Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАҒИДАЛАР ЖИНАҒЫ

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

СЕЙСМИКАЛЫҚ АЙМАҚТАРДАҒЫ ҚҰРЫЛЫС

СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ ЗОНАХ

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017*
СП РК 2.03-30-2017*

Ресми басылым
Издание официальное

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Ахарибаева З. А.

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 2025

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017*
СП РК 2.03-30-2017*

АЛҒЫ СӨЗ

1	**ӘЗІРЛЕГЕН:**	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2	**ҰСЫНҒАН:**	Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
3	**БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН**	Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2017 жылғы «20» желтоқсанындағы № 312-НҚ бұйрығымен
4	**ОРНЫНА**	ҚР ҚНжЕ 2.03-30-2006
5	**ЖАҢА БАСЫЛЫМ**	Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 28.02.2018 жылғы №44-НҚ, 01.07.2018 жылғы №171-НҚ, Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2019 жылғы 5 маусымдағы №86-НҚ және 2021 жылғы 21 қазандағы №159-НҚ, Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 08.04.2024 жылғы №51-НҚ және 13.05.2025 жылғы №71-НҚ бұйрықтарына сәйкес

ПРЕДИСЛОВИЕ

1	**РАЗРАБОТАН:**	АО «КазНИИСА»
2	**ПРЕДСТАВЛЕН:**	Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
3	**ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:**	Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 декабря 2017 года № 312-НҚ
4	**ВЗАМЕН**	СНиП РК 2.03-30-2006
5	**НОВОЕ ИЗДАНИЕ**	в соответствии с приказами Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан №44-НҚ от 28.02.2018 года, №171-НҚ от 01.08.2018 года, Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 5 июня 2019 года №86-НҚ и от 21 октября 2021 года №159-НҚ, Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 08.04.2024 года №51-НҚ и от 13.05.2025 года №71-НҚ

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 государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства Республики Казахстан.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ V
1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ ЖӘНЕ ШАРТТАРЫ 1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР 2
3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР 3
4 ТАҢБАЛАР, ҚЫСҚАРТУЛАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ 11
5 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР 13
6 ҚҰРЫЛЫС АЙМАҚТАРЫНЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПТІЛІГІ. ҚҰРЫЛЫС АЛАҢДАРЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ ЖӘНЕ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПТІЛІГІ 15
6.1 Аймақтардың сейсмикалық қауіптілігі 15
6.2 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайлары 16
6.3 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қауіптілігі 18
6.4 Құрылыс алаңдарын таңдау 21
7 ЕСЕПТІК СЕЙСМИКАЛЫҚ ЖҮКТЕМЕЛЕР 22
7.1 Жалпы ережелер 22
7.2 Ғимараттар мен имараттардың есептік модельдері 24
7.3 Есептік сейсмикалық жүктемелерді спектрік әдіспен анықтау 25
7.4 Ғимараттардың және имараттардың жауапкершілік класы. Жауапкершілік коэффициенті 26
7.5 Есептік реакциялардың спектрі 29
7.6 Мінез-құлық коэффициенті 32
7.7 Жоспардағы ғимараттың кездейсоқ бұралуының әсері 35
7.8 Сейсмикалық әсердің әсерін анықтау 36
7.9 Сейсмикалық әсер компоненттерінің модальды реакцияларының комбинациясы 37
7.10 Ғимараттардың күш түспейтін элементтеріне есептік сейсмикалық жүктемелер 38
7.11 Ғимараттар қабаттарының көлденең қисаюын тексеру 41
7.12 Екінші түрдің әсерін есепке алу 42
8 БЕРІКТІК ПЕН ОРНЫҚТЫЛЫҚҚА ЕСЕПТЕУ 43
9 ТҰРҒЫН, ҚОҒАМДЫҚ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАР 45
9.1 Жалпы ережелер 45
9.2 Жертөлелердің іргетастары және қабырғалары 48
9.3 Аражабындар мен жабындар 49
9.4 Күш түспейтін қоршау қабырғалары және аралықтар 51
9.5 Монолитті темірбетоннан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар 53
9.6 Қаңқалы ғимараттар 55
9.7 Темірбетон қабырғалары және аражабындары бар ірі панелді ғимараттар 56
9.8 Темірбетонды көлемді блоктардан жасалған ғимараттар 58
9.9 Кірпіш (тас) қалауынан жасалған күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар 59
10 ТЕМІРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 65

11 БОЛАТ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 66
12 ҚҰРЫЛЫСЫ ЖҮРІП ЖАТҚАН ҒИМАРАТТАРДЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ 67
А қосымшасы (міндетті) Аймақтардың сейсмикалық қауіптілігі баллмен және үдеулермен көрсетілген Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталарыАймақтардың сейсмикалық қауіптілігі баллмен және үдеулермен көрсетілген Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталары..... 72
Б қосымшасы (міндетті) Сейсмикалық қауіптілік баллмен және үдеулермен көрсетілген, сейсмикалық аймақтарда орналасқан, Қазақстан Республикасы елді-мекендерінің тізімі . 78
В қосымшасы (анықтамалық) Аспаптық, жасанды немесе синтезделген акселерограммаларды қолдана отырып сейсмикалық әсерлерді сипаттау 89
Г қосымшасы (міндетті)Ғимараттар мен имараттардың есептік модельдеріндегі темірбетон және тас конструкцияларының қаттылық сипаттамасы..... 94
Д қосымшасы (анықтамалық) Топырақ негізді ғимараттар немесе имараттардың өзара әрекеттесуін есепке алғандағы топырақтың баламалы серпімді қаттылығының параметрлері 95
Е қосымшасы (анықтамалық) Топырақ жағдайларының әр түрлері бар құрылыс алаңы үшін есептік үдеулерді a_g көрсете отырып, сейсмикалық аймақтарда орналасқан Қазақстан Республикасының елді мекендерінің тізімі..... 99
Ж қосымшасы (міндетті) Тұрақтылық бойынша ғимараттарды жіктеу..... 109
И қосымшасы (анықтамалық) Ғимарат қабаттарының көлденең қисаюын анықтау..... 113

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан|АКЕНБАЕВ З. А.

КІРІСПЕ

Осы «Сейсмикалық аймақтардағы құрылыс» Қағидалар жинағы Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аудандастырудың жаңа карталарының қолданысқа енгізілуіне байланысты жасалған «Сейсмикалық аудандардағы құрылыс» ҚР ҚНжЕ 2.03-30-2006 өзектендірілген редакциясы болып табылады.

Қағидалар жинағы сейсмикалық аймақтардағы ғимараттар мен имараттарды жобалау мен салу тәртібін реттейтін нормативтік құжаттар жүйесіндегі негізгі құжат болып табылады.

Осы Қағидалар жинағының қандай да бір ережесінен ауытқу мүмкіндігі көзделген жағдайда, бұл қағида «ереже бойынша» немесе «ұсынылады» сөздерімен қоса жүреді.

«Ереже бойынша» сөздері осы қағиданың басым болып табылатынын білдіреді, ал олардан ауытқу негізделген болуы тиіс.

Ұсынылатындарға құрылыстың (өндірістің) нақты жағдайларына сәйкес өзгертілуі мүмкін қағидалар жатады.

ҚР ҚНжЕ 2.03-30-2006 әзірлеуге т.ғ.д. Т.Ж. Жунусов, т.ғ.д. А.А. Кулибаев, т.ғ.к. М.У. Ашимбаев, т.ғ.д. А.А. Беспаев, инж. Е.Г. Бучацкий, т.ғ.к. И.Е. Ицков, ф-м.ғ.д. Н.Н. Михайлова, инж. А.С. Таубаев, т.ғ.к. Ю.Г. Шахнович, г-м.ғ.к. В.М. Белослюдцев, г-м.ғ.к. В.В. Подколзин, т.ғ.к. Ю.М. Максимов, т.ғ.к. Г.М. Остриков, г-м.ғ.д.А.К. Курскеев, г-м.ғ.д. А.К. Тимуш, т.ғ.д. В.И. Шацилов қатысты.

Қағидалар жинағын әзірлеуге т.ғ.д. М.С. Абаканов (жұмыстың жетекшісі), т.ғ.к. И.Е. Ицков (жауапты орындаушы), т.ғ.д. А.А. Беспаев (8-бөлім), инженер П.А. Ли қатысты.

Қазақстаннның сейсмикалық генерациялау аймақтарының картасы «Сейсмология институты» ЖШС-мен (т.ғ.д. Т.Д. Абаканов, ф-м.ғ.к. А.Б. Ли, ф-м.ғ.д. А.Б. Садыкова, ф-м.ғ.д. Н.П. Степаненко) әзірленген.

Қазақстан Республикасы аумағының жалпы сейсмикалық аудандастыру карталарының жиынтығы және Қазақстан Республикасының сейсмикалық аймақтарында орналасқан елді мекендердің тізімі «Сейсмология институты» ЖШС-мен (т.ғ.д. Т.Д. Абаканов, ф-м.ғ.к. А.Б. Ли, ф-м.ғ.д. А.Б. Садыкова, ф-м.ғ.к. Н.В. Силачева) «ГЗИ» РМК (ф-м.ғ.д. Н.Н. Михайлова) және «ҚАЗҚСҒЗИ» АҚ (т.ғ.к. Ицков И.Е.) қатыуымен әзірленген.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан(Акарисова З.)

БЕЛГІ ҮШІН

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017*
СП РК 2.03-30-2017*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАҒИДАЛАР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СЕЙСМИКАЛЫҚ АЙМАҚТАРДАҒЫ ҚҰРЫЛЫС

СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ ЗОНАХ

Енгізілген күні –2017-12-20

1 ҚОЛДАНЫЛУ САЛАСЫ ЖӘНЕ ШАРТТАРЫ

1.1 Осы Қағидалар жинағын есептік сейсмикалығы 7, 8, 9 және 10 балл алаңдарда салынатын немесе орналасқан ғимараттарды және имараттарды салу, қайта құру, күшейту және қалпына келтіру жобалау құжаттамасын әзірлеуде сақтау керек.

Ескертпе – «Ғимараттар және имараттар» сөз тіркесі осы Қағидалар жинағында «ғимараттар және басқа да инженерлік имараттар» ретінде түсініледі.

