

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы
мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
Государственные нормативы в области архитектуры,
градостроительства и строительства
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕУЛЕР. СЕЙСМИКАЛЫҚ ШАҒЫН АЙМАҚТАНДЫРУ. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ҚР ҚН 1.02-02-2023
СН РК 1.02-02-2023

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі
Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері
комитеті

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

Астана 2023

АЛҒЫ СӨЗ

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | ӘЗІРЛЕГЕН: | «Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» акционерлік қоғамы |
| 2 | ҰСЫНҒАН: | Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы |
| 3 | БЕКІТІЛГЕН
ЖӘНЕ
ҚОЛДАНЫСҚА
ЕНГІЗІЛГЕН: | Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2023 жылғы 6 қарашадағы № 5-НҚ бұйрығымен 2023 жылғы 6 қарашадан бастап |
| 4 | ОРНЫНА | ҚР ҚН 1.02-02-2016 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН: | Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН: | Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан |
| 3 | УТВЕРЖДЕН И
ВВЕДЕН В
ДЕЙСТВИЕ: | Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 6 ноября 2023 года № 5-НҚ с 6 ноября 2023 года |
| 4 | ВЗАМЕН | СН РК 1.02-02-2016 |

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

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

МАЗМҰНЫ

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР	2
4 МАҚСАТТАР ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР	3
4.1 Нормативтік талаптардың мақсаттары	3
4.2 Функционалдық талаптар	3
5 СЕЙСМИКАЛЫҚ АЙМАҚТАНДЫРУДЫҢ ЖҰМЫС СИПАТТАМАСЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР	4
6 ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ АСПАПТЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР	6
6.1 Инженерлік-геологиялық зерттеулер	6
6.2 Аспаптық зерттеулер	7
7 ЖЕР СІЛКІНІСТЕРІ МЕН ЖАРЫЛЫСТАРДЫ СЕЙСМОЛОГИЯЛЫҚ ТІРКЕУДІҢ ӘДІСТЕРІ	8
8 МИКРОСЕЙСМОЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ	9
9 СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАТТЫЛЫҚТАРДЫҢ ӘДІСІ	9
10 ЕСЕПТІК ӘДІСТЕР	10
11 ЭТАЛОНДЫҚ ТОПЫРАҚТАРДЫ ТАҢДАУ	11
12 ЕСЕПТІК МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ	11
13 ЕСЕПТІК МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚАРАСТЫРУДЫҢ, САРАПТАУДЫҢ ЖӘНЕ БЕКІТудің ТӘРТІБІ	14

ЖАЗБАЛАР ҮШІН

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕУЛЕР. СЕЙСМИКАЛЫҚ
ШАҒЫН АЙМАҚТАНДЫРУ. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Енгізілген күні – 2023-11-06

1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ

1.1 Осы құрылыс нормалары Қазақстан Республикасының қалаларының және басқа елді мекендерінің аумақтарын (келешекті құрылыстың есебімен), сонымен қатар жана өнеркәсіптік кәсіпорындардың, ғимараттардың, имараттардың және Қазақстан Республикасын сейсмикалық аймақтандырудың (СА-2000) картасы мен сәйкес 6 баллдан бастап және одан да асатын сейсмикалығы бар аудандарда орналасқан ауылшаруашылық мақсаттағы объектілердің аумақтарын жобалау мен құрылысын салу, және қолданыстағыларын реконструкциялау және кеңейту үшін сейсмикалық аймақтандыру бойынша жұмыстардың құрамы мен көлеміне қойылатын техникалық талаптарға таралады.

1.2 Осы құрылыс нормасының мәніне қалалардың және басқа елді мекендердің аумақтарын сейсмикалық аймақтандыруға қойылатын біртұтас кешенді талаптар жатады.

1.3 Ерекше жауапты объектілер (мысалы, атомдық электр станциялары (АЭС) үшін сейсмикалық аймақтандыру аудандардың шығыс сейсмикалығына тәуелсіз орындалады.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы құрылыс нормаларын қолдану үшін келесі сілтемелік нормативтік құжаттар керек:

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрінің 2023 жылғы 9 маусымдағы № 435 бұйрығымен бекітілген «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігі туралы» техникалық регламенті.

Ескертпе - Осы мемлекеттік нормативті пайдаланған кезде «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттар тізбесі», «ҚР Ұлттық стандарттары мен ұлттық техникалық-экономикалық ақпарат жіктеуіштерінің каталогы» және «Мемлекетаралық стандарттар каталогы» ақпараттық каталогтары бойынша жыл сайын жасалатын анықтамалық құжаттардың қолданылуын ағымдағы жылғы жағдай бойынша және ай сайын шығарылатын тиісті ақпараттық бюллетеньдерге - ағымдағы жылы жарияланған стандарттардың журналдары мен ақпараттық көрсеткіштері бойынша тексерген орынды. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативті пайдаланған кезде ауыстырылған (өзгертілген) стандартты басшылыққа алған жөн, егер сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлігінде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы құрылыс нормаларында тиісті анықтамалары бар келесі терминдер қолданылады:

3.1 Геологиялық және инженерлік-геологиялық үдерістер: Геологиялық және инженерлік-геологиялық үдерістердің бар болуы, таралуы, дамыту жағдайларын белгілеу.

3.2 Геологиялық құрылыс: Белгіленген инженерлік-геологиялық элементтер мен олардың шөгу жағдайларының жобаланатын объектілердің геологиялық ортамен өзара әрекет ету саласындағы сипаты беріледі: қуаттылығы, минералдық және литологиялық құрамы, құрылымдық-текстуралық ерекшеліктері, жоспардағы және тереңдік бойынша өзгергіштік.

3.3 Геологиялық орта: Инженерлік-шаруашылық (оның ішінде инженерлік-құрылыстық) қызметін жүзеге асыру шегінде көп компонентті динамикалық жүйені (тау жыныстары, жер асты сулары, газдар, физикалық өріс – жылу, гравитациялық, электромагниттік және басқалары) білдіретін литосфераның жоғары бөлігі.

3.4 Гидрогеологиялық жағдайлар: Жобаланатын объектілердің геологиялық ортамен өзара әрекет ету саласындағы:

су таситын горизонттардың таралуы және гидравликалық ерекшеліктері; аэрация аймағындағы су сыятын және су тірейтін қабаттар мен топырақтардың құрамы және сүзу қасиеттері, олардың жоспардағы және кесіктегі өзгергіштігі; жерастылық сулардың қимылының заңдылығы; қоректену көздері, қоректені жағдайлары мен жерастылық сулардың жеңілдету; олардың химиялық құрамы, бетонға деген агрессиясы және металдарға деген тот басуға белсенділігі; жерастылық сулардың басқа су таситын горизонттар мен үстінгі сулармен гидравликалық өзара байланысы;

жерастылық сулардың тәртібі; техногендік факторлар мен жүктемелердің гидрогеологиялық жағдайларға, оның ішінде су таситын горизонттардың таусылуы мен ластануына әсер етуі; құрылыс және объектілерді пайдалануға беру үдерісі кезінде гидрогеологиялық жағдайлардың өзгеруін болжау; жобаланатын ғимараттар мен имараттарды жерастылық сулардың қауіпті әсер етуінен қорғау және жерастылық сулардың тәртібіне қажет болғанда стационарлық бақылау ұйымдастыру мен жүргізу бойынша кепілдемелер; су таситын горизонттардың бар болуы және шөгу жағдайы.

3.5 Жалпы сейсмикалық аудандастыру (бұдан әрі - ЖСА) картасы: Ықтимал бағалары топырақ тербелістерінің ең жоғары үдеуінде және/немесе сейсмикалық қарқындылық шкаласы бойынша балдарда берілген әр түрлі әлеуетті сейсмикалық қауіпсіздігі бар аймақтар белгіленген елдің барлық аумағы ұсақ масштабта жасалған карталар:

үдеулердегі сейсмикалық қауіпсіздікті бағалау тау және тауға ұқсас геологиялық формацияларға берілетін Қазақстан Республикасы ЖСА карталарына;

ал балдардағы сейсмикалық қауіпсіздікті бағалау "орташа" топырақ жағдайларына жатқызылған.

3.6 Жер сілкінісінің магнитудасы: Жер сілкінісімен пайда болған сейсмикалық тербелістердің жалпы энергиясын сипаттайтын және сейсмометриялық

станциялардың құралдық мәліметтері бойынша анықталған шартты логарифімдік көлем.

3.7 Инженерлік-геологиялық аймақтандыру: Аумақтарды аймақтандыру бөлшектелінеді, таксономикалық бірліктердің шекаралары мен сипаттамалары нақтыланады, жобаланатын ғимараттар мен имараттарды орналастыру, іргетастардың типтерін таңдау, инженерлік дайындық пен аумақты пайдалану, табиғатты пайдалану мен геологиялық ортаны қорғау бойынша кепілдемелер беріледі.

3.8 Инженерлік-геологиялық жағдайлар: Жобалау және салу жағдайларына, сондай-ақ тиісті мақсаттағы инженерлік құрылыстарды пайдалануға әсерін тигізетін зерттелетін аумақтың (тау жыныстарының бедерін, жер асты суларын, геологиялық және инженерлік-геологиялық процестерді және құбылыстарды қоса алғанда, құрамының және жағдайының, олардың орналасу жағдайларының және қасиеттерінің) геологиялық ортасы компоненттері сипаттамаларының жиынтығы.

3.9 Инженерлік-геологиялық жағдайлардың күрделілік санаты: Зерттелетін аумақты зерделеу және іздестіру жұмыстарының әр түрлі құрамы мен көлемдерін орындау күрделігін анықтау инженерлік-геологиялық жағдайлар факторларының жиынтығы бойынша геологиялық ортаның шартты жіктеуіші;

3.10 Инженерлік-геологиялық процесс: Техногендік факторлардың ықпалымен уақытта және кеңістікте геологиялық орта компоненттері жағдайларының өзгеруі.

3.11 Сейсмикалық шағын аймаққа бөлу карталары: Жер беті тербелістерінің параметрлеріне жергілікті сейсмикалық-тектоникалық, инженерлік-геологиялық және топографиялық жағдайлардың әсерін ескере отырып, салынатын аумақтар (елді мекендер, өнеркәсіптік объектілер) үшін жасалған карталар, сейсмикалық шағын аймаққа бөлу карталарын ЖСА карталарында келтірілген мәліметтерді анықтау мақсатында жасалады.

