственный характер работы системы сооружение – основание, а также детализируют распределение механических характеристик основания. Если при определении напряжений в некоторых областях основания одно (или несколько) из условий не выполняется, то производят уточнение решения задачи. Уточнение выполняют с использованием нелинейной зависимости между напряжениями и деформациями или путем изменения геометрии сечения за счет исключения из рассмотрения указанных областей.

Параграф 5. Определение контактных напряжений для сооружений на нескальных основаниях

53. Контактные напряжения (нормальные и касательные напряжения по контакту сооружение – основание) определяют для использования их в расчетах

прочности конструкций и сооружений, а также в расчетах оснований по несущей способности и деформациям. При определении контактных напряжений учитывают конструктивные особенности сооружения, последовательность возведения и вид основания. В целях уменьшения расчетных усилий в конструкциях или в элементах сооружения при проектировании рассматривают возможность создания оптимального распределения контактных напряжений, предусматривая устройство выступов на контактных поверхностях сооружений, уплотнение отдельных зон основания и соответствующую последовательность возведения сооружения.

54. Для сооружений на скальных основаниях контактные напряжения определяют методом внецентренного сжатия, а в необходимых случаях для сооружений I и II классов – по результатам расчетов напряженного состояния системы сооружение – основание с использованием методов механики сплошных сред.

55. При определении контактных напряжений для сооружений на нескальных основаниях учитывают показатель гибкости сооружения.

56. Для жестких сооружений I и II классов, рассчитываемых по схеме плоской деформации, нормальные контактные напряжения, определяют методами механики сплошной среды (линейной или нелинейной теории упругости, теории пластичности). Для сооружений III и IV классов нормальные контактные напряжения определяют методом внецентренного сжатия или методом коэффициента постели, а для песчаных оснований с относительной плотностью грунта методом экспериментальных эпюр.

57. В расчетах прочности гидротехнических сооружений эпюры контактных напряжений определяют по методам механики сплошной среды, необходимо рассмотреть также дополнительно и вторую эпюру контактных напряжений, вычисленную одним из рекомендуемых упрощенных методов. Если полученные при этом изгибающие моменты имеют разные знаки, то при расчетах прочности необходимо использовать оба значения, уменьшенные на 10 % разности этих величин, а если одинаковые – то лишь больший изгибающий момент, также уменьшенный на указанную величину.

58. При определении контактных напряжений с учетом гибкости сооружений применяют метод коэффициента постели, а также решения упругих и упругопластических задач. При этом сооружение, в зависимости от ее схемы, рассматривается как плоская или пространственная конструкция (балка, плита, рама). Гибкость элементов конструкции необходимо определять с учетом возможности образования трещин. При применении методов коэффициента постели и внецентренного сжатия касательные напряжения принимаются равномерно распределенными. Касательные напряжения, обусловленные действием вертикальных сил, при расчетах прочности сооружений не учитываются.

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

59. Нормальные контактные напряжения, действующие по подошве сооружений на неоднородных основаниях, определяются теми же методами, что и для однородных оснований. При использовании методов теории упругости и теории пластичности неоднородность грунтов учитывается назначением соответствующих расчетных характеристик деформируемости и прочности для различных областей основания. При определении контактных напряжений методом внецентренного сжатия учитывают неоднородность основания или используют метод коэффициента постели или экспериментальных эпюр.

60. При неоднородных основаниях с вертикальными и крутопадающими слоями в расчетах контактных напряжений используются: методы механики сплошной среды, в том числе численные методы решения задач или приближенные методы, в которых контактные напряжения необходимо принимать пропорциональными модулям деформации грунта каждого слоя в зависимости от их размеров и эксцентриситета приложения нагрузки. В пределах каждого слоя распределение контактных напряжений принимается линейным.

61. При наличии в основании слоев переменной толщины или при наклонном залегании слоев в расчетах контактных напряжений используют: методы механики сплошной среды, в том числе численные методы или приближенные методы, основанные на приведении расчетной схемы основания со слоями переменной толщины или при наклонном залегании слоев к схеме условного основания с вертикально расположенными слоями. При горизонтальном расположении слоев грунта постоянной толщины неоднородность основания может не учитываться.