1.2 Осы Қағидалар жинағы ғимараттарға және имараттарға қойылатын талаптарды белгілейді, онда артудың берілген ықтималдығымен болжанылатын сейсмикалық ықпалдарда ғимараттар мен имараттардың қалыпты пайдаланылуын қиындататын немесе адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде оның уақытша тоқтатылуын талап ететін жеке элементтердің бүлінуі болуы мүмкін.

1.3 Осы Қағидалар жинағының негізгі мақсаттары:

– жер сілкінісі кезінде адамдардың өмірін қорғау;

– жер сілкіністерінен зиянды шектеу;

– халықтың азаматтық қорғанысы үшін маңызды ғимараттардың және имараттардың пайдаланушылық сапасын жер сілкіністерінен кейін сақтауды қамтамасыз ету болып табылады.

1.4 Осы Қағидалар жинағы көліктік және гидротехникалық имараттарды, сондай-ақ бүлінулері жер сілкінісі кезінде қауіпті экологиялық салдарды туындатуы мүмкін объектілерді жобалауға және салуға қойылатын талаптардан тұрмайды.

1.5 Осы Қағидалар жинағы:

а) магнитудасы 7,5 және одан көп жер сілкінісі ошақтарының туындау аймақтарында (ЖСОТ аймақтары) және/немесе күндізгі беттегі тектоникалық жарықшалардың болуы мүмкін учаскелерде орналасқан;

б) габариттік өлшемдер, көлемді-жоспарлы және конструктивтік шешімдері осы Қағидалар жинағының ережелеріне сәйкес келмейтін;

в) тұрғысында және биіктігі бойынша шамадан тыс жүйесіз конструктивтік жүйелері бар;

г) сейсмикалық қорғаныстың жаңа конструктивтік жүйелері, шешімдері, материалдары және арнайы жүйелері бар объектілерді жобалауға және салуға қолданылмайды.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан|АК Кабаева А.А.

Ресми басылым

1.6 1.5-тармақта атап көрсетілген объектілерді жобалау және салу, маңыздылығы екінші деңгейдегі объектілерді қоспағанда, (осы Ережелер жинағының 7.2-кестесін қараңыз), мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдарымен әзірленген, арнайы техникалық шарттарға сәйкес жүзеге асырылуы керек *(Жаңартылған редакция, 01.08.2018 жылғы №171-НҚ бұйрық)*.

1.7 Осы Қағидалар жинағына қосымша жасалатын құжаттардың ережелері (аумақтық құрылыс нормалары, құралдар, ұсынымдар, стандарттар, техникалық шарттар және б.) осындай қосымшалар тиісті түрде негізделген және тексерілген жағдайларды қоспағанда оның ережелеріне қайшы келмеуі тиіс.

1.8 Осы Қағидалар жинағынан басқа ғимараттарды және имараттарды жобалау, салу және пайдалану кезінде мына шарттар сақталуы керек:

– конструктивтік жүйені таңдау және ғимараттар мен имараттарды есептеу тиісті білімге және тәжірибеге ие мамандармен орындалуы тиіс;

– ғимараттарды немесе имараттарды салу тиісті дағдысы және тәжірибесі бар қызметкерлермен жүзеге асырылуы тиіс;

– сапаны қадағалау және бақылау конструкцияларды зауыт жағдайында және алаңда дайындауды қоса алғанда жобалау мен имараттың барлық кезеңдерінде жүзеге асырылуы тиіс;

– қолданылатын құрылыс материалдары және бұйымдары тиісті материалдарға, бұйымдарға және жұмысты жүргізуге арналған стандарттардың талаптарына сәйкес келуі тиіс;

– ғимарат немесе имарат тиісті дәрежеде ақаусыз жағдайда болуы тиіс;

– ғимарат немесе имарат жобалау құжаттамасына сәйкес келетін функционалдық мақсаты бойынша пайдаланылуы тиіс;

– құрылыс барысында және ғимараттарды немесе имараттарды ары қарай пайдалану кезінде, онда қандайда бір өзгертулер енгізілмеуі тиіс, осындай өзгертулер тиісті түрде негізделмеген және тексерілмеген жағдайларды қоспағанда.

1.9 Есептік жүктемелердің және жоба авторларының және/немесе тапсырыс берушінің қарауы бойынша осы Қағидалар жинағымен көзделген конструктивтік іс-шаралардың деңгейі артуы мүмкін.

1.10 Ғимараттар мен имараттардың жаңа конструктивтік жүйелері, сондай-ақ жаңа материалдар мен конструкциялар, оларды құрылыста қолданғанға дейін тиісті сараптамалық тексеруден өтуі тиіс.

1.11 Сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі мемлекеттік органмен анықталған объектілерде инженерлік-сейсмометриялық станцияларды орнату көзделу керек. Сейсмометриялық аппаратураны сатып алу, сондай-ақ оны орнату бойынша жобалау және құрылыс-монтаж жұмыстарын орындау шығындары аталған объектілердің құрылысына арналған сметаларда көзделуі тиіс.

2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы Қағидалар жинағында (ҚЖ) мына нормативтік құжаттарға сілтемелер пайдаланылған:

ҚР ҚН 2.03-28-2004 «Жер сілкіністерінің қарқындылығын бағалау шкаласы MSK-64

(К)»

ҚНжЕ 2.01.07-85* «Жүктемелер және әсер ету».

ҚНжЕ 2.03.01-84* «Бетон және темірбетон конструкциялар».

ҚР ҚНжЕ 5.01-01-2002 «Негізгі ғимараттар және имараттар».

ҚР ҚНжЕ 5.01-03-2002 «Қада іргетастары».

ҚР ҚНжЕ 5.02-02-2010 «Тас және армотас конструкциялар».

ҚР ҚНжЕ 5.03-34-2005 «Бетон және темірбетон конструкциялар. Негізгі ережелер».

ҚР ҚНжЕ 5.04-23-2002 «Болат конструкциялар. Жобалау нормалары».

Ескертпе – Осы Қағидалар жинағын пайдаланғанда, ағымдағы жылдың жағдайы бойынша жыл сайын жасалатын «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізімі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттарының нұсқаулығы» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттардың нұсқаулығы» ақпаратты сілтеме құжаттардың әрекетін мақсатқа сай тексеру. Егер сілтеме құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативті қолданғанда ауыстырылған (өзгертілген) құжаттарды басшылыққа алу керек. Егер сілтеме құжат ауыстырылмастан жойылған болса, онда оған сілтеме берілген ереже осы сілтемені қозғамайтын бөлімде қолданылады.

3 ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР

Осы Қағидалар жинағында мына терминдер және олардың анықтамалары қабылданған.

Ескертпе – Кейбір төменде келтірілген ҚЖ мәтініндегі терминдер және анықтамалар пайдаланылмайды, бірақ сейсмикалық төзімді ғимараттар мен имараттардың конструкцияларын жасау және есептеуге қатысты түсініктердің бірлігін қамтамасыз етеді.

3.1 **Акселерограмма** – топырақ қозғалысының уақыттағы үдеуін, құрылымын немесе конструкцияларын сипаттайтын тәуелділік (график түріндегі немесе сандық нысандағы).

3.2 **Аспапты акселерограмма** – нақты жер сілкінісінде құралды тіркеген топырақ қозғалысының уақыттағы үдеуін немесе құрылымын сипаттайтын тәуелділік.

3.3 **Жасанды акселерограмма** – үдеулердегі реакциялардың берілген спектрымен және олар ретінде ұзақтылығы, иілу пішіні және жиілік құрамы қаралатын сейсмикалық процестің кейбір басқа сипаттамаларымен келісілетін топырақ қозғалысының уақыттағы үдеуінің өзгеру процесін сипаттайтын жасанды түрде құрылған тәуелділік.

3.4 **Синтезделген акселерограмма** – сейсмогенді көздің механизмін және сейсмикалық толқындардың таралу жолдарын моделдеу арқылы аналитикалық түрде алынған акселерограмма.

3.5 **Амплитуда** – тербеліс циклінде қаралатын «нөлдік» жағдайдан ауыспалы өлшемнің (үдеу, жылдамдық, жылжу) ең үлкен ауытқуы.

3.6 **Шыңды амплитуда** – қаралатын уақыт аралығындағы тербелетін өлшем экстремумының ең үлкен абсолютті мәні.

3.7 **Сейсмикаға қарсы іс-шаралар** – белгілі, регламенттелетін нормаларды, сейсмикалық төзімді имараттар деңгейін қамтамасыз ететін талаптарды орындауға негізделген конструктивтік және жоспарлау шешімдерінің жиынтығы.

3.8 **Балл** - ғимараттар мен имараттардың мінез-құлқына, жер бетіндегі өзгерістерге, топыраққа және т.б. өзгерістерге негізделген жер сілкінісінің қарқындылығының макросейсмикалық сипаттамалы шкаласын пайдаланып, жер бетіндегі нақты жердегі жер сілкінісінің макросейсмикалық қарқындылығын сандық бағалауға арналған шартты шама.

3.9 **Көлденең толқындар** – көлденең толқындарға қарағанда баяу таралатын және көлденең толқынның бағытына қарай таралатын көлденең қозғалыстардан тұратын толқындар.

3.10 **Бойлық толқындар** – тербелістері бойлық бағытқа қарай таралатын толқындар (орта бөлшектерінің жылжу бағытына сәйкес келеді).

3.11 **Қалпына келтіру –** жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу, оның нәтижесінде бүлінулердің пайда болу алдындағы деңгейге дейін конструкциялардың (ғимараттардың) тіреу қабілеті қалпына келтіріледі.

3.12 **Икемді қабат –** көлденең қаттылығы жоғары орналасқан қабат қаттылығынан кемінде 70 % немесе үш жоғары орналасқан қабаттың орташа қаттылығының кемінде 80% құрайтын ғимарат қабаты.

3.13 **Конструктивтік жүйенің басты бағыттары –** тұрғыдан алғандағы конструктивтік жүйе инерциясының басты орталық өстерінің бағыттарына сәйкес келетін көлденең ортогоналды бағыттары.

3.14 **Тік қаттылық диафрагмасы –** тиісті есептердің нәтижелері бойынша жобаланған және ғимарат жүйесіндегі көлденең жүктемелерді қабылдау бойынша функцияларды орындайтын тік байланыстардың қабырғасы немесе жүйесі.

3.15 **Көлденең қаттылық диафрагмасы** – тиісті есептердің нәтижелері бойынша жобаланған және сейсмикалық жүктемелерді қабылдайтын тік элементтерге көлденең жүктемелерді беру үшін тағайындалған көлденең конструкциялар (мысалы, қабырғааралық жабын).