3.12 Стационарлық бақылаулар: Берілген орындардағы аумақтың инженерлік-геологиялық жағдайларының жеке факторлары (компоненттері) жағдайларының өзгеруін үнемі (үздіксіз немесе мерзімді) бақылау (өлшеу).

3.13 Топырақтардың қасиеті: Әрбір белгіленген инженерлік-геологиялық элемент үшін топырақтардың физикалық, деформациялық, беріктілік және химиялық қасиеттерінің нормативтік және есептік сипаттамалары, жобаланған құрылыс пен объектілерді пайдалануға беруге байланысты топырақтардың өзгеруін бағалау жүргізіледі.

4 МАҚСАТТАР ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТАЛАПТАР

4.1 Нормативтік талаптардың мақсаттары

Ғимараттар мен имараттардың қауіпсіздік жумыстарын қамтамасыз ету, үнемділік пен ғұмырлық аспектілерінің есебі арқылы пайдалануға беруге жарамдылықты, адамдардың денсаулықтары мен өмірлеріне зиян келтірудің қолайсыз қауіптерінің пайда болуына жол бермей, сейсмикалық аймақтарда сейсмикалық қауіптілікті артыру.

4.2 Функционалдық талаптар

Ғимараттар мен имараттардың конструктивтік шешімдерін төмендегі талаптарды қанағаттандыратындай етіп жобалау керек:

ғимараттар мен имараттардың пайдалануға беруге беріктілігі мен жарамдылығын, сенімділігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ету және сейсмикалық қауіпсіздігін артыру;

адамдардың өмірі мен денсаулығын қорғау және әр түрлі зілзала басталғанда

қолайсыз қауіп - қатерді болдырмау;

энергияны үнемдеу және табиғи ресурстарды оңтайлы пайдалану.

5 СЕЙСМИКАЛЫҚ АЙМАҚТАНДЫРУДЫҢ ЖҰМЫС СИПАТТАМАСЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР

5.1 Қазақстан Республикасы аумағының потенциалдық сейсмикалық қауіптілігі ықтималдық негізі бар жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталарының жиынтығымен сипатталады. Жалпы сейсмикалық аймақтандыру (ЖСА) карталары сейсмикалық аймақтарда орналасқан Қазақстан Республикасының елді мекендерінің тізімімен ілеспелі болады. Көрсетілген тізімде елді мекендердің аумақтарының сейсмикалық қауіптілігі туралы деректер ЖСА карталары бойынша берілген.

5.2 Қазақстан Республикасы аумағындағы сейсмикалық аймақтандыру бойынша жұмыстар меншіктің кез келген нысанындағы мамандандырылған ғылыми және өндірістік ұйымдармен орындалады.

5.3 Сейсмикалық аймақтандырудың мақсаты сейсмикалық қауіптілікті оның топырақтың сейсмикалық қасиеттерін, аумақтың инженерлік-геологиялық, гидрогеологиялық және сейсмотектоникалық ерекшеліктерін (топырақтық жағдайлар, рельефтің ерекшеліктері, сейсмообелсенді тектоникалық бұзылыстардың бар болуы, жағымсыз физика-геологиялық үдерістер мен жаратылыстар және тағы басқа (бұдан әрі – ж. т. б.) кешенді зерттеу негізінде фондық (шығыс) шамасымен салыстырғанда, өзгеруінің (ұлғаюының немесе кішіреюінің) әртүрлі потенциалдық сейсмикалық қауіптілігін көрсету арқылы сандық бағасында болады.

5.4 Геофизикалық зерттеулер әртүрлі инженерлік-геологиялық жағдайлардағы сейсмикалық әсер ету сипаттарының сандық болжамы үшін орындалады.

5.5 Жұмыстардың құрамы мен көлемі қаланың, ауылдың немесе ауылдық елді мекеннің халқының санының, өнеркәсіптік кәсіпорындардың ірілігінің, ғимараттар мен имараттардың жауапкершілік дәрежесінің және ықтимал қиратқыш жер сілкіністерінің әлеуметтік-экономикалық салдарының есебімен анықталған сейсмикалық аймақтандыру объектісінің класына бойланысты белгіленеді.

5.6 Сейсмикалық аймақтандыру бойынша жұмыстардың нәтижесіне ұлттық ғылыми кеңеспен мақұлданған карта жатады. Сейсмикалық аймақтандырудың картасы Қазақстан аумағында іздеу, жобалау және құрылыс жұмыстарын жүзеге асыратын барлық ұйымдар үшін олардың ведомстволық бағынуына тәуелсіз міндетті нормативтік құжат болып табылады.

Бұл ретте, "Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігі туралы" техникалық регламентінің талаптарын сақтау бойынша жұмыстар жүргізілуде.

5.7 Олар үшін сейсмикалық аймақтандырудың бекітілген карталары бар аумақтардың шегінде, нақты ғимараттар мен имараттардың телімдерінде, инженерлік іздеулер өндірісінің барысында Картамен салыстырғанда алаңның сейсмикалық әсеріне ықпал етуге қабілетті (топырақтық жағдайлар, техногендік факторлардың әсері, ғимараттар мен имараттарды әртүрлі сейсмикалық телімдердің шекарасында орналастыру және сол сияқты әртүрлі инженерлік-геологиялық жағдайлар анықталған

жағдайда, алаңның сейсмикалығын нақтылау мақсатында қосымша іздеулер жүргізуге жол беріледі.

Бұл жұмыстарды осы аумақты сейсмикалық аймақтандыруды жүргізген ұйым орындайды.

5.8 Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталарының жиынтығы I-1475, I-12475 және I-2475, I-22475 карталарынан тұрады.

5.9 I-1475 және I-12475 карталары шындық жылдамдатуудағы 475 және 2475 жыл кезеңдері үшін аймақтардың сейсмикалық қауіптілігін сипаттайды.

5.10 II-1475 және II-12475 карталары 475 және 2475 жыл кезеңдері үшін аймақтардың сейсмикалық қауіптілігін бүтін санды баллмен сипаттайды. Ескертпе: Қазақстан Республикасы аумағын ЖСА карталарында берілген сейсмикалық қауіптіліктің ықтималдық бағалауларының инженерлік тұрғыдан көбінесе статистикалық-экономикалық мәні бар.

5.11 I-1475 және I-12475 карталарын қарастырылатын аймақтың сейсмикалық қауіптілігіне сәйкес келетін $agR(475)$ және $agR(2475)$ топырақтарының шындық жылдамдатуының референттік мәндерін анықтау кезінде қолдану керек.

Ескертпе – Қазақстан Республикасы аумағын ЖСА карталарында ұсынылған сейсмикалық қауіптің ықтималды бағалаулары инженерлік тұрғыдан алғанда, негізінен статистикалық және экономикалық мәнге ие.

5.12 I-2475 және I-22475 карталарын қарастырылатын аймақтың сейсмикалық қауіптілігін сейсмикалық оқиғалардың ықтимал макросейсмикалық салдарын сипаттайтын сейсмикалық қарқындылықтың шкаласы бойынша бүтін сандық баллдарда қарастыру керек.

Ескертпе - Қазақстан Республикасы аумағының сейсмикалық қауіптілігін сипаттайтын ЖСА карталары:

болжамдық жер сілкіністерінің өңірлер үшін ықтимал макросейсмикалық салдарын бағалауға;

ел өңірлерін олардың сейсмикалық қауіптілігінің дәрежесінің есебімен жоспарлауға; ел немесе өңір көлемінде антисейсмикалық шаралар жүргізуге шығатын шығындарды іріленген көрсеткіштерінің көмегімен жоспарлауға;

нақты объектілерді жобалаудың жалпы концепциясын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

5.13 Құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігін жергілікті сейсмо-тектоникалық, инженерлік-геологиялық және топографиялық жағдайлардың жер бетінің тербеліс параметрлеріне әсер ету есебімен жасалған сейсмикалық шағын аймақтандыру карталары бойынша анықтау керек.

5.14 Сейсмикалық шағын аймақтандыру карталары құрылыс үшін алаң таңдауды жүзеге асыратын, сонымен қатар іздеулер мен жобалауды жүргізетін барлық ұйымдармен ескерілуі керек.

5.15 Сейсмикалық шағын аймақтандыру карталары бойынша қабылданған сейсмикалық қауіптілікті:

егер инженерлік-геологиялық іздеулерді орындау үдерісінде алаңның сейсмикалық қауіптілігін бағалауға ықпал етуге қабілетті, бұрын ескерілмеген факторлар табылғанда;

ғимараттар мен имараттарды әртүрлі сейсмикалық қауіптілігі бар телімдердің шекараларында орналастыру кезінде;

жердің нақты рельефінен шығып, инженерлік-геологиялық іздеулер нәтижелері

бойынша нақтылауға жол беріледі.

5.16 Сейсмикалық шағын аймақтандыру карталарын нақтылауды картаны құрастырған ұйым немесе картаны құрастырушы ұйыммен келісу бойынша басқа іздеу ұйымы орындай алады.

5.17 Сейсмикалық шағын аймақтандыру карталары жоқ болған жағдайда, құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігі мен есептік сейсмикалық әсер етудің параметрлерін жалпы сейсмикалық аймақтандыру картасы немесе инженерлік-геологиялық іздеулердің нәтижелері бойынша белгіленген тиісті аймақ пен құрылыс алаңының топырақтық жағдайының сейсмикалық қауіптілігінен шыға, елді мекендердің тізімі бойынша қабылдауға жол беріледі.

5.18 Сейсмикалық аймақтандыру карталары жоқ аудандар үшін ерекшелік ретінде, алаңның сейсмикалығын инженерлік-сейсмикалық аналогтардың әдісімен анықтауға жол беріледі. Бұл жұмысты сейсмикалық аймақтандыру карталарын әзірлеуді жүргізетін республикалық ұйымдардың орындауға құқығы бар.

5.19 Сейсмикалық аймақтандыру карталарын құру кезінде фондық (шығыс) шамаға қабылданылатын көлденең толқындардың таралу жылдамдылығының орташа мәндеріндегі сейсмикалық әсер етудің қарқындылығы бөлшектік сейсмикалық аймақтандыру (бұдан әрі - БСА) карталары бойынша, олар жоқ болған жағдайда – Қазақстан Республикасын жалпы сейсмикалық аймақтандыру картасы елді мекендердің тізбесі бойынша анықталады.