62. При определении нормальных контактных напряжений методами экспериментальных эпюр и коэффициента постели учет неоднородности основания производят путем сложения ординат эпюр, определенных в предположении однородных оснований, с ординатами дополнительной эпюры. Ординаты дополнительной эпюры принимают равными разности ординат эпюр, построенных по методу внецентренного сжатия для случаев неоднородного и однородного оснований.

Парагарф 6. Расчет по деформациям оснований сооружений и плотин из грунтовых материалов

63. Расчет оснований сооружений и плотин из грунтовых материалов по деформациям производят с целью выбора конструкций систем сооружение – основание, перемещения которых (осадки, горизонтальные перемещения, крены, повороты вокруг горизонтальной оси и пр.) ограничены пределами, гарантирующими нормальные условия эксплуатации сооружения в целом или его отдельных частей и обеспечивающими требуемую долговечность. При этом прочность и трещиностойкость конструкции подтверждаются расчетом,

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

учитывающим усилия, которые возникают при взаимодействии сооружения с основанием. Расчет по деформациям производятся на основные сочетания нагрузок с учетом характера их действия в процессе строительства и эксплуатации сооружения (последовательности и скорости возведения сооружения, графика наполнения водохранилища и так далее). Перемещения оснований сооружений, происходящие в процессе строительства, допускается не учитывать, если они не влияют на эксплуатационную пригодность сооружения.

64. Расчет по деформациям производится исходя из условия, что совместная деформация основания и сооружения (осадки, горизонтальные перемещения, крены, повороты вокруг вертикальной оси и другое) меньше или равны предельным значениям совместной деформации основания и сооружения.

65. Предельные значения совместной деформации основания и сооружения устанавливаются соответствующими нормами проектирования сооружений.

66. Расчеты совместных деформаций производят для условий пространственной задачи. Для сооружений, длина которых превышает ширину более чем в три раза, расчеты допускается производить для условий плоской деформации. В случае, когда ширина сооружения превышает толщину сжимаемой толщи в два раза и более, допускается расчет осадок производить для условий одномерной (компрессионной) задачи.

67. При расчете по деформациям определяют для грунтов всех категорий конечные (стабилизированные) перемещения, соответствующие завершенному процессу деформирования грунтов основания, а для глинистых грунтов, кроме того, значения нестабилизированных перемещении, соответствующих незавершенному процессу деформирования и перемещений, обусловленных ползучестью грунтов основания.

68. При расчете деформаций основания с использованием расчетных схем, не учитывающих образование и развитие пластических деформаций, среднее давление под подошвой сооружения не превышает расчетного сопротивления грунта основания.

69. Конечную осадку сооружений, расположенных на нескальных основаниях, при среднем давлении под подошвой сооружений, меньшем расчетного сопротивления грунта основания, определяют по методу послойного суммирования в пределах сжимаемого слоя.

70. При среднем давлении под подошвой сооружения, большем расчетного сопротивления грунта основания, осадку определяют численными методами, учитывающими упругопластический характер деформирования грунтов, пространственное напряженное состояние, последовательность возведения сооружения

71. Нестабилизированная осадка к моменту времени определяется с учетом степени первичной и вторичной консолидации грунта и параметров ползучести грунта. Параметры ползучести грунта определяются по результатам

компрессионных испытаний грунта по дренированной схеме. Степень первичной консолидации определяется по решениям одномерной, плоской или пространственной задач консолидации. Степень вторичной консолидации определяется по решениям одномерной, плоской или пространственной задач с учетом свойств ползучести грунта.

72. Крен (наклон) сооружений определяют от внецентренно приложенной нагрузки в пределах ширины сооружения, от пригрузки основания вне подошвы сооружения и от обжатия грунта засыпки в теле сооружения (для ячеистых конструкций без днища) при внецентренном приложении нагрузки.

73. Крен сооружений с прямоугольной подошвой, вызванный внецентренным приложением вертикальной нагрузки в пределах ширины сооружения, в случае однородного и горизонтально-слоистого основания без учета фильтрационных сил определяют в направлении большей и меньшей стороны подошвы сооружения.