3.16 **Жер сілкінісі** – ішкі жерлік процестермен туындаған жер бетінің сілкінуі.

3.17 **Артықтық** (немесе резервке қою) – қордың конструктивтік жүйесінің сейсмикалық ықпалдарға қарсыласуының болуы. Кейбір оның элементтері қатардан шыққан жағдайда, минимал қажеттілерді толықтыратын резервтік жолдар бойынша сейсмикалық жүктемелерді қайта бөлу конструктивтік жүйесінің қабілетінде байқалады.

3.18 **Сейсмикалық әсер етудің қарқындылығы –** сейсмикалық қарқындылықтың шкаласы MSK-64 (K) немесе үдеулердің ең жоғарғы амплитудасы бойынша тұтас сандық баллдарда байқалатын сейсмикалық ықпалдардың өлшемі.

3.19 **Жер сілкіністері ошақтарының туындау аймақтары (ЖСОТ аймақтары)** – жер сілкіністерінің көздері болып табылатын жер қыртысының және жердің жоғарғы мантиясының сейсмикалық белсенді құрылымы.

3.20 **Күрделі жөндеу – ғимараттың** (немесе ғимарат бөлігінің) пайдаланылатын ресурсын қалпына келтіру мақсатында, сондай-ақ оның пайдаланушылық сапасын жақсарту үшін орындалатын іс-шараларды жүргізу. Күрделі жөндеу кезінде: пайдалану кезінде конструкцияларда туындайтын жарамсыздықтарды және ақауларды жоюды жүзеге асырады; ішкі және сыртқы әрлеуді, қоршау конструкцияларының жылу техникалық сапаларын, шатырдың гидрооқшаулау қасиеттерін қалпына келтіру немесе жақсырту; инженерлік жабдықтардың немесе оны ауыстыру және т.б жарамсыздықтарын жою.

3.21 **Жалпы сейсмикалық аудандастыру карталары (ЖСА)** – топырақтың ең үлкен үдеулеріндегі және сейсмикалық қарқындылық шкаласы MSK-64 (K) бойынша баллдарда берілген түрлі әлеуетті сейсмикалық қауіптілігі, ықтимал бағалары бар аймақтар бөлінген шағын ауқымға қатысты елдің барлық аумағы үшін жасалған карталар.

3.22 **Сейсмикалық шағын аудандастырылған карталар (США) –** жергілікті сейсмикалық тектоникалық, инженерлік-геологиялық жағдайлардың және топографиялық әсерлердің Жер бетінің қозғалу параметрлеріне әсер етуін ескере отырып, салынып жатқан аумақтар (елді мекендер, өнеркәсіптік объектілер) үшін жасалған карталар. США карталары ЖСА карталарында келтірілген мәліметтерді анықтайды және талдап тексереді.

3.23 **Кешенді конструкция –** кірпішті, бетон блоктарын немесе басқа жасанды немесе жасанды тастарды қолдана отырып орындалған және жиектерді (қаңқаны) құрамайтын темірбетон қосылыстарымен күшейтілген қалаудан жасалған қабырғалы конструкция.

3.24 **Конструкция (конструктивтік элемент)** – конструктивтік жүйенің физикалық ажыратылатын бөлігі, мысалы, арқалық, бағана, қабырға.

3.25 **Конструктивтік жүйе** – оның беріктігін, қаттылығын және орнықтылығын қамтамасыз ететін ғимараттың немесе имараттың өзара байланысқан конструкцияларының жиынтығы.

3.26 **Қаңқалы конструктивтік жүйелер –** аражабындардан (ригелсіз немесе ригелді) жүктеме берілетін қаңқа бағанасы болып табылатын негізгі тік тіреу конструкцияларының жүйелері. Қаңқалы ғимараттардың беріктігі, орнықтылығы және кеңістіктік қаттылығы аражабындардың және тік конструкциялардың ортақ жұмысымен қамтамасыз етіледі. Конструктивтік жүйелердің беріктігін, орнықтылығын және қаттылығын қамтамасыз ету үшін пайдаланылатын тік конструкциялардың үйлесуіне байланысты жиекті, байланыстырғыш және жиекті-байланыстырғыш қаңқалы жүйелер ажыратылады:

жиекті қаңқа – тік және көлденең жүктемелердің барлық жиынтығын қабылдайтын олардың түйісулерінің барлық немесе кейбір қатты (иілу сәттерін қабылдай алатын) түйіндері бар бағаналар мен ригелдердің кеңістіктік жүйесі;

жиекті-байланыстырғыш қаңқа – жиекті қаңқа және қаттылық тік диафрагма түріндегі кеңістікті жүйе, онда тік жүктемелер, ең алдымен жиелік қаңқаны қабылдайды және негізге береді, ал көлденең жүктемелер ортақ тік қаттылық диафрагмаларын және қаңқаны қабылдайды;

байланыстырғыш қаңқа – ригелдердің қатты емес немесе қатты түйіндермен қосылыстарының ригелсіз немесе ригелді түрдегі кеңістіктік жүйесі, онда тік жүктемелер, ең алдымен қаңқа бағаналарын қабылдайды және негізге береді, ал көлденең жүктемелер қаттылықтың тік диафрагмаларын қабылдайды;

қаттылық ядросы бар қаңқа (қаңқалы-бағанды жүйе) – Қаңқа қаттылық ұңғымасын немесе ядросын (тұрғысынан алғанда тұйық нысандағы тік кеңістіктік қаттылық элементтерін) салып бітіру түрінде орындалатын байланыстырғыш, жиекті-байланыстырғыш немесе қаңқалы-қабырғалы конструктивтік жүйе.

3.27 **Қаңқалы-қабырғалы конструктивтік жүйе –** қабырғалары кемінде 60 % тік жүктемелерді және кемінде 80 % көлденең жүктемені қабылдайтын және негізге беретін

қаңқа (ригелсіз немесе ригелді) және тіреу қабырғалары түріндегі кеңістіктік конструктивтік жүйе.

3.28 **Қабырғалы конструктивтік жүйелер** – тік және көлденең жүктемелердің барлық жиынтығын қабылдайтын аражабындардың көлденең дискілерімен ортақ жұмыс істеу үшін біріктірілген тіреу қабырғаларынан жасалған кеңістіктік конструкциялық жүйелер. Ғимарат тұрғысынан алғандағы тіреу қабырғалардың орналасу схемаларына және оларға аражабындардың сүйену сипатына байланысты айқас-қабырғалы, көлденең-қабырғалы және бойлық-қабырғалы конструктивтік схемалар ажыратылады:

айқас-қабырғалы – оларға аражабындар контур немесе үш жағы бойынша сүйенетін көлденең және бойлық тіреу қабырғалары бар кеңістіктік конструктивтік схема;

көлденең-қабырғалы – аражабындардан және тіреу қабырғаларынан түсетін тік жүктемелер негізінен көлденең тіреу қабырғаларына берілетін, ал аражабын тақталары арқалық схемасы бойынша жұмыс істейтін конструктивтік схема; көлденең қабырғалардың бағытында әрекетт ететін көлденең жүктемелер осы қабырғалармен қабылданады; көлденең қабырғаларға перпендикуляр әрекет ететін көлденең жүктемелер баспалдық торлардың бойлық қабырғалары, сондай-ақ бойлық сыртқы және ішкі қабырғалардың учаскелері қызмет етуі мүмкін;

бойлық-қабырғалы – аражабындардан және тіреу қабырғаларынан түсетін тік жүктемелер негізінен бойлық тіреу қабырғаларына берілетін, ал аражабын тақталары басымдықпен арқалық схемасы бойынша жұмыс істейтін конструктивтік схема; бойлық қабырғалардың бағытында әрекет ететін көлденең жүктемелер осы қабырғалармен қабылданады; баспалдық торларының бойлық қабырғаларына, сондай-ақ бойлық сыртқы және ішкі қабырғалар учаскелеріне қызмет етуі мүмкін көлденең қаттылық диафрагмаларымен қабылданады.

3.29 **Аударылған маятник түріндегі конструктивтік жүйе** – оның 50 % массасының немесе биіктігінің жоғарғы үштен бір бөлігінен көп болатын жүйе, немесе оның энергия диссипациясы негізінен оның төменгі бөлігінде болатын бір массалы жүйе.

Ескертпе - Аударылған маятник түріндегі конструктивтік жүйелерге бір қабатты қаңқалары жатпайды, олардың бағаналары жоғары жағынан ортақ жұмыс үшін біріктіріледі немесе бағаналардағы нормаланған остік күштің мәні v_d 0,3 артады.

3.30 **Конструктивтік схема** – құрам белгілері және оның негізгі тіреу конструкцияларын орналастыру бойынша ғимарат немесе имараттың конструктивтік жүйесінің нұсқасы.

3.31 **Ғимараттың немесе имараттың конфигурациясы** – сыртқы келбет, сондай-ақ сейсмикалық ықпалдар кезінде оның жұмысына әсер ететін ғимараттың және имараттың тұрғысынан алынған және биіктігі бойынша тіреу және тіреу емес элементтердің өзара орналасуы.

3.32 **Жауапкершілік коэффициенті –** жер сілкінісі кезінде құрылыстың тоқтау салдарының қауіптілігін ескеретін коэффициент.

3.33 **Мінез-құлық коэффициенті –** Материалдың, конструктивтік жүйенің желілі емес жұмысымен және жобалаудың қабылданған әдістемесінің ерекшеліктерімен белгіленген имараттардың желілі емес реакциясын есепке алу мақсатында, желілі

есептеудің нәтижесінде белгілі болған күштерді азайту үшін пайдаланылатын кему коэффициенті.

Ескертпе – Мінез-құлық коэффициенті q сейсмикалық жүктемелер арақатынасының шамаланған мәнін білдіреді, ол оның сейсмикалық жүктемелерге толығымен серпінді реакциясында және 5 % тұтқыр демпфирленуінде ғимаратқа немесе имаратқа әсер етеді, олар желілі-серпінді есептеу нәтижелеріне негізделген жобалауда қолданылуы мүмкін. Мінез-құлық коэффициентінің мәні q желілі емес ақау саласындағы сейсмикалық ықпалдарға қарсы тұрудың конструктивтік жүйелерінің қабілетін сипаттайды және сейсмикалық ықпалдар кезінде олардың желілі емес жай-күйін есепке алу дәрежесін анықтайды.