6 ИНЖЕНЕРЛІК-ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ АСПАПТЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР

6.1 Инженерлік-геологиялық зерттеулер

6.1.1 Сейсмикалық аймақтандыру мақсаттары үшін инженерлік-геологиялық зерттеулер:

өткен жылдардың іздеу материалдарын жинау және жүйелеу;
инженерлік-геологиялық суреттеудің;
сейсмикалық аймақтандыру карталарының инженерлік-геологиялық негізінің кезеңдерінен тұрады.

6.1.2 Өткен жылдардың іздеу материалдарын жұмыс бағдарламаларын, аумақты инженерлік-геологиялық іздеудің схемаларын және нақты материалдың карталарын құруда пайдалану керек.

6.1.3 Құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық іздеулерді қолданыстағы нормативтік құжаттардың қағидаларына сәйкес және ғимараттың немесе имараттың жауапкершілік класына және құрылыстың ерекшеліктік жағдайына байланысты арнайы талаптардың есебімен орындау керек.

6.1.4 Инженерлік-геологиялық іздеулер болжамдық сейсмикалық әсер етудің сейсмикалық қасиеттері мен параметрлері бойынша топырақтық жағдайлардың типін анықтауға жеткілікті көлемде орындалуы керек.

6.1.5 Инженерлік-геологиялық суреттеудің өндірісі кезінде топырақты классификациясы мен топырақ номенклатурасының негізінде құрам мен жағдай бойынша бөлу керек.

Топырақты жас бойынша бөлу біртұтас стратиграфикалық сызбаға немесе

жергілікті стратиграфикалық сызбаларға сәйкес жүзеге асырылуы керек. Топырақтың генезисі қолда бар негетикалық классификациялардың негізінде геологиялық белгілердің жиынтығы бойынша белгіленуі керек.

6.1.6 Геоморфологиялық бақылауларды:

рельефтің әртүрлі элементтерін анықтау және контурлау;

рельеф элементтерінің шөгіндінің литогенетикалық типтерімен өзара байланысын анықтау;

рельефтің анықталған элементтеріне (біріншіден – әртүрлі құламалық баурайларға) дамуы сейсмикалық әсер ету кезінде күрт белсендірілуі мүмкін көшкін, құлау және басқа үдерістерге үйренуін анықтау;

рельеф жағдайы бойынша құрылыс үшін жағымсыз телімдерді бөлу сияқты тапсырмаларды шешу үшін жүргізу керек.

6.1.7 Инженерлік-геологиялық іздеулер барысында жерастылық топырақтық сулардың максималдық деңгейін белгілеу керек.

6.1.8 Инженерлік-геологиялық іздеулердің нәтижелерін карталар, инженерлік-геологиялық кескіндер, кестелер және сейсмикалық аймақтандыру карталарын инженерлік-геологиялық негізін қалауға қажетті және жеткілікті ақпараттан тұратын басқа да мәтіндік материалдар түрінде ұсыну керек.

6.2 Аспаптық зерттеулер

6.2.1 Аспаптық зерттеулер зерттелетін аумақтың сейсмикалықтылығы мен топырақтардың сейсмикалық қасиеттері туралы деректерді алу мақсатында жүргізіледі және:

инженерлік-геологиялық іздеулердің нәтижелері бойынша бөлінген топырақтық кешендердің негізгі типтеріне арналған эталондық топырақтарға қатысты сейсмикалық қарқындылықты өсіру шамаларын өзгертудің сандық бағасын; көшкіндік телімдердің немесе басқа геологиялық үдерістер мен жаратылыстардың даму телімдерінің шегінде ықтимал сейсмикалық әсерлердің сапалық бағасын;

оның шегінде немесе тікелей маңында орналасқан тектоникалық бұзылыстардың зерттелетін аумақтың сейсмикалығына әсер етуінің сандық немесе сапалық бағасын; рельефтің зерттелетін аумақтың әртүрлі телімдерінің сейсмикалығына әсер етуінің сандық немесе сапалық бағасын;

сейсмикалықты өзгерту болжамының теориялық есептеріне арналған шығыс деректерін алуды қамтамасыз етуі керек.

Барлық жоғарыда аталған тапсырмалардың шешімі шығыс сейсмикалыққа тәуелсіз, А класының объектілері үшін, сонымен қатар көлденең толқындардың таралуының жылдамдығының 250 метр/секундына (бұдан әрі - м/с) және одан төмен шығыс орташа мәні кезінде Б класының айтарлықтай жауапты объектілері үшін қарастырылады.

Көлденең толқындардың таралуының орташа жылдамдығы 250 м/с және асатын аймақтарда орналасқан Б және В класының объектілері үшін аспаптық зерттеулер сейсмикалық қарқындылықты өсіруді және теориялық есептеу үшін деректерді алуды бағалауға байланысты тапсырмаларды шешумен шектеледі. Көрсетілген объектілер үшін басқа тапсырмаларды шешу жер жағдайына байланысты жүргізіледі және жұмыс бағдарламасында негізделеді.

6.2.2 Аспаптық зерттеудің кешені сейсмологиялық, сейсмикалық тексеру, электрлік

тексеру, радиоизотоптық және басқа геофизикалық әдістерден тұруы керек.

Жоғарыда көрсетілген тапсырмаларды шешуге қажетті кешендік аспаптық зерттеулердің құрамы, сейсмикалық аймақтандыру объектісінің класына, инженерлік-геологиялық жағдайлардың күрделілігінің санатына сәйкес, нормативте көрсетілген жұмыс ауданының ағашқы сейсмикалығының шамасына байланысты белгіленеді.

7 ЖЕР СІЛКІНІСТЕРІ МЕН ЖАРЫЛЫСТАРДЫ СЕЙСМОЛОГИЯЛЫҚ ТІРКЕУДІҢ ӘДІСТЕРІ

7.1 Жер сілкіністері мен жарылыстарды сейсмологиялық тіркеудің әдістері сейсмикалық аймақтандыру кезінде қолданылатын сейсмологиялық әдістер кешенінде негізгі болып табылады.

Әдістер сейсмикалық тербелістердің (жылжудың, жылдамдықтың, жылдамдатуың) амплитудасын, Фурье спектрлерін және әртүрлі инженерлік-геологиялық жағдайлары бар телімдердегі сейсмикалық қарқындылықтың қатыстық өзгерістерін сандық бағалауға арналған әрекет спектрлерін салыстыруға негізделеді.

Төмен сейсмикалық белсенділігі немесе сейсмикалық кедергілердің жоғарғы фоны бар аудандарда жер сілкіністерін тіркеуді өнеркәсіптік немесе арнайы жарылыстарды тіркеумен жартылай немесе толығымен алмастыруға жол беріледі.

Әртүрлі қарқындылықты сейсмикалық әсер етудің параметрлері мен шағын энергиялық және жарылыстық жер сілкіністерін тіркеуге параллель жалпы сейсмикалық әсерде қалдық деформациялардың рөлін анықтау арасындағы сандық сипаттаманың қатынастарын белгілеу үшін қатты жер сілкіністерін күтпелі тәртіпте тіркеуді жүргізуге кепілдеме беріледі.

7.2 Сейсмикалық тербелістің сандық сипаттамасын анықтау мақсатында жер сілкіністері мен жарылыстарды тіркеу үшін тиісті құралдармен жарықтандырылған, үздіксіз немесе күтпелі тәртіпте жұмыс істейтін уақытша сейсмикалық станцияларды қолдану керек. Құралдарға қойылатын негізгі талапқа тіркеу арналарының сәйкестілігі мен олардың жеткілікті сезімталдығы жатады. Арналардың амплитудалық-жиіліктік сипаттары 0,1-ден 2 секундқа дейінгі кезеңдердің диапазонында аз бұрмаланған жазбаны қамтамасыз етуі керек.

Қолданылатын жабдықтың сипаттамасына байланысты топырақтың жылжу, жылдамдық немесе жылдамдату амплитудалары тіркеледі.

7.3 $f = 3 - 5$ герц (бұдан әрі – Гц) жиілікті тербелістер кезінде топырақтың жүрісін көрсететін жақын жер сілкіністерінің, алыстатылған жер сілкіністерінің – спектр мен жарылыстардың елеулі төмен жиілікті саласында – спектрдің жоғары жиілікті саласындағы жазбалар бойынша сейсмикалық қарқындылықтың өсуін бөлек бағалау керек.

Спектрдің әртүрлі жиіліктік диапазонындағы сейсмикалық қарқындылықтың өсуінің бағасындағы айтарлық айырмашылықтар болған жағдайда, бұл деректерді бөлек жүргізу керек.

7.4 Аумақтарды инженерлік-геологиялық және аспаптық деректер бойынша сейсмикалық аймақтандыру кезінде бөлінген негізгі сейсмикалық аймақтарының

әрқайсысына жалпыландырылған жиіліктік сипаттама иелендірілуі керек. 7.5 Сейсмикалық аймақтандыру кезінде тіркелген жер сілкіністері мен жарылыстарды зерттеудің нәтижелері қатты жер сілкінісінің сипаттамасының жақындатылған болжамы үшін қолдануға болады.

8 МИКРОСЕЙСМОЛАРДЫ ЗЕРТТЕУ

8.1 Жоғары жиілікті микросейсмолардың фонын тіркеу әдісін әртүрлі типтік топырақтық жағдайлар үшін микро тербелістердің артықшылықты кезеңдері мен амплитудалық дейгейін тіркеу және салыстыру жолымен топырақтың резонанстық сипаттарын анықтауға арналған қосымша ретінде қолдану керек.

8.2 Бақылау орындарының саны инженерлік-геологиялық деректер бойынша бөлінген әрбір типтік топырақтық жағдайға 2-3 есебінен, бірақ сейсмикалық аймақтандыру аумағының әрбір шаршы километріне 3 кем емес есебінен таңдалынады. Әрбір бақылау орнындағы жазбалардың саны топырақ қозғалысының үш компонентінің – екі горизонталь және бір вертикаль немесе екі горизонталь компоненттері бойынша 120 секунд кем емес жазбаның ұзақтылығы кезінде 3 кем болмауы керек.

8.3 Зерттелетін аумақта біртұтас локалданған микросейсмо көзінің бар болған жағдайда, эталондық және зерттелетін орындарда тербелістердің синхрондық жазбалары жүргізілуі керек. Одан басқа, тербелістердің қашықтықпен сөну заңдары және осы көздермен қозатын амплитудалық-жиіліктік сипаттамалар зерттелуі керек.