74. Крен сооружения определяется от пригрузки основания вне подошвы сооружения. Пригрузку аппроксимируют прямоугольной, треугольной или трапецеидальной эпюрой в зависимости от формы засыпаемого котлована.

75. Горизонтальные перемещения сооружений и их элементов, воспринимающих горизонтальную нагрузку (подпорные стены, анкерные устройства), определяют методами, учитывающими развитие областей пластических деформаций (применяя теорию пластического течения). Допускается не производить проверку горизонтальных перемещении основания гравитационных и за анкеренных шпунтовых подпорных стен портовых гидротехнических сооружений.

76. Для анкерных устройств и других элементов сооружения, от перемещения которых зависят его прочность и устойчивость, расчеты горизонтальных перемещений выполняются при характеристиках грунта и нагрузках, соответствующих предельным состояниям первой группы.

77. Нестабилизированные горизонтальные перемещения сооружений определяются для момента времени. Горизонтальное перемещение сооружения соответствует достижению предельного равновесия системы сооружение – основание по плоскому сдвигу. В расчетах используются решения нелинейной теории упругости, теории консолидации или теории вязкопластичности. При этом учитывают зависимость проницаемости связных грунтов ядер плотин от уплотнения в процессе консолидации, водонасыщенности и других факторов.

78. Осадку плотины определяют, как сумму осадок ее основания и тела. Осадки тела плотины и основания допускается определять методом послойного суммирования по расчетным вертикалям. Осадками и горизонтальными смещениями скального основания пренебрегают.

79. Расчетами определяются:

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

1) строительные осадки – вертикальные перемещения точек плотины к моменту завершения ее строительства;

2) эксплуатационные осадки – дополнительные вертикальные перемещения точек плотины, происходящие с момента окончания строительства до момента завершения консолидации грунтов основания и тела плотины;

3) суммарная осадка грунта тела плотины и основания.

80. Для расчета строительного подъема определяют эксплуатационную осадку гребня плотины. Для уточнения дополнительного объема грунта, укладываемого в плотину, определяют разность между суммарным сжатием грунта на момент завершения консолидации и эксплуатационной осадки точек контура плотины.

81. Расчет перемещений сооружений, возводимых на скальных основаниях производят только для сооружений I класса.

82. При расчете перемещений, если отношение ширины напорного фронта сооружения к напору на сооружение меньше пяти, рассматривают пространственную задачу, если больше – плоскую. При этом для расчета перемещений сооружений применяются методы линейной и нелинейной теории упругости. Условная толщина сжимаемого слоя основания в расчетах принимается равной ширине подошвы сооружения. На стадии технико-экономического обоснования строительства скальное основание допускается рассматривать в виде линейно-деформируемой среды.

83. При определении перемещений сооружений учитывают давление грунта (наносов или засыпки) на ложе водохранилища, объемные фильтрационные силы в основании, нагрузки от сооружения, передаваемые на основание, и взвешивающее действие воды в берегах при наполнении водохранилища. При расчете перемещений склонов в узких каньонах учитывают взвешивающее действие воды и фильтрационные силы после наполнения водохранилища до проектной отметки.

Парагарф 7. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых в сейсмических районах

84. Основания сооружений, возводимых в районах с сейсмичностью 7, 8 и более 9 баллов, проектируются с учетом требований по проектированию зданий и сооружений в сейсмических районах. В районах с сейсмичностью менее 7 баллов основания проектируются без учета сейсмических воздействий.

85. Проектирование оснований с учетом сейсмических воздействий выполняются на основе расчета по несущей способности (устойчивости) на особое сочетание нагрузок, определяемых в соответствии с требованиями по нагрузкам и воздействиям.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

86. Расчет оснований по несущей способности (устойчивости) выполняется на действие вертикальной составляющей расчетной внецентренной нагрузки в особом сочетании, передаваемой сооружением и ее сравнением с вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания при сейсмических воздействиях с учетом сейсмического коэффициента условий работы и коэффициента надежности по назначению сооружения. Горизонтальная составляющая нагрузки учитывается при расчете сооружения на сдвиг по подошве.

87. При действии моментных нагрузок в двух направлениях расчет основания по несущей способности (устойчивости) выполняется раздельно на действие сил и моментов в каждом направлении независимо друг от друга.