3.34 **Иірмелі-икемді конструктивтік жүйе –** айналдыруда жеткілікті қаттылыққа ие жүйе. Иірмелі-икемді конструктивтік жүйелерге тербелістің бірінші формасы тұрғыдан алғанда айналдырылатын болып келетін жүйелер жатады.

3.35 **Модаль массасы** – і-ші нысаны (үлгі) бойынша оның өзіндік тербелістер кезіндегі конструктивтік жүйенің жалпыланған (тиімді) массасы. Консолды есептік схемалар үшін модалдық массаның M_i өлшемі мына формула бойынша анықталуы мүмкін

$$M_i = \frac{\left[\sum_{k=1}^{n} m_k U_{ik}\right]^2}{\sum_{k=1}^{n} m_k U_{ik}^2}$$

мұнда m_k – жүйенің динамикалық моделінің k түйініне жинақталған масса;

n –массалардың жалпы саны;

U_{ik} – i-ші форма бойынша өз тербелістері кезінде k түйініндегі жүйенің жылжуы.

Әр бағыт бойынша модаль массасының сомасы конструктивтік жүйенің жалпы массасына тең.

3.36 **Тас-монолитті қабырға:**

I үлгі – үш қабатты қабырға, сыртқы қабаты кірпіш (тас) қалаудан орындалады және, арматураланған монолитті бетоннан жасалған ішкі күш түсетін қабатты орындауда алынбайтын қалып ретінде пайдаланылады;

II үлгі – үш қабатты қабырға күш түсетін сыртқы қабаттары және ішкі жылуоқшаулағыш қабаты. Сыртқы қабырға қабаты қуыстығы 50 % кем емес бетонды блоктардан орындалады, алынбайтын қалау ретінде қолданылады, арматураланатын монолитті бетонмен толтырылады. Қабырғалардың ішкі қабаты жылу оқшаулағыш болып келеді. Күш түсетін сыртқы қабырға қабатының жүктемемен байланысы ішкі жылуоқшаулағыш қабатпен (егер ол жеткілікті беріктілік пен қаттылыққа ие болса) және/немесе арнайы байланыстармен қамтамасыз етіледі

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 08.04.2024 ж. №51-НҚ бұйрық).

3.37 **Күш түсетін конструкциялар** – тұрақты, уақытша және ерекше жүктемелерді қабылдайтын және ғимараттардың және имараттардың беріктігін, қаттылығын және орнықтылығын қамтамасыз ететін имарат конструкциялары.

3.38 **Жаңа конструктивтік жүйелер, жаңа материалдар мен конструкциялар –** сейсмикалық ықпалдарға қарсыласатын жеткіліксіз зерделенген қабілеті бар алғашқы рет қолданылатын имараттағы конструктивтік жүйелер, материалдар және конструкциялар.

3.39 **Созылымдылық –** қирамайтын серпімді емес ақауларға конструкциялардың қабілеттілігі. Пластикалық деформацияланбайтын конструкциялар серпімді деформация процесінде сейсмикалық тербелістердің энергиясын таратады.

3.40 **Тең беріктік қағидаты –** конструктивтік жүйелердің барлық тіреу элементтеріне сәйкес жобалау қағидаты оларда туындаған күштерге қатысты беріктіктің бірдей қорларына ие болуы тиіс.

3.41 **Топырақтың сиреуі –** сыртқы ықпал бойынша ағымдағы жағдайдағы сумен қаныққан ұнтақ топыраққа көшу.

3.42 **Белсенді опырылу –** кешеуілдеп қалған плейстоцендегі, голоцендегі (соңғы 100000 жыл) опырылған бүйірлердің тұрақты немесе оқтын-оқтын белгілері бар тектоникалық бұзылулар, олардың өлшемдері (жылдамдықтары) ғимараттар мен имараттар үшін қауіпті.

3.43 **Сейсмикалық генерациялайтын опырылу –** жер сілкіністерінің мүмкін ошақтарына байланысты тектоникалық опырылу.

3.44 **Тектоникалық опырылу –** тау жыныстарының тектоникалық қозғалыстарында және түрленулерінде пайда болған жер қыртысындағы ажыраулар, жарықшалар.

3.45 **Есептелген сейсмикалық жағдай** - сейсмикалық әсер ету жағдайында ғимараттар немесе имараттар үшін төтенше жағдайларды ескеретін жобалық жағдай.

3.46 **Имаратты пайдаланудың есептік мерзімі –** тиісті техникалық қызмет көрсету кезінде, бірақ күрделі жөндеусіз, өзінің функционалдық мақсатына сәйкес пайдалануға жарамды имарат және оның бөлігінің ішіндегі уақыт кезеңі.

Көптеген елдердің қазіргі нормаларында имараттарды пайдаланудың есептік мерзімі, егер олар уақытша имараттарға немесе жоғары жауапкершіліктегі монументалды және арнайы объектілерге жатпайтын болса, 50 жылға тең деп қабылданады.

3.47 **Қайта құру (реконструкция)** – ғимараттың негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерін өзгерту (пайдаланылатын көлемнің немесе алаңның, сыйымдылықтың, өткізу қабілетінің артуы) немесе оның функционалдық мақсатының өзгерту мақсатында орындалатын жұмыстарды жүргізу. Ғимаратты реконструкциялау қажет болған кезде конструкцияларды күшейту немесе қалпына келтіру бойынша іс-шаралармен сүйемелденеді.

3.48 **Референттік мән** – шынайы мәнге айрықша жуық етіп қаралатын мән.

3.49 **Уақыттың референттік кезеңі** – ауыспалы өлшемдерді және кездейсоқ ықпалдарды статикалық бағалау үшін тағайындалған уақыт аралығы.

3.50 **Жоғары ростверкі бар қадалы іргетас –** ростверк табаны топырақ бетінен едәуір жоғары орналасқан қадалы іргетас.

3.51 **Сейсмикалық қарқындылық –** Жер бетінде жер сілкінісінің біліну қарқындылығын сипаттайтын көрсеткіш. Сейсмикалық қарқындылық топырақ қозғалысының (үдеу, жылдамдық, жылжу) сейсмикалық қарқындылық және/немесе кинематикалық параметрлеріндегі шкала бойынша баллдарда бағаланады.

3.52 **Сейсмикалық қауіптілік –** қаралатын аумақтағы сейсмикалық ықпалдарының пайда болу қатері. Сейсмикалық қауіптілік кеңістікте, уақытта (белгілі бір уақыт аралығындағы жиілік немесе ықтималдық) және қарқындылық (топырақ

қозғалыстарындағы баллдарда немесе кинематикалық параметрлерде) бойынша анықталады.

3.53 **Сейсмикалық жүктеме –** сейсмикалық ықпалдар кезінде имаратқа әсер ететін екпінді күштер.

3.54 **Сейсмикалық әсер ету** – имарат және табиғи объектілердің қозғалысын, түрленуін, бүлінуін немесе бұзылуына себепші болатын табиғи немесе техногенді факторлармен (жер сілкіністері, жарылыстар, көлік қозғалысы, өнеркәсіптік жабдықтың жұмысы) туындаған топырақ қозғалысы.

3.55 **Құрылыс аймағының сейсмикалығы –** орташа топырақ жағдайлары бар учаскелер үшін артудың берілген ықтималдықпен болжанатын сейсмикалық қарқындылық шкаласы бойынша бүтін санды баллдарда көрсетілген имарат аймағының сейсмикалық қауіптілігі.

3.56 **Құрылыс алаңының сейсмикалығы –** сейсмикалық ықпалдар параметріне жергілікті сейсмикалық тектоникалық, инженерлік-геологиялық жағдайлардың және топографиялық әсерлердің әсер етуін ескере отырып, артудың берілген ықтималдығымен болжанатын сейсмикалық қарқындылық шкаласы бойынша бүтін санды баллдарда көрсетілген имарат аумағының сейсмикалық қауіптілігі.

3.57 **Имарат алаңының есептік сейсмикалығы–** ғимараттар мен имараттарды жобалау кезінде қабылданған сейсмикалық қарқындылық шкаласы бойынша бүтін санды баллдардағы имарат алаңының сейсмикалығы.

3.58 **Сейсмикалық қатер –** аумақтың сейсмикалық қауіптілігіне және ғимараттар мен имараттардың осалдығына сәйкес мүмкін жер сілкіністерінен әлеуметтік-экономикалық зиянның болуы ықтималдығы.

3.59 **Ғимараттар мен имараттардың сейсмикалық қауіпсіздігі –** адамдардың қауіпсіздігі үшін тікелей қауіп-қатерді білдіретін сейсмикалық ықпалдарды бүлінулерсіз және қирауларсыз қалдыратын ғимараттардың және имараттардың қабілеті. Сейсмикалық қауіпсіз ғимараттарға жөндеу жарамдығы, ары қарай пайдалану мүмкіндігі, жабдықты және т.б. сақтауды қамтамасыз ету бойынша талаптар қойылмайды.

3.60 **Ғимараттар мен имараттардың сейсмикалық төзімділігі –** қолданыстағы нормалардың ережелерімен көзделген шектерде өзінің пайдалану сапасын сақтай отырып, ғимараттар мен имараттардың сейсмикалық ықпалдарды көшіру қабілеті.

3.61 **Конструкциялардың қарсыласуы –** механикалық бұзылуларсыз (тоқтау) ықпалдарға қарсы тұра алатын конструкциялардың қабілеті.

3.62 **Спектрлі немесе модалды-спектрлі әдіс –** ғимарат немесе имараттың өз тербелістерінің пішінін немесе есептік реакциялардың спектрін ескере отырып орындалатын талдау нәтижелері бойынша есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтау әдісі.

3.63 **Есептік реакциялардың спектрі –** реакциялар спектрі, оның серпінді реакциялар спектрі ординаттарың мәніне қатысты азайтылған ординаттардың мәні. Серпінді реакция спектрі ординаттарының мәндерін азайту желілі емес өзгеру саласында сейсмикалық ықпалдарға қарсы тұра алатын конструктивтік жүйенің қабілетін сипаттайтын мінез-құлыққоэффициентінің мәніне осы мәндерді бөлу жолымен жеткізіледі.

3.64 **Серпінді реакциялардың спектрі –** осциллятордың демпфирленуінің өз жиілігін және параметрін ескере отырып анықталған берілген сейсмикалық ықпалдағы акселерограмма кезінде желілі осциллятордың максимал жауапты үдеулерінің (реакцияларының) абсолютті мәндерінің жиынтығы.