8.4 Микросейсмоларды тіркеу жағдайының қажетті стандарттылығын сақтау мүмкін еместігі мен максималдық амплитудалардың мәндерін қатысты жоғары шашуы микросейсмо әдісін сейсмикалық аймақтандыру кезінде тек басқа аспаптық әдістермен кешенде ғана пайдалануға мүмкіндік береді.

9 СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАТТЫЛЫҚТАРДЫҢ ӘДІСІ

9.1 Сейсмикалық қаттылықтардың әдісі (бойлық немесе көлденең толқынның жылдамдығы топырақ тығыздығына тексеру) барлық класты сейсмикалық аймақтандыру объектілері үшін міндетті болып табылады және әртүрлі инженерлік-геологиялық жағдайлары бар сейсмикалық қарқындылықты өсірудің сандық бағасы үшін басқа аспаптық әдістермен кешенді қолданылады.

9.2 Сейсмикалық қаттылықтың әдісі бойынша баллды өсіруді бағалау зерттелінетін және эталондық топырақтың сейсмикалық қаттылығына салыстыруға (суландыру мен резонанстық жаратылыстарға түсету арқылы) негізделген.

9.3 Сейсмикалық қаттылықтардың әдісі шағын энергиялар мен жарылыстардың жер сілкіністерін тіркеу жолымен алынған топырақ тербелістерінің амплитудалары мен спектрлерін зерттеудің нәтижелерін толықтырады. Зерттелетін аумақтардың шегінде осы әдістер арқылы алынған нәтижелердің арасындағы корреляциялық тәуелділікке сүйене отырып, әртүрлі сейсмикалық қауіптілігі бар телімдердің шекараларын сенімді анықтау үшін анықтаудың сериясын жүргізу керек.

9.4 Сейсмикалық толқындардың таралу жылдамдықтары массивтің күндізгі бетіндегі немесе ішкі нүктелеріндегі көп арналық станцияларды сейсмотексеру

бақылауларының көмегімен анықталады. Топырақ тығыздықтары зертханалық әдістермен немесе радиоизотоптық өлшемдердің нәтижелері бойынша анықталады.

9.5 Зерттелетін және эталондық телімдердегі топырақтардың сейсмикалық қаттылығына қатысты сейсмикалық қарқындылықты өсірудің мәндерінің бағасын табиғи жағдайдағы және техногендік үдерістермен өзгертілген топырақтар үшін пайдалануға кепілдеме беріледі.

Су сіңірмейтін топырақтарды зерттеу кезінде есептеу үшін бойлық және көлденең толқындардың таралу жылдамдығын пайдалануға болады. Су сіңіретін топырақтарды зерттеу кезінде тек көлденең толқындардың мәндерін пайдалану керек.

9.6 Сейсмотексеру бақылауларының көлемдерін белгілеу кезінде инженерлік-геологиялық және геофизикалық жұмыстардың деректері бойынша тиісті геоморфологиялық және геологиялық құрылысы, литологиялық құрамы, жағдайы және топырақтардың физика-механикалық қасиеттері мен гидрогеологиялық жағдайлары бар телімдердің әрқайсысы үшін топырақтың сейсмикалық сипаттарын алу қажеттілігін ескеру керек. Бөлінген телімдердің әрқайсысына сейсмотексеру бақылаулар телім шегінде (инженерлік-геологиялық карталандыру кезінде жүргізілген сейсмотексеру жұмыстарының есебімен) топырақтың сейсмикалық сипатының өзгергіштігінің бағасын қамтамасыз етуі керек.

9.7 Сейсмикалық әсерді, инженерлік сейсмология мен сейсмотексерудің жерүстілік әдістерінен басқа, нақтылау үшін қолданылатын аспаптық бақылаудың кешені бойлық және көлденең толқындардың таралу жылдамдықтарын да, оған қоса олардың сөну және топыраққа сңіу сипаттарын да зерттеуге мүмкіндік беретін ұнғымалар мен шурфалардағы бақылаулардан тұрады. Бақылау сейсмокаротаж, акустикалық сәуле түсіру, вертикаль сейсмикалық бейіндеу, әртүрлі тереңдіктегі жер сілкіністері мен жарылыстарын тіркеу әдістерімен жүргізіледі.

10 ЕСЕПТІК ӘДІСТЕР

10.1 Ортаның және синтетикалық акселеограммалардың әртүрлі модельдері үшін спектралдық сипаттамасының теориялық есептеуін сол аудан үшін ықтимал ең күшті жер сілкіністерінің әсерімен сейсмикалық аймақтандыру теліміндегі топырақтың тербелісін болжау мақсатында сейсмикалық аймақтандыру тапсырмаларын шешу үшін қолдану керек.

10.2 Теориялық есептеудегі модельдердің соны, әдетте, телімдердің инженерлік-геологиялық деректері бойынша бөлінген санына сәйкес келуі керек.

10.3 Горизонталь қабаттық, жазық параллель кесіктер үшін ортаның үстіңгі және ішкі нүктелеріндегі спектралдық сипаттамалар мен акселеограммаларды есептеудің аналитикалық әдісі қолданылады.

Бөлімнің қисық сызықтық шекаралары бар телімдер үшін соңғы элементтер мен соңғы көптүрліліктің сандық әдістерін және бөлімнің жартылай эллипстік шекарасы бар аналитикалық әдісін қолдану керек.

10.4 Сейсмикалықты нақтылау кезіндегі теориялық есептеулер үшін сейсмикалық аймақтандыру кезінде эксперименталдық жолмен алынған параметрлер қолданылады.

11 ЭТАЛОНДЫҚ ТОПЫРАҚТАРДЫ ТАҢДАУ

11.1 Эталондық топырақтар ретінде шартты түрде Қазақстан Республикасын сейсмикалық аймақтандыру картасы (СА-2000) бойынша анықталған шығыс баллының шамасы жататын, сейсмикалық қасиет бойынша II санаттың орташа топырақтарын таңдауға кепілдеме беріледі. Көбінесе мұндай топырақтарға жоғарғы бөлімге айтарлықтай сипатты ұсақ тас-қиыршықтастық немесе малтатас-жұмыртастық материалдарды қоса, су баспаған құмайт-саздақ топырақтар, немесе келесі параметрлері бар малтатас-ірі және орташа дәнді, орташа тығыздықты құм топырақтар жатады.

11.2 Орташа топырақтарды таңдау кезінде осы нормалардың 12.14 тармақшасының талаптарының есебімен қатты жер сілкіністерінің салдарын макросейсмикалық зерттеудің материалдарын ескеру керек.

11.3 Сейсмикалық аймақтандыру телмінде сейсмикалық қасиеттер бойынша I-санатқа жататын жәнепараметрлері бар жартастық топырақтардың шықпасы бар болған жағдайда, эталондық топырақ ретінде шығыс сейсмикалықтың шамасын қабылдау арқылы қабылдау керек.

12 ЕСЕПТІК МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ

12.1 Сейсмикалық аймақтандыру жөніндегі есептік материалдардың құрамына: жүргізілген жұмыстардың нәтижелерін толық сипаттаудан тұратын мәтін; мәтіндік қосымшалар; графикалық қосымшалар кіреді.

12.2 Есеп берудің мәтіні келесі бөлімдерден тұрады: кіріспе; инженерлік-геологиялық жағдайлар; аспаптық зерттеулер; әдістердің кешені бойынша сейсмикалық аймақтандыру.

Ескертпе - Есеп берудің саны мен атауы зерттеу аумағының жағдайының күрделілігіне және жұмыстардың кондициясына байланысты толықтырылуы мүмкін.

12.3 Есеп берудің қосымшасында инженерлік-геологиялық зерттеулердің және аспаптық бақылаудың нәтижесі болып табылатын мәтіндік және графикалық материалды, сонымен қатар есеп берудің негізгі ережелерін суреттейтін материалды кіргізу керек.

12.4 Мәтіндік және кестелік қосымшалардың құрамына: оны өзгерту мен толықтыруды қоса, тапсырыс берушінің техникалық тапсырмасы; топырақтар қасиеттерін зертханалық анықтаудың нәтижелері мен арнайы талдаулардың салыстырмалық кестелері; сейсмикалық қарқындылықты жетілдірудің есептерінің кестесі; ЭЕМ геофизикалық параметрлерін есептеудің деректері; жер сілкіністерінің (сейсмограммалар, велосиграммалар немесе акселеограммалар), қисық ВЭЗ, годографтардың жазбалары; геосейсмикалық және геоэлектрикалық кесіктер мен басқа бастапқы материалдар, орындаушының данасына ғана, кіреді.

12.5 Графикалық қосымшалардың құрамына:

нақты материалдың картасы;

инженерлік-геологиялық картана құрауда пайдаланылатын қосалқы карталардың

жинағы (геоморфологиялық, су таситын бедердің бетінде бірінші шөгу тереңдігінің картасы – әдетте, жерастылық сулар және аумақтың күрделілігіне байланысты басқалар);

бөлінетін таксономикалық бірліктердің сипаттамасы бар (түсіндірме кесте) инженерлік-геологиялық аймақтандыру картасы;

түсіндірме кестесі бар кешендік сейсмикалық аймақтандырудың картасы кіреді.

12.6 Инженерлік-геологиялық іздеулер туралы есеп құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігінің бағасынан тұруы керек, сондықтан онда:

I-1475 және I-12475 карталары бойынша қарастырылатын сейсмикалық аймақ үшін анықталған топырақтың $agR(475)$ және $agR(2475)$ шындық жылдамдықтарының референттік мәндері;

I-1475 және I-12475 карталары бойынша анықталған бүтін сандық баллдардағы құрылыс ймағының сейсмикалық қауіптілігі (сейсмикалығы);

инженерлік-геологиялық іздеулердің нәтижелері бойынша анықталған сейсмикалық қасиеттер бойынша құрылыс алаңының топырақтық жағдайының типі және қабылданған бағаны негіздеуді растайтын нақты деректер;

сейсмикалық шағын аймақтандыру карталары және/немесе инженерлік-геологиялық іздеулердің нәтижелері бойынша анықталған құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігінің көрсеткіштері;

болжаудағы құрылыс объектілеріне жағымсыз әсер ететін факторлардың бар-жоқтығы көрсетілуі керек.

12.7 "Кіріспеге" бірге орындаушы-ұйымдарда ж.т.б. жұмыстарды қоюды негіздеуге қажетті деректер беріледі, жұмыс жүргізу үдерісінде қажеттілік туған бағдарламалардың барлық өзгерістері көрсетіледі.