88. При расчете оснований на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмических воздействий допускается частичный отрыв подошвы сооружения от грунта при выполнении следующих условий:

1) эксцентриситет расчетной нагрузки не превышает одной трети ширины подошвы в плоскости момента;

2) сила предельного сопротивления основания определяется для условного сооружения, размер подошвы которого в направлении действия момента равен размеру сжатой зоны;

3) максимальное краевое давление под подошвой сооружения, вычисленное с учетом его неполного опирания на грунт, не превышает краевой ординаты эпюры предельного сопротивления основания.

89. При невозможности заглубления подошвы сооружения или отсека на одном уровне в нескальных грунтах, расчетное значение угла внутреннего трения грунта уменьшается в зависимости от расчетной сейсмичности.

Глава 7. Требования по обеспечению безопасности оснований

90. При проектировании оснований гидротехнических сооружений предусматривают решения, обеспечивающие **безопасность оснований** на всех стадиях их строительства и эксплуатации. Для этого при проектировании выполняют:

1) оценку инженерно-геологических условий строительной площадки и прогноз их изменения;

2) расчет несущей способности основания и устойчивости сооружения;

3) расчет местной прочности основания; расчет устойчивости естественных и искусственных склонов и откосов, примыкающих к сооружению;

4) расчет деформаций системы сооружение – основание в результате действия собственного веса сооружения, давления воды, грунта и тому подобных, а также изменения физико-механических (деформационных,

прочностных и фильтрационных) свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации сооружения, в том числе с учетом их промерзания и оттаивания;

5) определение напряжений в основании и на контакте сооружения с основанием и их изменений во времени;

6) расчет фильтрационной прочности основания, противодавления воды на сооружение и фильтрационного расхода, а также при необходимости – объемных фильтрационных сил и изменения фильтрационного режима при изменении напряженного состояния основания;

7) разработку инженерных мероприятий, обеспечивающих несущую способность оснований и устойчивость сооружения, требуемую долговечность сооружения и его основания, а также при необходимости – уменьшение перемещений, улучшение напряженно–деформированного состояния системы сооружение – основание, снижение противодавления и фильтрационного расхода.

91. При проектировании оснований сооружений I–III классов для обеспечения **безопасности оснований** предусматривают установку контрольно-измерительной аппаратуры для проведения натурных наблюдений за состоянием сооружений и их оснований как в процессе строительства, так и в период их эксплуатации для оценки надежности системы сооружение – основание, своевременного выявления дефектов, предотвращения аварий, улучшения условий эксплуатации, а также для оценки правильности принятых методов расчета и проектных решений. Для сооружений IV класса и их оснований предусматривают визуальные наблюдения.

92. Состав и объем натурных наблюдений с целью обеспечения **безопасности оснований включает**:

1) осадки, крены и горизонтальные смещения сооружения и его основания;

2) температуру грунта в основании; пьезометрические напоры воды в основании сооружения;

3) расходы воды, фильтрующейся через основание сооружения;

4) химический состав, температуру и мутность профильтровавшейся воды в дренажах, а также в коллекторах;

5) эффективность работы дренажных и противофильтрационных устройств;

6) напряжения и деформации в основании сооружения;

7) поровое давление в основании сооружения; перемещения, скорости и ускорения основания при сейсмических воздействиях.

93. Для сооружений IV класса инструментальные наблюдения, если они предусмотрены проектом, допускается ограничить наблюдениями за фильтрацией в основании, осадками и смещениями сооружения и его основания.

Глава 8. Обеспечение сопряжения сооружений с основанием

94. При проектировании оснований сооружений предусматривают мероприятия по сопряжению сооружения с основанием, обеспечивающие устойчивость сооружения, прочность основания (в том числе фильтрационную), допустимое напряженно-деформированное состояние сооружения и его основания при всех расчетных сочетаниях нагрузок и воздействий. Во всех случаях при проектировании сопряжения сооружения с основанием учитывают возможное изменение фильтрационных характеристик и характеристик прочности и деформируемости грунтов в процессе возведения и эксплуатации сооружения.