3.65 **Нормаланған серпінді реакциялардың спектрі** (динамикалық коэффициенттердің спектрі) – серпінді реакциялардың өлшемсіз спектрі, олардың ординаталары негіз үдеуінің максимал мәні бойынша нормаланған.

3.66 **Мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдары –** тиісті теоретикалық және эксперименталды жұмыстарды жүргізу үшін қажетті жабдықтары және мамандары бар сейсмикалық төзімді имарат, сейсмология және шағын сейсмикалық аудандастыру саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыс болып табылатын қызмет саласындағы ұйым.

3.67 **Сейсмикалық қорғаныстың арнайы жүйелері –** ғимараттарға және имараттарға арналған сейсмикалық жүктемелерді айрықша азайтуға мүмкіндік беретін жүйе және онымен олардың сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді (қосу және өшіру байланыстары, тербелістердің динамикалық өшіргіштері, энергияны сіңірушілер, сейсмикалық оқшаулау жүйелері).

3.68 **Қабырға –** l_w/b_w қалыңдығына 4-тен астам ұзындығының ара қатынасы бар басқа элементтерді қолдаушы және тұрғысынан алғанда ұзартылған көлденең қимасы бар конструктивтік жүйенің элементі. Қабырғалардың беттігі, әдетте, тік бағытта болады.

3.69 **Арнайы техникалық шарттар –** нақты ғимарат объектісі үшін әзірленген және қолданыстағы нормаларда немесе оның қауіпсіздігіне қойылатын қосымша техникалық талаптары жоқ техникалық нормалар. Осы құжат жобалау процестерінде қолданыстағы нормативтік құжаттардың кейбір талаптарын қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайларда қажет болады

*Ескертпелер

1 Арнайы техникалық шарттар техникалық құжаттаманың бөлігі ретінде әзірленеді және осы ережелерді толықтыратын құжат ретінде пайдаланылады.

2 Осы Ережелер жинағының 1.5-тармағында көрсетілген объектілерді жобалауға арналған арнайы техникалық шарттарды Тапсырыс беруші бекітеді және жергілікті атқарушы органның тиісті органдарымен келісіледі.

3 Арнайы техникалық шарттар құрамында мыналар болуы қажет:

а) құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық жағдайлары мен сейсмикалығы туралы нақтыланған мәліметтер;

б) объектінің сейсмикалық тұрақтылығын эксперименталды тексеру бағдарламасы (қажет болған жағдайда) *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 21.10.2021 ж. №159-НҚ бұйрық).*

3.70 **Күшейту –** нәтижесінде конструкциялардың алғашқы тіреу (көтеруші) қабілеттілігі артатын іс-шараларды жүргізу.

3.71 **Ғимараттардың қабаттылығы –** ғимараттардағы жер үсті қабаттарының саны. Сейсмикалық аймақтардағы имаратқа жобаланатын ғимараттардың қабаттылығын анықтау кезінде, олардың конструктивтік-жоспарлау шешімдері төменде келтірілген анықтамаларға сәйкес келсе мансардты, жоғарғы техникалық, цокольды және жертөле қабаттары ескерілмейді. Егер сейсмикаға қарсы жіктермен бөлінбеген ғимараттың жеке бөліктері түрлі жер үсті қабаттарының санына ие болса, онда ғимарат қабаттылығы оның анағұрлым жоғары бөлігіндегі қабаттардың саны бойынша анықталады.

3.72 **Мансардты қабат –** шатыр кеңістігіндегі жоғарғы қабат, оның қасбеті еңіс немесе сынған шатыр бетінде (беттерінде) толығымен немесе ішанара пайда болған, бұл

ретте жабын тегістігінің қию желісі және қасбеті мансард қабаты еденінің деңгейінен 1,5 м көп емес биіктікте болуы тиіс.

3.73 **Жертөле қабаты –** үй-жай биіктігінің жартысына және однан артығырақ жоспарланған жер белгісінен төмен еден беті белгісіндегі қабат.

3.74 **Техникалық қабат –** инженерлік жабдықты орналастыруға және коммуникацияларды төсеуге арналған қабат; ғимараттыңтөменгі, жоғарғы немесе орташа бөлігінде орналасуы мүмкін.

3.75 **Цокольді қабат –** үй-жайлардың кемінде жарты биіктігінде жердің жоспарлы белгісінен төмен еден бетінің белгісі бар қабат, ал үй-жай аражабынның жоғарғы бөлігі жердің жоспарлы белгісінен жоғары 200 см көп емес орналасады.

3.76 **Этажерка** – ғимаратта немесе одан тыс еркін тұрған және технологиялық және өзге жабдықты орналастыруға және қызмет көрсетуге арналған көп ярусты қаңқалы имарат (қабырғаларсыз және тік қаттылық диафрагмаларынсыз).

3.77 **Ықпал ету әсерлері –** имарат элементтерінің (ішкі күштер, сәттер, кернеулер, өзгерулер түріндегі) немесе берілген ықпалға барлық имараттың реакциясы.

3.78 **Екінші түрдегі әсер** (P-Δ әсерлері) – сейсмикалық ықпалдар (мысалы, бағаналардағы қосымша күшейтулер) кезінде конструктивтік жүйенің шамадан тыс жылжуымен туындаған қолайсыз әсерлер.

4 ТАҢБАЛАР, ҚЫСҚАРТУЛАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

Осы Қағидалар жинағында мына негізгі таңбалар және қысқартулар қолданылады.

Ескертпе – Кейбір символдардың анықтамалары ҚЖ мәтінінде берілген, онда олар төмендегідей пайдаланылады.

A_c – Бетон элементінің көлденең қимасының алаңы;

E_E – қаралатын сейсмикалық ықпалдың әсері (күш, жылжу және басқалары);

E_{Ei} – тербелістердің i-ші формасы бойынша сейсмикалық ықпалдың әсері;

E_d – ықпалдар әсерлерінің есептік мәні;

F_{ik} – k нүктесіне қойылған оның өз тербелістерінің i-ші формасына арналған ғимараттарға және имараттарға түсетін көлденең есептік сейсмикалық жүктеме;

F_{ikv} – k нүктесіне қойылған оның өз тербелістерінің i-ші формасына арналған ғимараттарға және имараттарға түсетін тік есептік сейсмикалық жүктеме;

F_a – тіреу элементіне түсетін сейсмикалық жүктеме;

L_k –сейсмикалық күш әрекетінің бағытына перпендикуляр бағыттағы k қабаты аражабынының өлшемі;

M_{ak} – оның тік осіне қатысты k қабатына салынған айналу сәті;

N_{Ed} – сейсмикалық есптік жағдайға сәйкес келетін есептік остік күш;

$S(a_{gR(475)})$ и $S(a_{gR(2475)})$ – сейсмикалық ықпалдардың қарқындылығына имарат алаңының топырақ жағдайларына әсер етуін сипаттайтын коэффициент;

$S_d(T)$ – сейсмикалық ықпалдың көлденең компонентін сипаттайтын есептік реакциялардың спектрі;

$S_{dv}(T)$ – сейсмикалық ықпалдың тік компонентін сипаттайтын есептік реакциялардың спектрі;

S_T – құрылыс алаңдарына сейсмикалық ықпалдардың күшеюінің топографиялық әсерлерін ескеретін коэффициент;

S_a – тіреу элементтеріне түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтау кезінде ескерілетін сейсмикалық коэффициент;

T_C – сейсмикалық ықпалдың көлденең компонентін сипаттайтын есептік реакциялары спектрінің тұрақты графика учаскесіндегі мерзімнің максимал мәні;

T_{Cv} – сейсмикалық ықпалдың тік компонентін сипаттайтын есептік реакциялар спектрі графикасының тұрақты учаскесіндегі мерзімнің максимал мәні;

T_i – көлденең бағыттағы і-ші форма бойынша ғимараттың тербеліс кезеңі;

T_{vi} – тік бағыттағы і-ші форма бойынша ғимарат тербелістерінің кезеңі;

P_{tot} – есептік сейсмикалық жағдайда қаралатын қабатқа және оның үстіне түсетін толық гравитациялық жүктеме;

$U_i(z_k)$ және $U_i(z_j)$ – і-ші форма бойынша өз тербелістерінде ғимараттың немесе имараттың жылжуы;

V_{tot} – қабат деңгейіндегі жиынтықты сейсмикалық көлденең күш;

W_a – конструктивті емес элементтің салмағы;

a_g – ғимаратқа немесе имаратқа көлденең есептік сейсмикалық ықпалдың қарқындылығын сипаттайтын g үлесіндегі үдеу;

a_{gv} – ғимаратқа немесе имаратқа тік есептік сейсмикалық ықпалдың қарқындылығын сипаттайтын g үлесіндегі үдеу;

$a_{gR(475)}$ және $a_{gR(2475)}$ – қайталанудың тиісінше 475 жыл және 2475 жыл референтті кезеңдеріне сәйкес келетін IA түріндегі топырақ жағдайларына арналған ең жоғарғы үдеулер;

a_p – тіреу емес элементтер тербелістерінің мүмкін күшін ескеретін динамикалық коэффициент;

d_e – есептік сейсмикалық жүктемелермен туындаған қаралып жатқан қабаттың жоғарғы және төменгі аражабындарының орташа көлденең жылжуларының әртүрлілігі;

d_r – есептік сейсмикалық ықпалдармен туындаған қаралып жатқан қабаттың жоғарғы және төменгі аражабындарының орташа көлденең жылжуларының әртүрлілігі;

d_{rs} – есептік реакциялардың спектріне негізделген есептіки сейсмикалық жүктемелер кезіндегі қабаттың көлденең қисаюы;

e_{ak} – ғимараттың барлық қабатында бірдей бағытта қабылданатын k қабатының кездейсоқ эксцентриситет массасы;

f_{cd} – бетонның қысу беріктігінің есептік мәні;

f_{ek} – k қабатының үстіндегі аражабын деңгейіндегі тұрғыдан алғандағы ғимараттың тұрақсыздығын ескеретін коэффициент;

f_{vk} – k қабаты деңгейіндегі биіктік бойынша ғимараттың тұрақсыздығын ескеретін коэффициент;

q – ғимаратқа немесе имаратқа түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтауда ескерілетін мінез-құлық(кему) коэффициенті;

q_a – тіреу элементтеріне түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтауда ескерілетін мінез-құлық(кему) коэффициенті;

m_{ik} – тербелістердің і-ші формасына сәйкес келетін k нүктесіне жатқызылған тиімді модалды масса;