12.8 "Аумақтың инженерлік-геологиялық жағдайлары" бөлімінде орындалған жұмыстардың әдістемесі мен технологиясы, олардың нәтижелерінің талдауы, аумақты инженерлік-геологиялық соғу, сейсмикалық әсерді шарттайтын топырақтық жағдайлар беріледі.

Отырмалы, су сіңіргіштік, құрылымдық-тұрақсыз, қатып қалған және еритін топырақтардың сипаттамасына ерекше көңіл бөлінеді.

Жерастылық сулардың деңгейі мен оның техногендік әсер ету нәтижесінде ықтимал өзгеруі туралы мәліметтер беріледі.

Физика-геологиялық үдерістер мен зерттеу аумағында бақыланған жаратылыстарға сипаттама мен олардың даму болжамы беріледі.

Оларды ары қарай сейсмикалық қасиеттер бойынша аумақтарды аймақтандыру үшін пайдалану көзқарасы тұрғысынан топырақтардың физика-механикалық қасиеттері хабарланады.

Сейсмикалық әсер ету кезінде ғимараттар мен имараттар үшін қауіпті топырақтағы қалдық сейсмодеформациялардың сейсмикалық әсер ету кезінде елеулі дамуы немесе белсендірілуі ықтимал телімдер белгіленеді.

Аумақтың қолданыстағы топырақтық жағдайларының өзгеруінің болжамы беріледі.

Инженерлік-геологиялық зерттеулердің нәтижесіне ең үлкен бөлшектік бірлік – телім – біртекті топырақтық жағдайлармен сипатталатын инженерлік-геологиялық аймақтандыру картасы жатады.

Инженерлік-геологиялық зерттеудің нәтижелерінің негізінде аспаптық бақылаудың

тармақтары мен бейіндерінің орналасуы нақтыланады, орташа (эталондық) топырақтардың таралу телімдері анықталады және олардың сипаттамалары нақтыланады.

12.9 "Аспаптық зерттеулер" бөлімінде аз энергиялық жер сілкіністеріне, жарылыстарға және жоғары жиілікті сикросейсмика фондарына сейсмикалық бақылау жүргізудің нәтижелері, сейсмикалық қаттылық әдісі бойынша сейсмикалық бақылаудың материалдары, сонымен қатар кескіннің құрылысы мен топырақ сипаттамасын нақтылауға арналған басқа геофизикалық әдістердің материалдары беріледі.

Белгіленген, тіркелген, көрінген спектрлер, жиіліктік сипаттамалар, белгіленген топырақтық кешендердегі серпінді толқындардың таралу жылдамдығы туралы деректер, жиіліктің әртүрлі диапазонындағы сейсмикалық қарқындылықты жетілдірудің есептері беріледі.

Топырақ тербелістерінің сандық сипаттамаларын анықтау бойынша теориялық есептер беріледі, эталондық топырақтарды таңдау негізделінеді.

12.10 "Әдістердің кешені бойынша сейсмикалық аймақтандыру" бөлімінде әртүрлі әдістер бойынша сейсмикалық қарқындылықты жетілдірудің есептерінің нәтижелерінің ұқсастығының талдауы беріледі, сейсмикалық аймақтандырудың картасын жасаудың қағидаттары, оның мазмұны баяндалады және әртүрлі сейсмикалық қарқындылығы бар телімдердің (шағын аудандардың) телімдерінің әдісінің кешені бойынша белгіленген толық сипаттама беріледі.

12.11 Сейсмикалық аймақтандыру картасы техникалық тапсырмада қарастырылған масштабтың кемелінде құрастырылады. Картаның белгіленген сейсмикалық бірліктері бар түсіндірме кестесі болуы керек.

12.12 Картаға рим сандарымен белгіленетін көлденең толқындардың таралу жылдамдықтарының әртүрлі орташа мәндері бар сейсмикалық аймақтар бояумен бөлінетін арнайы ақпарат (жүктеме) жазылады.

12.13 Топырақтардың сейсмикалық қасиеттері бойынша (топырақтың сейсмикалық қасиеттері бойынша санаты) сейсмикалық аймақтар араб сандарымен белгіленетін сейсмикалық аймақ астыларына бөлінеді:

- 1А – сейсмикалық қасиеттер бойынша топырақтық жағдайдың бірінші А типі;
- 1Б – сейсмикалық қасиеттер бойынша топырақтық жағдайдың бірінші Б типі;
- 2 – сейсмикалық қасиеттер бойынша топырақтық жағдайдың екінші типі;
- 3 – сейсмикалық қасиеттер бойынша топырақтық жағдайдың үшінші типі.

12.14 Сонымен қатар, карталарда инженерлік іздестіру бойынша нормативтердің талабына сәйкес сейсмикалық қатынастарда жағымсыз факторлардың (шыңдылығы 15° асатын жартастар, отырмалы топырақтардың таралу телімдері, қауіпті үдерістер мен экзогендік сипаттағы жаратылыстардың пайда болуы бар телімдер).

Жағымсыздық түрлі-түсті безекпен көрсетіледі. Одан басқа, тектоникалық сынықтардың күндізгі беттерге әсер ету (штрихпен) аймақтары белгіленуі керек.

Ескертпе 1 - Нәтижесінде сейсмикалық аймақтандыру картасы зерттеу аумағының сейсмикалық ерекшелігінің (сейсмикалық қарқындылық, сейсмикалық қасиеттер бойынша топырақтардың санаты, сейсмикалық қатынастағы инженерлік-геологиялық жағдайлар мен жағымсыздық) бірнеше сипаттамасынан тұрады.

Ескертпе 2 - Сейсмикалық аймақтандыру карталарында сейсмикалық әсер етудің басқа сандық сипаттамалары (жиіліктік сипаттамасы, резонанстық кезеңдер ж.т.б.) қосымша индекстер мен белгілер түрінде көрсетілуі мүмкін.

12.15 Құрылыс алаңының сейсмикалығын нақтылау жөніндегі материалдар:

тапсырыс берушінің шегінде нақтылық қажет объектілердің контурлары салынған карталарды қосымшалаған техникалық тапсырмадан, сонымен қатар басқа да негіздеуші материалдардан;

орындалған жұмыстардың толық сипаттамасы бар есептен;

мәтіндік және графикалық қосымшадан тұруы керек.

12.16 Сейсмикалықты бағалау аналогия әдісімен орындалған объектілер үшін негіздейтін мәтіндік және графикалық материалдары бар аумақтың сейсмикалығы туралы есеп немесе қорытынды беріледі.

13 ЕСЕПТІК МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚАРАСТЫРУДЫҢ, САРАПТАУДЫҢ ЖӘНЕ БЕКІТУДІҢ ТӘРТІБІ

13.1 Сейсмикалық аймақтандыру бойынша жұмыстардың сапсын көтеру мақсатында есептік материалдар қарастыру мен сараптамадан өтеді.

13.2 Жұмыстар аяқталғаннан кейін есептік материалдар сараптамадан өтеді және дұрыс пікірлер болған жағдайда – материалдарды Қазақстан Республикасының нормативтік құжаты ретінде бекіту үшін белгіленген тәртіпте Қазақстан Республикасы сәулет-қала құрылысы кеңесіне жіберу туралы шешім қабылданады.

13.3 Қазақстан Республикасының нормативтік құжаты ретінде бекітілген сейсмикалық аймақтандырудың картасы қала құрылысына игеру және құрылыстың жеке алаңдары үшін және қолданыстағы ғимараттар мен имараттарды реконструкциялау кезінде телімдердің сейсмикалығын анықтау үшін қолданыла алады.

ӘОЖ 699.841 (69.528.48)

МСЖ 91.120.25

Түйін сөздер: геологиялық құрылыс салу, гидрогеологиялық жағдайлар, топырақтың қасиеттері, геологиялық және инженерлік-геологиялық үдерістер, инженерлік-геологиялық аймақтандыру, геологиялық орта, инженерлік-геологиялық жағдайлар, геологиялық үдеріс, инженерлік-геологиялық үдеріс, стационарлық бақылау, жерастылық сулардың тәртібі, инженерлік-геологиялық жағдайлардың күрделілігінің санаттары, техногендік әсер ету, сейсмикалық аймақтандыру, сейсмикалық шағын аймақтандыру.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
4 ЦЕЛИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	3
4.1 Цели нормативного документа	3
4.2 Функциональные требования	3
5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ	4
6 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	6
6.1 Инженерно-геологические исследования.....	6
6.2 Инструментальные исследования.....	7
7 МЕТОДЫ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И ВЗРЫВОВ	8
8 ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСЕЙСМ	9
9 МЕТОД СЕЙСМИЧЕСКИХ ЖЕСТКОСТЕЙ.....	9
10 РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ.....	10
11 ВЫБОР ЭТАЛОННЫХ ГРУНТОВ	11
12 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	11
13 ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ, ЭКСПЕРТИЗЫ И УТВЕРЖДЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	14

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ENGINEERING AND SURVEY WORKS IN CONSTRUCTION AREA. SEISMIC
MICRO DISTRICTING. GENERAL PROVISIONS

Дата введения – 2023-11-06

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие строительные нормы устанавливают технические требования к составу и объему работ по сейсмическому зонированию территорий городов и других населенных пунктов (с учетом перспективной застройки) Республики Казахстан для проектирования и строительства новых, реконструкции и расширения существующих промышленных предприятий, зданий, сооружений и объектов сельскохозяйственного назначения, расположенных в районах с сейсмичностью 6 баллов и выше согласно Карте сейсмического районирования Республики Казахстан (СР-2000).

1.2 Предметом настоящих строительных норм являются единые комплексные требования, предъявляемые к сейсмическому зонированию территорий городов и других населенных пунктов.

1.3 Для особо ответственных объектов (например, атомные электрические станции (далее - АЭС) сейсмическое микрозонирование выполняется независимо от исходной сейсмичности районов.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящих строительных норм необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Технический регламент "О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий", утвержденный приказом Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 9 июня 2023 года № 435.

Примечание – При пользовании настоящим государственным нормативом целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам «Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в области архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан», «Каталог национальных стандартов и национальных классификаторов технико-экономической информации РК» и «Каталог межгосударственных стандартов», составляемым ежегодно по состоянию на текущий год, и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням - журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом

следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом, если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих строительных нормах применяются термины с соответствующими определениями:

3.1 Геологические и инженерно-геологические процессы: Установление наличия, распространения, условий развития геологических и инженерно-геологических процессов.