95. При проектировании сопряжений сооружений с основанием предусматривают удаление или замену слабых (или ослабленных в процессе строительства) грунтов с поверхности на глубину, ниже которой характеристики грунтов (с учетом возможного их улучшения) удовлетворяют условиям устойчивости сооружения, прочности основания и заданного фильтрационного режима. Крутизна откосов береговых примыканий сооружений выбирается из условий обеспечения устойчивости как самих откосов, так и сооружений на периоды строительства и эксплуатации.

96. При проектировании сопряжения сооружения со скальным основанием в случаях, если удаление грунта экономически нецелесообразно, для обеспечения выполнения требований устойчивости сооружения или его береговых упоров, прочности и деформируемости основания, для уменьшения объемов удаления скального грунта рассматривают следующие мероприятия:

1) снижение противодавления в основании напорных сооружений и береговых массивах примыканий;

2) создание уклона в сторону верхнего бьефа на контакте сооружения с основанием;

3) создание упора в основании со стороны нижнего бьефа;

4) применение конструкций, обеспечивающих наиболее благоприятное направление усилий и воздействий на основание и береговые примыкания сооружения;

5) анкеровку секций сооружения и береговых примыканий;

6) инъекционное укрепление грунтов основания.

При недостаточной технико-экономической эффективности указанных мероприятий, предусматривается заглубление подошвы сооружения в более сохранную зону скальных грунтов.

97. Для обеспечения устойчивости сооружений на нескальных основаниях, обеспечения прочности и допустимых осадок и смещений при проектировании сопряжения сооружения с основанием в необходимых случаях предусматривают устройство верхового и низового зубьев, дренирование малопроницаемых слоев

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

основания, уплотнение и инъекционное укрепление грунтов и другие мероприятия. При проектировании портовых сооружений предусматривают в необходимых случаях устройство каменной постели, разгружающих и анкерующих устройств, а также снятие гидростатического (фильтрационного) давления в грунте за стенкой. Для сооружений мелиоративного назначения, для которых в процессе эксплуатации допускаются осушение водотока и промораживание основания, и возводимых на пылевато-глинистых или мелких песчаных грунтах в проектах предусматривают соответствующие инженерные мероприятия (устройство дренажей, противомиграционные экраны, замену части грунта основания грунтом требуемых свойств и тому подобное).

98. В проектах основания грунтовых плотин, возводимых на нескальном основании, предусматривают подготовку и выравнивание основания, удаление растительного слоя и слоя, пронизанного корневищами деревьев и кустов или ходами землеройных животных, а также удаление грунта, содержащего по массе органических включений или такое же количество солей, легко растворимых в воде.

99. При проектировании сопряжений плотин из грунтовых материалов с основанием предусматриваются мероприятия (расчистку поверхности основания, заглубление подошвы плотины, заделку трещин в скальных грунтах, дренаж и тому подобное), направленные на обеспечение устойчивости плотин, уменьшение неравномерных деформаций основания и сооружения, предотвращение суффозии и недопустимого снижения прочности грунта основания при его водонасыщении. При обосновании допускается строительство грунтовых плотин на основаниях, содержащих водорастворимые включения и биогенные грунты.

100. При проектировании сопряжения водонепроницаемых элементов грунтовых плотин, возводимых на скальном основании, предусматриваются мероприятия по удалению разрушенной скалы, в том числе как отдельно лежащих крупных камней так и скопления камней, по разделке и бетонированию разведочных геологических и строительных выработок, крупных трещин. При наличии в основании водонерастворимых, слабоводопроницаемых скальных грунтов, предусматривается только выравнивание поверхности основания под подошвой водонепроницаемого элемента плотины. В остальных случаях предусматривают следующие мероприятия: устройство бетонной плиты, покрытие скалы торкретом, инъекционное уплотнение части основания, прилегающей к подошве водонепроницаемого элемента. На участках сопряжения противофильтрационных элементов грунтовых плотин с наклонными неровными поверхностями скальных берегов в проектах предусматривают постепенное уположение откоса берегового примыкания от гребня плотины к основанию без резких переломов профиля, с наименьшим экономически обоснованным общим наклоном примыкания. Предусматривают

срезку выступающих участков откоса и заполнение углублений бетоном. На участках сопряжения с основанием частей профиля плотины, выполняемых из более водопроницаемых материалов, чем противофильтрационные устройства, удаление разборной разрушенной (выветрелой) скалы не обязательно.