ν_d – ($\nu_d = N_{Ed}/A_c \cdot f_{cd}$) қосылыстарынан жоғары бағанадағы нормаланған есептік өстік күш;

$\nu_{s,30}$ – жылжу 10^{-5} немесе одан кем өзгергенде топырақтың тік пішінінің жоғарғы 30-метрлік қалыңдығына таралған *S*-толқындары жылдамдығының орташа мәні;

$\nu_{s,10}$ – жылжу 10^{-5} немесе одан кем өзгергенде топырақтың тік пішінінің жоғарғы 10-метрлік қалыңдығына таралған *S*-толқындары жылдамдығының орташа мәні;

γ_a – оған келетін есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтағанда тіреу элементінің жауапкершілігін ескеретін коэффициент;

γ_{Ih} – есептік көлденең сейсмикалық жүктемелерді анықтауда ғимараттар мен имараттардың жауапкершілігін ескеретін коэффициент;

γ_{Iv} – есептік тік сейсмикалық жүктемелерді анықтауда ғимараттар мен имараттардың жауапкершілігін ескеретін коэффициент;

γ_τ – тас, армотасты, бетон, ағаш және болат конструкцияларының жұмыс істеу жағдайларының коэффициенті;

$\gamma_{b\tau}$ – темірбетон конструкцияларының жұмыс істеу жағдайларының коэффициенті;

$\gamma_{S\tau}$ – арматураның жұмыс істеу жағдайларының коэффициенті;

η_{ik} – і бағыты бойынша оның өз тербелістерінде өзгеру пішініне, жүктеменің орналасу жеріне және сейсмикалық ықпалдың бағытына байланысты коэффициент.

δ_{kmax} – k аражабынының максимал жылжуы;

δ_{kav} – k аражабынының орташа арифметикалық жылжуы;

ε – коэффициент, значение которого зависит от типа соединений ненесущих и несущих конструкций здания;

θ – мәні қаралатын қабыттың жоғарғы және төменгі ара жабындарының орташа көлденең жылжуларының әртүрлілігіне байланысты коэффициент;

ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} – сәйкесінше 475 және 2475 жыл референтті уақыт кезеңдері үшін ең жоғарғы үдеулердегі аймақтардың сейсмикалық қауіптілігін сипаттайтын Қазақстан Республикасы аумағының жалпы сейсмикалық аудандастыру карталарының шартты белгілері;

ЖСА -2_{475} және ЖСА -2_{2475} – 475 және 2475 жыл референтті уақыт кезеңдері үшін бүтін санды баллдарда аймақтардың сейсмикалық қауіптілігін сипаттайтын Қазақстан Республикасы аумағының жалпы сейсмикалық аудандастыру карталарының шартты белгілері.

5 ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

5.1 Сейсмикалық аймақтарда салынатын жаңа ғимараттар мен имараттардың құрылысына жобалық құжаттаманы әзірлеу кезінде есепке алған жөн:

а) құрылыс аудандары мен алаңдарының сейсмикалық қауіптілігін;

б) құрылыс алаңдарындағы инженерлік-геологиялық ізденістердің нәтижелерін;

в) осы Қағидалар жинағына сәйкес орындалған есептердің нәтижелерін;

г) ҚЖ бөлімдеріне сәйкес келтірілген конструктивті талаптар.

Ескертпе - Егер a_g (7.5.5 қараңыз) және γ_{Ih} (7.4 қараңыз) шамаларының көбейтіндісі 0,08 g-ден

аспаса, онда ғимараттар мен имараттардың сейсмикалық әрекеттерге арналған есептеулерін орындауға рұқсат берілмейді, ал осы ҚЖ (1.3 қараңыз) мақсаттарына қол жеткізу үшін, есептеу нәтижелеріне қарамастан қабылданған (9 бөлімін қараңыз), тек қана конструктивтік талаптарды сақтау керек. Егер a_g және γ_{Ih} мәндерінің көбейтіндісі 0,05 g-ден артық болмаса, онда осы ҚЖ-ның ережелерін сақтау талап етілмейді.

5.2 Құрылысы жүріп жатқан ғимараттар мен имараттарды қайта құруға, күшейтуге және қалпына келтіруге жобалық құжаттаманы әзірлеу кезінде 5.1-тармақтың ережелеріне қосымша ретінде есепке алынуы керек:

а) ғимараттар мен имараттардың конструктивті шешімдері мен нақты жағдайын сипаттайтын тексерулердің қорытындылары, сондай-ақ материалдардың нақты физикалық-механикалық сипаттамалары және конструкциялардың параметрлері;

б) ғимараттар мен имараттардың конструктивті шешімдерінің қолданыстағы нормалардың конструктивті талаптарына сәйкестігін сапалы және сандық бағалаулары.

5.3 Осы ҚЖ қағидаларына сәйкес жобаланатын ғимараттар мен имараттар, сондай-ақ олардың жекелеген элементтері, егер басқасы ҚЖ-да ескертілмесе, оларға басқа нормативтік құжаттармен қойылатын талаптарды қанағаттандыруы керек.

5.4 Ғимараттар мен имараттарды жобалау кезінде:

– ғимараттар мен имараттарға сейсмикалық жүктемелердің ең кіші мәндерін қамтамасыз ететін материалдарды, конструкцияларды және конструктивтік жүйелерді қолдану;

– тік конструкциялардың жоспардағы бөлінуінің бірыңғайлығын, симметриялылығын және біртектілігін және олардың биіктігі бойынша үздіксіздігін қамтамасыз ету;

– массалардың жоспарда және биіктігі бойынша біртекті бөлінуін қамтамасыз ету;

– қабатаралық жабындардың диафрагмалдық жай-күйін және ғимарат пен имараттың бірыңғай жүйе ретіндегі сейсмикалық әсерге реакциясын қамтамасыз ету;

– конструктивті жүйенің оның басты көлденеңды бағыттарында жақын қаттылығы мен қарсыласуын қамтамасыз ету;

– кез-келген бағытта сейсмикалық әсерлерге қарсыласуға және жоспардағы айналдыру тербелістерін шектеуге қабілетті конструктивті сызбаларды қолдану;

– артықтыққа ие бірнеше рет статикалық анықталмайтын конструктивті жүйелерді артық көру;

– конструкциялардың пластикалық деформациялануына қабілеттілігін қамтамасыз ететін іс-шараларды көздеу;

– конструктивті жүйелердің, олардың конструкцияларының және пластикалық деформацияларының байланысуының дамуы кезінде тұрақтылығын және геометриялық өзгеріссіздігін қатамасыз ету;

– жергілікті бұзылуы немесе жол берілмейтін деформациялануы ғимараттың немесе имараттың құлауына алып келуге қабілетті күш түсетін конструкциялардың сақталуын қамтамасыз ететін іс-шараларды көздеу;

– зақымдануы адамдардың қауіпсіздігіне қауіп төндіруі мүмкін немесе жоюға көп шығындарды талап ететін күш түспейтін конструкциялардың сақталуын қамтамасыз ететін іс-шараларды көздеу керек.

5.5 Ғимараттар мен имараттарды жобалау олардың конструкцияларын есептеу және сынау нәтижелерінің үйлесіміне негізделуі мүмкін. Сынақтау нәтижелерін пайдалана

отырып жобалау тиісті сейсмикалық жағдайға қажетті ғимараттар мен имараттардың сенімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

5.6 Осы ҚЖ есептік және конструктивтік ережелері сақталған жағдайда ғимараттар мен имараттардың күшейіп бара жатқан құлауын есептеу талап етілмейді.

6 ҚҰРЫЛЫС АЙМАҚТАРЫНЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПТІЛІГІ. ҚҰРЫЛЫС АЛАҢДАРЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ЖАҒДАЙЛАРЫ ЖӘНЕ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПТІЛІГІ

6.1 Аймақтардың сейсмикалық қауіптілігі

6.1.1 Құрылыс аймақтарының сейсмикалық қауіптілігін Қазақстан аумағының сейсмикалық генерациялайтын аймақтарының карталарын, Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталарының кешенін пайдалана отырып немесе сейсмикалық аймақтарда орналасқан елді-мекендердің тізімі бойынша анықтау керек.

Қазақстан аумағының сейсмикалық генерациялайтын аймақтарының картасы және Қазақстан Республикасының аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталарының кешені міндетті А қосымшасында келтірілген.

Қазақстан Республикасының сейсмикалық аймақтарында орналасқан елді-мекендердің тізімі, сейсмикалық қауіптілігі баллмен және үдеулермен көрсетілген, міндетті Б қосымшасында келтірілген.

6.1.2 Қазақстан аумағындағы сейсмогенераторлық аймақтардың картасында ықтимал жер сілкінісі ошақтарының аймақтары анықталады, олар күтілетін жер сілкіністің максималды мүмкіншіліктерінің көлеміне қарай жіктеледі: ≤4,0; ≤4,5; ≤5,0; ≤5,5; ≤ 6.0; ≤6.5; ≤7.0; ≤ 7.5; ≤8,0; > 8.0.

Қазақстан Республикасының аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру (ЖСА) карталары кешенінің құрамына:

– көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің 50 жыл ішінде асу мүмкіндігінің 10 % ықтималдығын көрсететін ЖСА-1_{475} және ЖСА-2_{475} карталары (қарқындылығы есептік жер сілкіністері арасындағы уақыттың орташа интервалы 475 жыл);

– көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің 50 жыл ішінде асу мүмкіндігінің 2 % ықтималдығын көрсететін ЖСА-1_{2475} және ЖСА-2_{2475} карталары (қарқындылығы есептік жер сілкіністері арасындағы уақыттың орташа интервалы 2475 жыл) кіреді.

6.1.3 ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарында Қазақстан Республикасы аумағының сейсмикалық қауіптілігінің әлеуеті көлденең ең жоғарғы шың үдеулері бар изосызықтармен сипатталады: 0,02 g; 0,05 g; 0,075 g; 0,1 g; 0,2 g; 0,3 g; 0,4 g; 0,5 g; 0,6 g; 0,7 g; 0,8 g және 0,9 g. ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарында келтірілген $a_{gR(475)}$ және $a_{gR(2475)}$ сейсмикалық қарқындылық көрсеткіштері тасты және тас секілді геологиялық формацияларға жатады (IA топырақтық жағдайларының түрі 6.1-кестесі бойынша).