3.2 Геологическое строение: Приводится описание выделенных инженерно-геологических элементов и условий их залегания в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой: мощность, минеральный и литологический составы, структурно-текстурные особенности, изменчивость в плане и по глубине.

3.3 Геологическая среда: Верхняя часть литосферы, представляющая собой многокомпонентную динамическую систему (горные породы, подземные воды, газы, физические поля – тепловые, гравитационные, электромагнитные и другие), в пределах которой осуществляется инженерно-хозяйственная (в том числе инженерно-строительная) деятельность;

3.4 Гидрогеологические условия: Наличие и условия залегания водоносных горизонтов в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой, в том числе:

распространение и гидравлические особенности водоносных горизонтов; состав и фильтрационные свойства водовмещающих и водоупорных слоев и грунтов зоны аэрации, изменчивость их в плане и в разрезе;

граничные условия в плане и в разрезе; закономерности движения подземных вод; источники питания, условия питания и разгрузки подземных вод;

их химический состав, агрессивность к бетону и коррозионная активность к металлам;

гидравлическая взаимосвязь подземных вод с водами других водоносных горизонтов и с поверхностными водами;

режим подземных вод; влияние техногенных факторов и нагрузок на изменение гидрогеологических условий, в том числе на истощение и загрязнение водоносных горизонтов; прогноз изменения гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов;

рекомендации по защите проектируемых зданий и сооружений от опасного воздействия подземных вод и по организации и проведению при необходимости стационарных наблюдений за режимом подземных вод.

3.5 Карты общего сейсмического зонирования (далее - ОСЗ): Карты, составленные для всей территории страны в относительно мелком масштабе, на которых выделены зоны с разной потенциальной сейсмической опасностью, вероятностные оценки которой даны в пиковых ускорениях колебаний грунта и/или в баллах по шкале сейсмической интенсивности, в том числе:

оценки сейсмической опасности представлены в ускорениях к скальным и скально-подобным геологическим формациям;

оценки сейсмической опасности в баллах – к "средним" грунтовым условиям.

3.6 Магниту́да землетрясения: Условная логарифмическая величина, определенная по инструментальным данным сейсмометрических станций и характеризующая общую энергию сейсмических колебаний, вызванных землетрясением.

3.7 Инженерно-геологическое районирование: Детализируется районирование территории, уточняются границы и характеристики таксономических единиц, приводятся рекомендации по размещению проектируемых зданий и сооружений, выбору типов фундаментов, инженерной подготовке и использованию территории, природопользованию и охране геологической среды.

3.8 Инженерно-геологические условия: Совокупность характеристик компонентов геологической среды исследуемой территории (рельефа, состава и состояния горных пород, условий их залегания и свойств, включая подземные воды, геологических и инженерно-геологических процессов и явлений), влияющих на условия проектирования и строительства, а также на эксплуатацию инженерных сооружений соответствующего назначения.

3.9 Категории сложности инженерно-геологических условий: Условная классификация геологической среды по совокупности факторов инженерно-геологических условий, определяющих сложность изучения исследуемой территории и выполнение различного состава и объемов изыскательских работ.

3.10 Инженерно-геологический процесс: Изменение состояния компонентов геологической среды во времени и в пространстве под воздействием техногенных факторов;

3.11 Карты сейсмического микрозонирования: Карты, составленные для застраиваемых территорий (населенных пунктов, промышленных объектов) с учетом влияния местных сейсмо-тектонических, инженерно-геологических и топографических условий на параметры колебаний поверхности Земли, а карты сейсмического микрозонирования составляются с целью уточнения данных, приведенных на картах ОСЗ.

3.12 Стационарные наблюдения: Постоянные (непрерывные или периодические) наблюдения (измерения) за изменениями состояния отдельных факторов (компонентов) инженерно-геологических условий территории в заданных пунктах.

3.13 Свойства грунтов: Для каждого выделенного инженерно-геологического элемента приводятся нормативные и расчетные характеристики физических, деформационных, прочностных и химических свойств грунтов и оценка изменений свойств грунтов в связи с проектируемым строительством и эксплуатацией объектов.

4 ЦЕЛИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1 Цели нормативного документа

Целями нормативных требований настоящих строительных норм являются обеспечение безопасной работы зданий и сооружений, создание благоприятных условий эксплуатации с соблюдением противопожарных, санитарно-гигиенических требований, не допуская, при этом, возникновения неприемлемых рисков причинения вреда здоровью и жизни людей при сейсмических воздействиях в сейсмоопасных районах.

4.2 Функциональные требования

Конструктивные решения зданий и сооружений следует проектировать таким образом, чтобы удовлетворить следующим функциональным требованиям:

обеспечение безопасности и пригодности к нормальной эксплуатации, а также надежности и устойчивости зданий и сооружений при возможных сейсмических

воздействиях;

защита жизни и здоровья людей и создание необходимых условий, предотвращение возникновения рисков при различных землетрясениях;

энергосбережение и рациональное использование природных ресурсов.

5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАБОЧИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ СЕЙСМИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ

5.1 Потенциальная сейсмическая опасность территории Республики Казахстан характеризуется комплектом карт общего сейсмического зонирования, имеющих вероятностную основу. ОСЗ сопровождаются списком населенных пунктов Республики Казахстан, расположенных в сейсмических зонах. В указанном списке приведены данные о сейсмической опасности территорий населенных пунктов по картам ОСЗ.

5.2 Работы по сейсмическому зонированию на территории Республики Казахстан выполняются специализированными научными и производственными организациями любых форм собственности.

5.3 Цель сейсмического зонирования заключается в количественной оценке изменения (увеличения или уменьшения) сейсмической опасности по сравнению с ее фоновой (исходной) величиной, которая производится на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов. При этом учитывают инженерно-геологических, гидрогеологических и сейсмостектонических особенностей территории (грунтовые условия, особенности рельефа, наличие сейсмоактивных тектонических нарушений, неблагоприятные физико-геологические процессы и явления и другие), с указанием зон с разной потенциальной сейсмической опасностью.

5.4 Геофизические исследования выполняются для количественного прогноза характеристик сейсмического воздействия в различных инженерно-геологических условиях.

5.5 Состав и объем работ устанавливаются в зависимости от класса объекта сейсмического зонирования, определяемого с учетом численности населения города, поселка или сельского населенного пункта, крупности промышленных предприятий, степени ответственности зданий и сооружений, и социально-экономических последствий возможных разрушительных землетрясений.

5.6 Результатом работ по сейсмическому зонированию является карта, одобренная национальным научным советом. Карта сейсмического зонирования является документом, обязательным для всех организаций независимо от их ведомственного подчинения, осуществляющих изыскательские, проектные и строительные работы на территории Казахстана.

При этом проводятся работы по соблюдению требований технического регламента «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».

5.7 В пределах территорий, для которых имеются утвержденные карты сейсмического зонирования, на участках строительства конкретных зданий и сооружений допускается проведение дополнительных изысканий с целью уточнения сейсмичности площадки в случае, если в процессе производства инженерных изысканий выявлены

различия инженерно-геологических условий по сравнению с картой, способные повлиять на сейсмический эффект площадки (грунтовые условия, влияние техногенных факторов, размещение зданий и сооружений на границе участков с различной сейсмичностью и другие).

Эти работы выполняются организацией, производившей сейсмическое зонирование данной территории.

5.8 Комплект карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан содержит карты I-1475, I-12475 и I-2475, I-22475.

5.9 Карты I-1475 и I-12475 характеризуют сейсмическую опасность зон для периодов 475 и 2475 лет в пиковых ускорениях.

5.10 Карты II-1475 и II-12475 характеризуют сейсмическую опасность зон для периодов 475 и 2475 лет в целочисленных баллах.

Примечание - Вероятностные оценки сейсмической опасности, представленные на картах ОСЗ территории Республики Казахстан, с инженерных позиций имеют преимущественно статистико-экономический смысл.

5.11 Карты I-1475 и I-12475 следует применять при определении референтных значений пиковых ускорений грунта $agR(475)$ и $agR(2475)$, соответствующих сейсмической опасности рассматриваемой зоны.

5.12 Карты I-2475 и I-22475 следует применять при определении сейсмической опасности рассматриваемой зоны в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности, характеризующих возможные макросейсмические последствия сейсмических событий.

Примечание - Карты ОСЗ, характеризующие сейсмическую опасность территорий РК в целочисленных баллах, позволяют:

оценивать возможные макросейсмические последствия прогнозируемых землетрясений для регионов;

планировать развитие регионов страны с учетом степени их сейсмической опасности;

планировать, с помощью укрупненных показателей, затраты на проведение антисейсмических мероприятий в масштабе страны или региона;

формировать общую концепцию проектирования конкретных объектов.

5.13 Сейсмическую опасность площадок строительства следует определять по картам сейсмического микрозонирования, составленным с учетом влияния местных сейсмо-тектонических, инженерно-геологических и топографических условий, а также учитывая параметры колебаний поверхности Земли.

5.14 Карты сейсмического микрозонирования следует учитывать всеми организациями, осуществляющими выбор площадок под строительство, а также ведущими изыскания и проектирование.

5.15 Сейсмическую опасность, принятую по карте сейсмического микрозонирования, допускается уточнять по результатам инженерно-геологических изысканий:

если в процессе выполнения инженерно-геологических изысканий выявлены неучтенные ранее факторы, способные повлиять на оценку сейсмической опасности площадки;

при размещении здания или сооружения на границе участков с разной сейсмической опасностью;

исходя из фактического рельефа местности.

5.16 Уточнение карты сейсмического микрозонирования может выполнять организация, составившая карту или другая изыскательская организация по согласованию с организацией-составителем карты.

5.17 При отсутствии карт сейсмического микрозонирования, сейсмическую опасность площадки строительства и параметры расчетного сейсмического воздействия допускается принимать по картам общего сейсмического зонирования или по списку населенных пунктов, исходя из сейсмической опасности соответствующей зоны и типа грунтовых условий площадки строительства, установленного по результатам инженерно-геологических изысканий.

5.18 В районах, для которых отсутствуют карты сейсмического зонирования, в порядке исключения допускается определять сейсмичность площадки методом инженерно-сейсмических аналогий. Эту работу имеют право выполнять республиканские организации, ведущие разработку карт сейсмического зонирования.