101. В проекте оснований сооружений указывают мероприятия, обеспечивающие предотвращение в процессе строительства промерзания, выветривания, разуплотнения и разжижения грунтов, а также исключающие возможность фильтрации напорных вод через дно котлована.

102. Глубину заложения подошвы сооружений принимают минимально возможной с учетом типа и конструктивных особенностей сооружений, характера нагрузок и воздействий на основание, геологических условий площадки строительства (строительных свойств грунтов, структуры основания, наличия ослабленных поверхностей – слабых прослоев, зон тектонических нарушений и другие), топографических условий территории строительства; гидрогеологических условий (водопроницаемости грунтов, напоров, уровней и агрессивности грунтовых вод и другие), области размыва грунтов в нижнем бьефе, глубины сезонного промерзания и оттаивания грунтов; судоходных уровней воды и другие.

103. При проектировании сопряжений бетонных и железобетонных сооружений со скальным основанием предусматривают:

1) для однородных оснований – удаление интенсивно выветрелых грунтов (разборного слоя), имеющих низкие прочностные и деформационные характеристики и слабо поддающихся омоноличиванию из–за наличия глинистого заполнителя в трещинах (при обосновании допускается удалять слабые грунты только с низовой стороны сооружения);

2) для неоднородных оснований, имеющих крупные нарушения и области глубокого избирательного выветривания, – удаление грунта, объем которого следует принимать на основе результатов анализа напряженного состояния и устойчивости сооружения с учетом возможного укрепления ослабленных областей основания и заделки трещин.

Глава 9. Закрепление и уплотнение грунтов оснований

104. Закрепление и уплотнение грунтов в основании сооружений предусматривают для изменения прочностных и деформационных характеристик грунтов с целью повышения несущей способности оснований, уменьшения осадок и смещений, а также для обеспечения требуемой проектом водопроницаемости и фильтрационной прочности. В качестве мероприятий по изменению прочностных и деформационных свойств грунтов необходимы цементация, химические методы закрепления, замораживание грунтов,

механическое уплотнение, дренирование массива, устройство набивных свай и так далее. Закрепление и уплотнение грунтов в основании водоподпорных сооружений, предусматриваемые в проекте с целью уменьшения фильтрации под сооружением или в обход его и устранения опасных последствий фильтрации, включает устройство противофильтрационных преград (завес, зубьев, шпунтовых рядов, «стен в грунте», понуров и других), а также механическое и инъекционное уплотнение грунта.

105. При проектировании подпорных сооружений предусматривают в первую очередь закрепление грунтов в области, примыкающей к низовой грани сооружения, а также закрепление и уплотнение выходов в пределах контура сооружения и основания крупных трещин, тектонических зон и других разрывных нарушений и прослоек ослабленных грунтов. Сплошное усиление основания должно быть обосновано.

При проектировании подпорных сооружений I и II классов определение способа и объемов работ по укреплению основания обосновываются расчетами, а для сооружений I класса при необходимости – и экспериментальными исследованиями напряженно-деформированного состояния сооружения и основания. Для сооружений III и IV классов на всех стадиях проектирования, а также для сооружений I и II классов на стадии технико-экономического обоснования способы и объемы работ по укреплению основания допускается устанавливать по аналогам.

106. При проектировании портовых сооружений на сильнодеформируемых и слабопрочных грунтах предусматривают закрепление грунтов в зоне отпора перед лицевой и анкерной стенами, а также в пределах засыпки. В этом случае способ закрепления на стадии технико-экономического обоснования также устанавливается по аналогам. На стадиях проекта и рабочей документации способ укрепления грунта и объем работ определяются на основе расчетов и экспериментальных исследований.