6.1.4 ЖСА-2_{475} және ЖСА-2_{2475} карталарында әрқайсысының шегінде сейсмикалық қауіптілік әлеуеті шартты түрде тұрақты деп қабылданған және MSK-64 (K) шкаласы бойынша 5, 6, 7, 8, 9 және 10 балл бүтін сандық баллдармен сипатталатын аймақтар белгіленген. ЖСА-2_{475} және ЖСА-2_{2475} карталарында келтірілген сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері сейсмикалық қасиеттері бойынша «орташа» топырақтық шарттарға жатады (II топырақ жағдайларының түрі 6.1-кестесі бойынша).

6.1.5 Қазақстан Республикасының сейсмикалық аймақтарында орналасқан елді-мекендердің тізімінде елді-мекендер аумақтарының аймақтық сейсмикалық қауіптілігінің көрсеткіштері баллмен (ЖСА-2_{475} және ЖСА-2_{2475} карталары бойынша) және ең жоғарғы шың үдеулермен көрсетілген (ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталары бойынша).

6.1.6 Б қосымшасында келтірілмеген елді-мекендер мен аумақтар үшін үдеулердегі аймақтық сейсмикалық қауіптілікті анықтауға рұқсат етіледі:

а) I, II и III функционалдық міндеті бойынша (7.4 бөлімшесін қараңыз) – интерполяция бойынша, ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарындағы изосызықтардың әрбір жұбы арасындағы интервалдардарда үдеулердің мәндері үздіксіз және бірте-бірте өзгеріп отыратынын қабылдай отырып жауапкершілік классымен объектілерді жобалау кезінде;

б) ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарын құрастырушы ұйымның қорытындысына сәйкес немесе арнайы сейсмологиялық және сейсмотектоникалық зерттеулердің нәтижелері бойынша IV функционалдық міндеті бойынша жауапкершілік классымен объектілерді жобалау кезінде анықтауға жол беріледі.

6.1.7 ЖСА-2_{475} және ЖСА-2_{2475} карталарында келтірілген сандық көрсеткіштерді егжей-тегжейлі сейсмикалық аймақтандырудың негізінде айқындауға жол беріледі:

а) егер бұл карталарды қолдану процесінде болжамдалатын сейсмикалық әсерлердің қарқындығына әсер етуге қабілетті бұрын ескерілмеген факторлар анықталса;

б) баллдығы әр түрлі аймақтар арасындағы шекаралардан 15 км-ге дейінгі қашықтықта немесе таулы аудандарда орналасқан елді-мекендер мен аумақтар үшін.

ЖСА-2_{475} және ЖСА-2_{2475} карталарын айқындауды тек осы карталарды құрастырушы ұйым ғана орындай алады.

6.2 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайлары

6.2.1 Құрылыс алаңдарының топырақ жағдайлары сейсмикалық қасиеттері бойынша IA, IБ, II и III түрлеріне жіктелген.

6.2.2 Құрылыс алаңдарының топырақ жағдайларының түрлерін қолданыстағы нормативтік құжаттардың ережелеріне сәйкес орындалатын инженерлік-геологиялық ізденістердің нәтижелеріне сүйене отырып және ғимарат пен имараттың жауапкершілік класына және құрылыстың ерекше жағдайларына байланысты 6.1-кестенің деректеріне сәйкес анықтаған дұрыс.

6.1-кесте – Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрлері

Топырақ жағдай-ларының түрлері	Стратиграфиялық пішінді топырақтар (сипаттамалық белгілері)	Орташа мәндері $v_{s,10}$ және $v_{s,30}$, м/с
IA	Борпылдақ шөгінділердің күші аз (5 м-ге дейін) жабынымен желге мүжілген және желге әлсіз мүжілген тасты топырақтарының барлық түрлері.	$v_{s,30} \geq 800$
IБ	Борпылдақ шөгінділердің желге мүжілген күші аз (5 м-ге дейін) тасты топырақтары. Әсіресе магмалық жыныстардан тұратын (70 %-дан аса), тығыз (топырақтың тығыздығы $\rho \geq 2{,}15$ т/м^3), құрамында 30 %-ға дейін құм-балшықты толтырғышы бар, борпылдақ шөгінділердің күші аз (5 м-ге дейін) жабынымен жабылған ірісынықты топырақтар.	$v_{s,10} \geq 350$ $550 \leq v_{s,30} < 800$
II	Желге қатты мүжілген тасты топырақтар; толтырғыштың құрамына қарамастан шөгінді жыныстардан тұратын (70 %-дан аса) ірісынықты топырақтар. Толтырғыштың құрамы 30 %-дан асатын ірісынықты топырақтардың барлық түрлері. Су сіңіру деңгейіне қарамастан ірі және ірілігі орташа тығыз құмдар. Су сіңіру деңгейі төмен және орташа, тығыздығы орташа ірі және ірілігі орташа құмдар. Су сіңіру деңгейі төмен және тығыздығы орташа майда және шаңды тығыз құмдар. Кеуектілік коэффициентінің мәні балшықтар мен саздар үшін е<0,9 және құмдақтар үшін е<0,7 кезінде аққыштық көрсеткіші ≤0,5 саз балшықты топырақтар.	$230 \leq v_{s,10} < 350$ $270 \leq v_{s,30} < 550$
III	Су сіңіру және ірілік деңгейіне қарамастан борпылдақ құмдар. Суға сіңген, тығыздығы орташа ірі және ірілігі орташа құмдар. Суға сіңіру деңгейі орташа және суға сіңген, тығыз және тығыздығы орташа майда және шаңды құмдар. Кеуектілік коэффициентінің мәніне қарамастан аққыштық көрсеткіші >0,5 саз балшықты топырақтар. Кеуектілік коэффициентінің мәні балшықтар мен саздар үшін е≥0,9 және құмдақтар үшін е≥0,7 кезінде аққыштық көрсеткіші ≤0,5 саз балшықты топырақтар.	$v_{s,10} < 230$ $v_{s,30} < 270$

Ескертпе – Сипаттау деректерін пайдаланған кезде:

а) құрылыс алаңдарының топырақ жағдайларын IA және IБ типтеріне жатқызуға жол беріледі, егер осы типтерге сәйкес келетін қабаттардың күштілігі жоспарланған белгіден санай отырып үстіңгі 30-метрлік қабаттардың шеңберінде 25 м-ден асатын, ал топырақтардың механикалық қасиеттері тереңдігі бойынша (оның ішінде, 30-метрлік үстіңгі қабаттан төмен) бірте-бірте көбейетін болса;

б) статиграфиялық пішіннің құрамы әртекті болған кезде топырақ жағдайлар қолайсыздау типке жатады, егер жоғарғы қабаттың 10-метрлік қалыңдық шеңберінде (жоспарланған белгіден санай отырып) осы типке жататындардың жиынтық қалыңдығы 5 м-ден асса.

в) топырақтық сулардың деңгейінің көтерілуін және топырақтардың сулануын болжаған жағдайда құрылыс алаңының топырақ жағдайларының типін суланған күйдегі топырақтың қасиеттеріне (ылғалдығы, консистенциясы) қарап анықтау керек.

г) құмды және саз балшықты топырақтардың аққыштығы мен ылғалдығының мәндері туралы деректер болмаған жағдайда, жер асты суларының деңгейі 5 м-ден жоғары имарат алаңының топырақ жағдайларын сейсмикалық қасиеттері бойынша III типке жатқызу керек.

6.2.3 Құрылыс алаңдарының топырақ жағдайларының түрін үстіңгі жағы 30 және 10-метрлік қалыңдықта, $v_{s,30}$ және $v_{s,10}$ көлденең толқындарының таралу жылдамдығының эксперименталды белгіленген мәндеріне сүйене отырып, анықтаған қолайлы.

6.2.4 $v_{s,30}$ көлденең толқындарының орташа таралу жылдамдықтарын өрнекке сәйкес есептеу керек (6.1):

$$v_{s,30} = \frac{30}{\sum\limits_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}, \tag{6.1}$$

мұнда

h_i және v_i – i-ші қалыптасу үшін немесе жоғарғы 30-метрлік топырақтың қалыңдығындағы N қабаттарының жалпы саны кезіндегі қабат үшін метрдегі қалыңдықты және көлденең толқынның м/с-та таралу жылдамдығын (10^{-5} немесе одан аз ығысу деформациясының деңгейімен) білдіреді.

6.2.5 $v_{s,10}$ көлденең толқындарының орташа таралу жылдамдықтарын (6.2) өрнекке сәйкес есептеу керек:

$$v_{s,10} = \frac{10}{\sum\limits_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}, \tag{6.2}$$

6.2.6 Егер үстіңгі топырақтық қалыңдықтарда көлденең толқындардың орташа таралу жылдамдықтарының көрсеткіштерінің бірі ($v_{s,10}$ немесе $v_{s,30}$) 6.1-кестеде көрсетілгенге қарағанда мәні аз болса, құрылыс алаңының топырақ жағдайларын сейсмикалық қасиеттері бойынша қолайсыз түрге жатқызу керек.

6.2.7 Үстіңгі қалыңдықтарда көлденең толқындардың таралу жылдамдықтары туралы деректер болмаған жағдайда, құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрін 6.1-кестеде келтірілген сипаттау белгілері бойынша анықтауға жол беріледі.

6.3 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қауіптілігі

6.3.1 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қауіптілігін баллдармен және үдеулермен сейсмикалық шағын аймақтандырудың (США) қолданыстағы карталары бойынша немесе инженерлік ізденістер құрамындағы мамандандырылған ұйымдар орындаған сейсмикалық шағын аймақтандырудың нәтижелерінің негізінде анықтау керек.