5.19 Интенсивность сейсмического воздействия, в средних значениях скоростей распространения поперечных волн, принимаемая за фоновую (исходную) величину, а также период повторяемости сейсмического воздействия, определяются по картам детального сейсмического районирования (далее - ДСР), а в случае их отсутствия - по карте общего сейсмического районирования Республики Казахстан и перечню населенных пунктов.

6 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

6.1 Инженерно-геологические исследования

6.1.1 Инженерно-геологические исследования для целей сейсмического зонирования включает следующие этапы:

сбор и систематизацию материалов изысканий прошлых лет;

инженерно-геологическую съемку;

составление инженерно-геологической основы карты сейсмического зонирования.

6.1.2 Материалы изысканий прошлых лет следует использовать при составлении программы работ, схемы инженерно-геологической изученности территории и карты фактического материала.

6.1.3 Инженерно-геологические изыскания на площадке строительства следуют выполнять в соответствии с положениями действующих нормативных документов и с учетом специальных требований, зависящих от класса ответственности здания или сооружения и специфических условий строительства.

6.1.4 Инженерно-геологические изыскания следуют выполнять в объеме, достаточном для определения типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам и параметров прогнозируемого сейсмического воздействия.

6.1.5 При производстве инженерно-геологической съемки грунты следует подразделять по составу и состоянию на основе классификации и номенклатуры грунтов.

Разделение грунтов по возрасту следует осуществлять в соответствии с единой

стратиграфической схемой или местными стратиграфическими схемами. Генезис грунтов устанавливается по совокупности геологических признаков на основе имеющихся генетических классификаций.

6.1.6 Геоморфологические наблюдения следует проводить для решения следующих задач:

выявления и оконтуривания различных элементов рельефа;

определения взаимосвязи элементов рельефа с литогенетическими типами отложений;

установления приуроченности к определенным элементам рельефа (прежде всего к склонам различной крутизны) оползней, обвалов и других процессов, развитие которых может резко активизироваться при сейсмических воздействиях;

выделения участков, неблагоприятных для строительства по условиям рельефа.

6.1.7 В процессе инженерно-геологических изысканий следует устанавливать положение максимального уровня грунтовых вод.

6.1.8 Результаты инженерно-геологических исследований следует представлять в виде карт, инженерно-геологических разрезов, таблиц и других текстовых материалов, содержащих информацию, необходимую и достаточную для построения инженерно-геологической основы карты сейсмического зонирования.

6.2 Инструментальные исследования

6.2.1 Инструментальные исследования проводятся с целью получения данных о сейсмичности изучаемой территории и сейсмических свойствах грунтов, которые должны обеспечивать:

количественную оценку изменения величины приращения сейсмической интенсивности по отношению к эталонным грунтам, для основных типов грунтовых комплексов, выделенных по результатам инженерно-геологических исследований;

качественную оценку возможных сейсмических эффектов в пределах оползневых участков или участков развития других геологических процессов и явлений;

количественную или качественную оценку влияния на сейсмичность изучаемой территории тектонических нарушений, расположенных в ее пределах или в непосредственной близости;

количественную или качественную оценку влияния рельефа на сейсмичность различных участков изучаемой территории;

получение исходных данных для теоретических расчетов прогноза изменения сейсмичности.

Решение всех перечисленных задач предусматривается для объектов класса А, независимо от исходной сейсмичности, а также для наиболее ответственных объектов класса Б при исходной средней скорости распространения поперечных волн 250 метров в секунду (далее - м/с) и менее.

Для объектов классов Б и В, расположенных в зонах средней скоростью распространения поперечных волн 250 м/с и более, инструментальные исследования ограничиваются решением задач, связанных с оценкой приращения сейсмической интенсивности и получения данных для теоретических расчетов. Решение остальных задач для указанных объектов производится в зависимости от местных условий и обосновывается в программе работ.

6.2.2 Комплекс инструментальных исследований включает сейсмологические, сейморазведочные, электроразведочные, радиоизотопные и другие геофизические методы.

Состав комплексных инструментальных исследований, необходимых для решения вышеперечисленных задач, устанавливается в зависимости от класса объекта сейсмического зонирования, категории сложности инженерно-геологических условий и величины исходной сейсмичности района работ в соответствии с нормативами.

7 МЕТОДЫ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И ВЗРЫВОВ

7.1 Методы сейсмологической регистрации землетрясений и взрывов являются основными в комплексе сейсмологических методов, применяемых при сейсмическом зонировании.

Методы базируются на сравнении амплитуд сейсмических колебаний (смещений, скоростей, ускорений), спектров Фурье и спектров действия для количественной оценки относительных изменений сейсмической интенсивности на участках с различными инженерно-геологическими условиями.

В районах с низкой сейсмической активностью или высоким фоном сейсмических помех допускается частичная или полная замена регистрации землетрясений регистрацией промышленных или специальных взрывов.

Для установления соотношений количественных характеристик между параметрами сейсмических воздействий различной интенсивности и выявления роли остаточных деформаций, в общем сейсмическом эффекте, параллельно с регистрацией землетрясений малых энергий и взрывов рекомендуется производить регистрацию сильных землетрясений в ждущем режиме.

7.2 Для регистрации землетрясений и взрывов с целью определения количественных характеристик сейсмических колебаний следует применять временные сейсмические станции, оснащенные соответствующей аппаратурой, работающей в непрерывном или ждущем режиме. Основным требованием, предъявляемым к аппаратуре, является идентичность каналов регистрации и достаточная их чувствительность. Амплитудно-частотные характеристики каналов должны обеспечивать малоискаженную запись в диапазоне периодов от 0,1 до 2 секунд.

В зависимости от характеристик применяемой аппаратуры регистрируются амплитуды смещений, скоростей или ускорений грунта.

7.3 Следует отдельно оценивать приращения сейсмической интенсивности по записям близких землетрясений, отражающих поведение грунтов при колебаниях с частотой $f = 3 - 5$ Герц, удаленных землетрясений - в более низкочастотной области спектра и взрывов - в высокочастотной области спектра.

В случае значительных расхождений оценок приращений сейсмической интенсивности в различных частотных диапазонах спектра следует эти данные приводить отдельно.

7.4 Каждой из основных сейсмических зон, выделенных при сейсмическом

зонировании территории по инженерно-геологическим и инструментальным данным, присваивается обобщенная частотная характеристика.

7.5 Результаты изучения землетрясений и взрывов, регистрируемых при сейсмическом зонировании, могут быть использованы для приближенного прогноза характеристик сильных землетрясений.

8 ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСЕЙСМ

8.1 Метод регистрации фона высокочастотных микросейсм следует применять как вспомогательный для оценки резонансных характеристик грунтов, путем регистрации и сопоставления преобладающих периодов и амплитудного уровня микроколебаний, для различных типовых грунтовых условий.

8.2 Количество пунктов наблюдений выбирается из расчета 2 – 3 на каждые типовые грунтовые условия, выделенные по инженерно-геологическим данным, но не менее 3-х на каждый квадратный километр территории сейсмического зонирования. Количество записей в каждом пункте наблюдений должно быть не менее 3-х, при продолжительности записи не менее 120 с - по трем компонентам движения грунта - двум горизонтальным и одной вертикальной или двум горизонтальным.

8.3 При наличии на изучаемой территории единого локализованного источника микросейсм проводятся синхронные записи колебаний на эталонном и исследуемых пунктах. Кроме того, следует изучить законы затухания колебаний с расстоянием и амплитудно-частотные характеристики, возбуждаемые этим источником.

8.4 Невозможность соблюдения необходимой стандартности условий регистрации микросейсм и относительно высокий разброс значений максимальных амплитуд позволяют использовать метод микросейсм при сейсмическом зонировании только в комплексе с другими инструментальными методами.

9 МЕТОД СЕЙСМИЧЕСКИХ ЖЕСТКОСТЕЙ

9.1 Применение метода сейсмических жесткостей (произведение скорости продольной или поперечной волны на плотность грунта) является обязательным на объектах сейсмического зонирования всех классов в комплексе с другими инструментальными методами для количественной оценки приращений сейсмической интенсивности на участках с различными инженерно-геологическими условиями.

9.2 Оценка приращений балльности по методу сейсмических жесткостей основана на сравнении сейсмических жесткостей изучаемых и эталонных грунтов (с поправкой на обводненность и резонансные явления).

9.3 Метод сейсмических жесткостей дополняет результаты изучения амплитуд и спектров колебаний грунтов, полученные путем регистрации землетрясений малых энергий и взрывов. Опираясь на корреляционную зависимость, в пределах изучаемой территории, между результатами, полученными этими методами, следует провести серию определений для уверенного определения границ участков с различной сейсмической интенсивностью.

9.4 Скорости распространения сейсмических волн определяются с помощью сейсморазведочных наблюдений многоканальными станциями на дневной поверхности или во внутренних точках массива. Плотности грунтов определяются лабораторными методами или по результатам радиоизотопных измерений.

9.5 Оценку значений приращения сейсмической интенсивности по отношению сейсмических жесткостей грунтов на изучаемом и эталонном участках рекомендуется использовать как для грунтов в естественном состоянии, так и измененных техногенными процессами.

При изучении неводонасыщенных грунтов для расчетов можно использовать скорости распространения продольных и поперечных волн. При изучении водонасыщенных грунтов следует использовать только значения поперечных волн.

9.6 При назначении объемов сейсморазведочных наблюдений следует учесть необходимость получения сейсмических характеристик грунтов для каждого из выделенных по данным инженерно-геологических и геофизических работ участков с соответствующим геоморфологическим и геологическим строением, литологическим составом, состоянием и физико-механическими свойствами грунтов и гидрогеологическими условиями. Сейсморазведочные наблюдения на каждом из выделенных участков должны обеспечить оценку изменчивости сейсмических характеристик грунтов в пределах участка (с учетом сейсморазведочных работ, проведенных при инженерно-геологическом картировании).

9.7 Комплекс инструментальных наблюдений, применяемый для уточнения сейсмического эффекта, помимо наземных методов инженерной сейсмологии и сейсморазведки, включает наблюдения в скважинах и шурфах, позволяющие изучать как скорости распространения продольных и поперечных волн, так и характеристики их затухания и поглощения в грунтах. Наблюдения проводятся способами сейсмокаротажа, акустического просвечивания, вертикального сейсмического профилирования, регистрации землетрясений и взрывов на различных глубинах и других.

10 РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ

10.1 Теоретические расчеты спектральных характеристик среды и синтетических акселерограмм для различных моделей следует применять для решения задач сейсмического зонирования с целью прогноза колебаний грунта на участке сейсмического зонирования под воздействием возможных наиболее сильных землетрясений для данного района.