107. Устройство противофильтрационных завес (преград) обязательно в тех случаях, когда основание сложено фильтрующими слабоводоустойчивыми и быстрорастворимыми грунтами. При водостойких грунтах устройство завесы принимаются обоснованными. Глубину и ширину противофильтрационной завесы обосновывают расчетом или результатом экспериментальных исследований. При проектировании скальных оснований бетонных плотин необходимо рассматривать возможность расположения противофильтрационных завес за пределами зоны трещинообразования под напорной гранью, а также их наклона в сторону верхнего бьефа.

108. На участке сопряжения завесы с подошвой сооружения в целях предотвращения фильтрации в зоне наибольших градиентов напора в проекте предусматривают местное усиление завесы дополнительными рядами неглубоких скважин, располагаемых у напорной грани сооружения,

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

параллельной основному ряду (или рядам) скважин, или в пределах самой завесы. Расстояние между дополнительными скважинами допускается принимать большим, чем между основными скважинами в завесе.

109. В местах сопряжения противофильтрационных устройств (зубьев, диафрагм, шпунта и так далее) с основанием или берегами предусматривают тщательную укладку и уплотнение грунта с применением для этой цели более устойчивого к суффозии и пластичного грунта, способного кольматировать трещины в скальном основании.

110. В проектах оснований водоподпорных сооружений в качестве мероприятия по снижению противодавления предусматривают устройство дренажа. В скальных основаниях дренаж располагают главным образом со стороны напорной грани сооружения, а при необходимости – и в средней части его подошвы.

Глава 10. Энергосбережение и рациональное использование природных ресурсов

Параграф 1. Требования к сокращению энергопотребления

111. Основание гидротехнических сооружений проектируется с учетом требований Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» по эффективному использованию энергии для гидротехнических сооружений.

112. В процессе проектирования необходимо предусмотреть решения и комплекс мер по повышению энергоэффективности объекта в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

113. Основнымтребованиемприпроектированииоснований гидротехнических сооружений является обеспечение экологической безопасности при эксплуатации.

Параграф 2. Рациональное использование природных ресурсов

114. При проектировании основания гидротехнических сооружений учитываются предельно допустимые нагрузки на окружающую среду, предусматриваются надежные и эффективные меры предупреждения, устранения загрязнения вредными отходами, их обезвреживание и утилизация, внедрение ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий и производств.

115. Проектирование основания гидротехнических сооружений включает разумное сохранение государственных ресурсов, таких как: вода, почва,

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

биологическое разнообразие, энергетические ресурсы, качество воздуха и другие природные ресурсы в интересах общества.

Глава 11. Охрана окружающей среды

116. При проектировании оснований гидротехнических сооружений предусматриваются инженерные мероприятия по защите прилегающих территорий от затопления и подтопления, от загрязнения подземных вод, а также по предотвращению оползней береговых склонов.

117. В целях охраны окружающей среды при проектировании гидротехнических сооружений необходимо учитывать требования Экологического кодекса Республики Казахстан.

118. В процессе подготовки основания и строительства здания подлежат учету:

1) прямые воздействия – непосредственно оказываемые основными и сопутствующими видами планируемой деятельности в районе размещения объекта;

2) косвенные воздействия – на окружающую среду, которые вызываются опосредованными (вторичными) факторами, возникающими вследствие реализации проекта;

3) кумулятивные воздействия – возникающие в результате постоянно возрастающих изменений, вызванных прошедшими, настоящими или обоснованно предсказуемыми действиями, сопровождающими реализацию проекта.

119. По влиянию на окружающую среду необходимо проводить оценку воздействия на:

1) атмосферный воздух, за исключением воздействия выбросов парниковых газов;

2) поверхностные и подземные воды;

3) поверхность дна водоемов;

4) ландшафты;

5) земельные ресурсы и почвенный покров;

6) растительный мир;

7) состояние экологических систем.

120. При проектировании оснований гидротехнических сооружений учитываются степень радоноопасности участка застройки, наличие техногенного радиоактивного загрязнения и радиоактивность строительных конструкций. При этом выполняются требования радиационной безопасности в соответствии с гигиеническими нормативами.

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.

УДК 624.15 **МКС 083.74**

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

Нормативтік құқықтық актілерді мемлекеттік тіркеудің тізіліміне № 17888 болып енгізілді

ИС «ИПГО». Копия электронного документа. Дата 10.12.2018.