10.2 Количество моделей при теоретических расчетах, как правило, должно соответствовать количеству выделенных по инженерно-геологическим данным участков.

10.3 Для горизонтально-слоистых, плоскопараллельных разрезов применяется аналитический метод расчета спектральных характеристик и акселерограмм на поверхности и во внутренних точках среды.

Для участков с криволинейными границами раздела следует применять численные методы конечных элементов и конечных разностей и аналитический метод с полуэллиптической границей раздела.

10.4 Для теоретических расчетов при уточнении сейсмичности используются параметры, полученные экспериментальным путем при сейсмическом зонировании.

11 ВЫБОР ЭТАЛОННЫХ ГРУНТОВ

11.1 В качестве эталонных грунтов рекомендуется выбирать средние грунты II категории по сейсмическим свойствам, к которым условно относится величина исходного балла, определенная по карте сейсмического районирования Республики Казахстан (СР - 2000). Такими грунтами чаще всего являются наиболее характерные для верхней части разреза, необводненные супесчано-суглинистые грунты с включением дресвяно-щебнистого или гравийно-галечникового материала, либо гравелисто-крупно- и среднезернистые песчаные грунты средней плотности.

11.2 При выборе средних грунтов следует учитывать материалы макросейсмического обследования последствий сильных землетрясений с учетом требований пункта 12.14 настоящих норм.

11.3 При наличии на участке сейсмического зонирования выходов скальных грунтов, относящихся к 1-ой категории по сейсмическим свойствам, в качестве эталонных следует принимать эти грунты, принимая величину исходной сейсмичности.

12 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

12.1 В состав отчетных материалов по сейсмическому зонированию входят:
текст, содержащий подробное описание результатов проведенных работ;
текстовые приложения;
графические приложения.

12.2 Текст отчета включает следующие разделы:
введение;
инженерно-геологические условия;
инструментальные исследования;
сейсмическое зонирование по комплексу методов.

Примечание - Количество и наименование разделов отчета могут уточняться в зависимости от сложности условий территории исследования и кондиционности работ.

12.3 В приложении к отчету следует включать текстовый и графический материал, являющийся результатом инженерно-геологических изысканий и инструментальных наблюдений, а также материал, иллюстрирующий основные положения отчета.

12.4 В состав текстовых и табличных приложений входят:
техническое задание заказчика, включая его изменения и дополнения;
сводные таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов и специальных анализов, предусмотренных программой;
таблица расчетов приращений сейсмической интенсивности;
данные расчетов геофизических параметров на электронно-вычислительных

машинах (далее - ЭВМ);

записи землетрясений (сейсмограммы, велосигramмы или акселерограммы), кривых, годографы, геосейсмические и геоэлектрические разрезы и другие первичные материалы включаются только в экземпляр исполнителя.

12.5 В состав графических приложений входят:

карта фактического материала;

комплект вспомогательных карт, используемых при построении инженерно-геологической карты (геоморфологическая, карта глубин залегания первого от поверхности водоносного горизонта - как правило, грунтовые воды и другие, в зависимости от категории сложности территории);

карта инженерно-геологического зонирования с характеристикой выделяемых таксономических единиц (пояснительная таблица);

карта комплексного сейсмического зонирования с пояснительной таблицей.

12.6 Отчет об инженерно-геологических изысканиях, должен содержать оценку сейсмической опасности площадки строительства, где следуют указывать:

референтные значения пиковых ускорений грунта $agR(475)$ и $agR(2475)$, определенные для рассматриваемой сейсмической зоны по картам I-1475 и I-12475;

сейсмическую опасность (сейсмичность) зоны строительства в целочисленных баллах, определенную по картам I-2475 и I-22475;

тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам, определенный по результатам инженерно-геологических изысканий и фактические данные, подтверждающие обоснованность принятой оценки;

показатели сейсмической опасности площадки строительства, определенные по карте сейсмического микрозонирования и/или по результатам инженерно-геологических изысканий;

наличие или отсутствие факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на объекты предполагаемого строительства.

12.7 Во "Введении" приводятся данные, необходимые для обоснования постановки работ, сведения об организациях - соисполнителях, а также указываются все изменения программ, необходимость которых возникла в процессе проведения работ.

12.8 В разделе "Инженерно-геологические условия территории" приводятся методика и технология выполненных работ, анализ их результатов, инженерно-геологическое строение территории, грунтовые условия, обуславливающие сейсмический эффект.

Особое внимание уделяется характеристике просадочных, водонасыщенных, структурно-неустойчивых, промерзающих и протаивающих грунтов.

Приводятся сведения об уровне грунтовых вод и возможном его изменении, в результате техногенных воздействий. Дается описание физико-геологических процессов и явлений, наблюдаемых на исследуемой территории и прогноз их развития.

Приводятся данные по физико-механическим свойствам грунтов, с точки зрения их использования для дальнейшего районирования территории по сейсмическим свойствам в соответствии с требованиями норматива.

Выделяются участки, на которых при сейсмических воздействиях наиболее

вероятно развитие или активизация опасных для зданий и сооружений остаточных сейсмодетформаций в грунтах.

Дается прогноз изменения существующих грунтовых условий территории.

Итогом инженерно-геологических исследований является карта инженерно-геологического зонирования, где наиболее дробная единица - участок - характеризуется однородными грунтовыми условиями.

На основании результатов инженерно-геологических исследований уточняется размещение пунктов и профилей инструментальных наблюдений, определяются участки распространения средних (эталонных) грунтов и уточняются их характеристики.

12.9 В разделе "Инструментальные исследования" приводятся результаты сейсмологических наблюдений за землетрясениями малых энергий, взрывами и фоном высокочастотных микросейсм, материалы сейсморазведки по методу сейсмических жесткостей, а также материалы других геофизических методов, используемые для уточнения строения разреза и характеристик грунтов.

Приводятся отмеченные, зарегистрированные, увиденные спектры, частотные характеристики, данные о скоростях распространения упругих волн в выделенных грунтовых комплексах, расчеты приращения сейсмической интенсивности в различных диапазонах частот.

Приводятся теоретические расчеты по определению количественных характеристик колебаний грунтов, обосновывается выбор эталонных грунтов.

12.10 В разделе "Сейсмическое зонирование по комплексу методов" проводится анализ сходимости результатов расчетов приращений сейсмической интенсивности по различным методам, излагаются принципы построения карты сейсмического зонирования, ее содержание и дается подробное описание выделенных по комплексу методов участков (микрорайонов) с различной сейсмической интенсивностью.

12.11 Карта сейсмического зонирования, составляется в кондиции масштаба, предусмотренного в техническом задании. Карта сопровождается пояснительной таблицей с описанием выделенных сейсмических единиц.

12.12 На карту наносится следующая специальная информация (нагрузка) где цветом выделяются сейсмические зоны с различными средними значениями скоростей распространения поперечных волн, которые обозначаются римскими цифрами.

12.13 В зависимости от сейсмических свойств грунтов (категория грунтов по сейсмическим свойствам) сейсмические зоны делятся на сейсмические подзоны, которые обозначаются арабскими цифрами:

1А - первый тип А грунтовых условий по сейсмическим свойствам;

1Б - первый тип Б грунтовых условий по сейсмическим свойствам;

2 - второй тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам;

3 - третий тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

12.14 На картах также следует отражать наличие факторов, неблагоприятных в сейсмическом отношении в соответствии с требованиями государственного норматива по инженерным изысканиям для строительства (склоны крутизной более 15^0 , участки распространения просадочных грунтов, участки с проявлением опасных процессов и явлений экзогенного характера).

Неблагоприятные условия, в сейсмическом отношении, показываются цветным

крапом. Кроме того, зоны влияния тектонических разломов на дневной поверхности следует выделять (штриховкой).

Примечание 1 - В итоге карта сейсмического зонирования включает несколько характеристик сейсмических особенностей территории исследований (сейсмическая интенсивность, категория грунтов по сейсмическим свойствам, инженерно-геологические условия и неблагоприятность в сейсмическом отношении).

Примечание 2 - Дополнительно на картах сейсмического зонирования могут быть отражены, в виде индексов и символов, другие количественные характеристики сейсмических воздействий (частотные характеристики, резонансные периоды и так далее).

12.15 Материалы по уточнению сейсмичности площадок строительства должны содержать:

техническое задание заказчика с приложением к нему карт с нанесенными контурами объектов, в пределах которых необходимо уточнение, а также другие обосновывающие материалы;

отчет, содержащий подробное описание выполненных работ;

текстовые и графические приложения.

12.16 Для объектов, оценка сейсмичности которых выполнялась методом аналогий, представляется отчет или заключение о сейсмичности территории с обосновывающими текстовыми и графическими материалами.

13 ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ, ЭКСПЕРТИЗЫ И УТВЕРЖДЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

13.1 В целях повышения качества работ по сейсмическому зонированию отчетные материалы проходят рассмотрение и экспертизу.

13.2 По окончании работ отчетные материалы проходят экспертизу и при положительных отзывах принимается решение передачи материалов для утверждения, в качестве нормативного документа Республики Казахстан, в Архитектурно-градостроительный Совет Республики Казахстан.

13.3 Утвержденная в качестве нормативного документа Республики Казахстан карта сейсмического зонирования может служить для определения сейсмичности участков градостроительного освоения и отдельных площадок строительства и при реконструкции существующих зданий и сооружений.

УДК 699.841 (69.528.48)

МКС 91.120.25

Ключевые слова: геологическое строение, гидрогеологические условия, свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, инженерно-геологическое районирование, геологическая среда, инженерно-геологические условия, геологический процесс, инженерно-геологический процесс, стационарные наблюдения, режим подземных вод, категории сложности инженерно-геологических условий, техногенные воздействия, сейсмическое зонирование, сейсмическое микрозонирование.

Ресми басылым

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӨНЕРКӘСІП ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫС МИНИСТРЛІГІ
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ
КОМИТЕТІ

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҚҰРЫЛЫС НОРМАЛАРЫ**

ҚР ҚН 1.02-02-2023

**ҚҰРЫЛЫСҚА АРНАЛҒАН ИНЖЕНЕРЛІК ІЗДЕУЛЕР. СЕЙСМИКАЛЫҚ
ШАҒЫН АЙМАҚТАНДЫРУ. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392-76-16 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

СН РК 1.02-02-2023

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»

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