6.3.2 США карталары және сейсмикалық шағын аймақтандырудың нәтижелері болмаған жағдайда құрылыс алаңының сейсмикалығын жеңілдетілген жолмен анықтауға рұқсат беріледі:

а) баллдармен – ЖСА-2_{475}, ЖСА-2_{2475} карталарында немесе Б қосымшасында көрсетілген құрылыс аймақтарының сейсмикалығын және құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрін есепке ала отырып, 6.2-кесте бойынша;

б) көлденең үдеулерде – өрнектер арқылы (6.3) және (6.4):

$$a_{g(475)} = a_{gR(475)} \cdot S(a_{gR(475)}) \cdot S_T, \tag{6.3}$$

$$a_{g(2475)} = a_{gR(2475)} \cdot S(a_{gR(2475)}) \cdot S_T, \tag{6.4}$$

мұнда

$a_{gR(475)}$ және $a_{gR(2475)}$ – ЖСА-1$_{475}$ және ЖСА-1$_{2475}$ карталары бойынша немесе Б қосымшасы бойынша анықталатын ІА типті топырақтар кезінде қарастырылатын құрылыс алаңында ең жоғарғы көлденең үдеулердің референттік мәндері;

$a_{g(475)}$ және $a_{g(2475)}$ – нақты топырақ және топографиялық жағдайларда құрылыс алаңындағы ең жоғарғы көлденең үдеулердің мәндері;

$S(a_{gR(475)})$ және $S(a_{gR(2475)})$ – құрылыс алаңының нақты топырақ жағдайларының 6.3.3 тармағына сәйкес анықталатын сейсмикалық әсерлердің қарқындылығына ықпалын сипаттайтын коэффициенттер;

S_T – 6.3.4 тармағына сәйкес анықталатын құрылыс алаңындағы сейсмикалық әсерлердің күшеюінің топографиялық әсерлерін есепке алатын коэффициент.

6.2-кесте – Құрылыс алаңының сейсмикалығын баллдармен анықтау

Топырақ жағдайларының түрлері	**ЖСА-2$_{475}$ и ЖСА-2$_{2475}$ карталары бойынша немесе Б қосымшасы бойынша аймақтың сейсмикалығы кезінде құрылыс алаңының сейсмикалығы (баллдармен)**				
	6	**7**	**8**	**9**	**10**
ІА және ІБ	6	7	8	9	10
II	6	7	8	9	10
III	7	8	9	10	зерттеулердің нәтижелері бойынша
Ескертпе – Таулы жерлерде немесе төбелерде орналасқан имарат алаңдарының сейсмикалығын анықтаған кезде, сейсмикалық әсерлердің күшеюінің топографиялық әсерлерін есепке алу керек (6.3.4 қараңыз).					

6.3.3 Құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрліне және $a_{gR(475)}$ және сәйкесінше $a_{gR(2475)}$ ең жоғарғы үдеулердің шамасына байланысты $S(a_{gR(475)})$ және $S(a_{gR(2475)})$ коэффициенттерінің мәндерін 6.3-кестеде келтірілген өрнектердің көмегімен анықтау керек.

6.3-кесте –$S(a_{gR(475)})$ және $S(a_{gR(2475)})$ коэффициенттернің мәндері

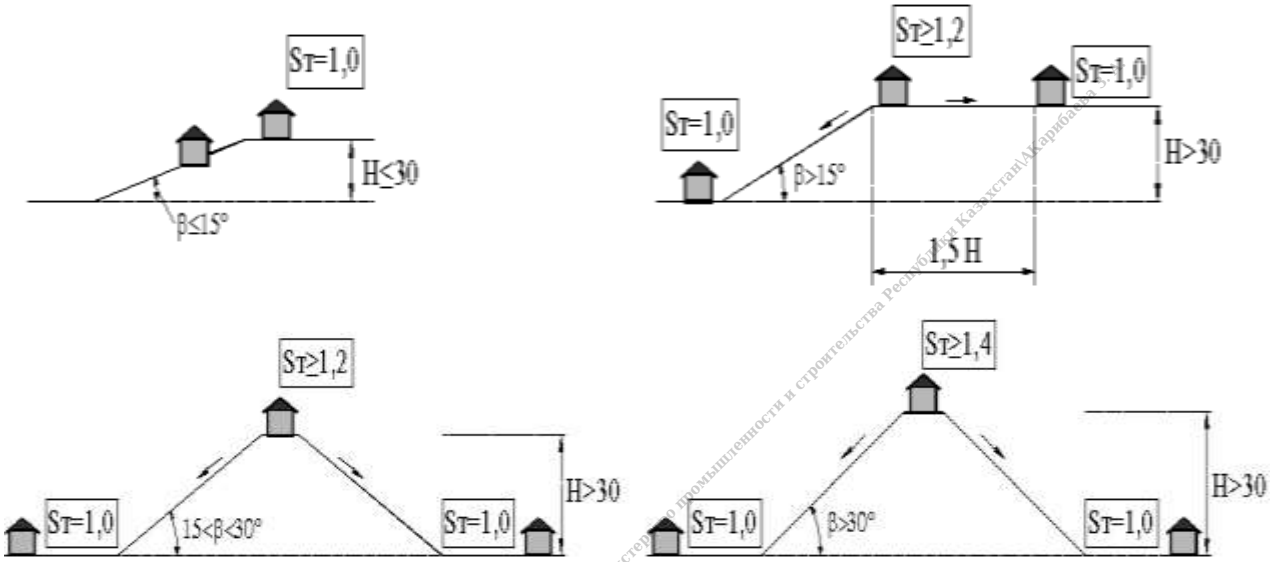
Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайлардың типі	**$a_{gR(475)}$ және сәйкесінше $a_{gR(2475)}$ шамаларына байланысты $S(a_{gR(475)})$ және $S(a_{gR(2475)})$ коэффициенттерінің мәндері**
ІА	1,0
ІБ	$1{,}0 \le (1{,}4 - a_{gR}/g) \le 1{,}2$
II	$1{,}1 \le (2{,}0 - 2{,}5 \cdot a_{gR}/g) \le 1{,}6$
III	$1{,}3 \le (2{,}5 - 3{,}0 \cdot a_{gR}/g) \le 2{,}4$

6.3.4 Жеке орналасқан немесе биіктігі 30 м-ден асатын жоғарылықтың бір бағытында тартылған (екі өлшемді) сияқты кейбір қарапайым жағдайлар үшін S_T мәндері 6.1-суретте көрсетілген және 6.4-кестеде келтірілген.

6.3.5 Құрылыс алаңының баллдармен есептік сейсмикалығын, оны ОСЗ-2_{475} және ОСЗ-2_{2475} Қазақстан Республикасының аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша анықтаған кезде:

– функционалдық міндеті бойынша, ЖСА-2_{475} картасы және 6.2-кесте бойынша I, II және III жауапкершілік класстарына (7.2-кестені қараңыз) жатқызылатын объектілер үшін;

– функционалдық міндеті бойынша, ЖСА-2_{2475} картасы және 6.2-кесте бойынша IV жауапкершілік классына (7.2-кестені қараңыз) жатқызылатын объектілер үшін қабылдау керек.



6.1-сурет. S_T коэфициенттерінің мәндерін анықтау

6.4-кесте – S_T коэфициенттерінің мәндері

Бедер санаты	Бедер сиапттамасы	Алаңның орналасуы	S_T
1	Беткейлерінің тіктігі 15°-тан кем жалпақ беттер мен қырқалар	—	1,0
2	Беткейлерінің тіктігі 15°-тан асатын дара қырқалар	Бектейдің жоғарғы шетіне жақын	≥1,2
3	Жотасының жалпақтығы негізге қарағанда айтарлықтай аз және беткейлерінің тіктігі 15°-тан 30°-қа дейін тартылған қырқалар	Қырқа шыңына жақын	≥1,2
4	Жотасының жалпақтығы негізге қарағанда айтарлықтай аз және беткейлерінің тіктігі 30°-тан асатын тартылған қырқалар	Қырқа шыңына жақын	≥1,4
Ескертпе – Негіз бен жоталардың немесе бектейлердің арасында орналасқан алаңдар үшін S_T күшейту коэффициенттерінің мәндерін жоғарылық негіздерінде S_T мәнін 1,0-ге теңестіре отырып сызықтық интерполяция бойынша анықтауға жол беріледі.			

Комитет по делам строительства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан

6.3.6 Құрылыс алаңдарының есептік сейсмикалықтарын баллдармен жоспардағы және биіктігі бойынша жоспарланатын ғимараттар мен имараттардың, сондай-ақ конструктивті түсініктер бойынша қабылданатын сейсмикаға қарсы іс-шаралардың ұйғарынды габариттерін анықтау кезінде есепке алу керек.

6.3.7 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қауіптілігін $a_{g(475)}$ және $a_{g(2475)}$ үдеулерімен бағалауды имарат алаңдарындағы көлденеңды және тік үдеулердің есептік мәндерін анықтау кезінде есепке алу керек (7.5.5 және 7.5.6 қараңыз).

6.3.8 Құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық зерттеулер туралы есеп мыналарды қамтуы тиіс:

а) құрылыс аймағының сейсмикалық қауіптілігінің көрсеткіштері;

б) сейсмикалық қасиеттерге сәйкес құрылыс алаңының топырақ жағдайының түрі;

в) құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері;

г) жергілікті сейсмотектоникалық, геологиялық немесе топографиялық жағдайларға байланысты сейсмикалық мағынада қолайсыз факторлардың болуы немесе болмауы.

6.3.9 Құрылыс аймақтарына арналған сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері Б қосымшасында берілген немесе ЖСА-1_{475}, ЖСА-1_{2475} және ЖСА-2_{475}, ЖСА-2_{2475} карталарымен анықталатын үдеткіш және бүтін санды баллдарда көрсетілуі тиіс.

6.3.10 Құрылыс алаңдарының сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері США карталарында үдеткіш және бүтін санды баллда көрсетілген немесе 6.3.2 а) және б) ережелеріне сәйкес анықталады.

6.3.11 6.2 және 6.3-тармақтарға сәйкес анықталған құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрлері мен сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштерін конструктивтік ерекшеліктері мен іргетастардың тереңдігіне, сондай-ақ оларды күшейтуден кейінгі топырақ сипаттамаларының өзгеруіне байланысты немесе жергілікті бөлікте ауыстыру арқылы өзгертуге жол берілмейді.

6.4 Құрылыс алаңдарын таңдау

6.4.1 Құрылыс алаңдарын таңдау кезінде сейсмикалығы жағынан қолайсыз алаңдарда тұрғын ғимараттарды, өнеркәсіптік (өндірістік) кешендерді немесе жекелеген ғимараттар мен имараттарды орналастыру ұсынылмайды.

6.4.2 Сейсмикалығы жағынан қолайсыздарға:

а) магнитудасы 7,5 және одан аса жер сілкіністер ошақтарының ықтимал туындауы аймақтарында (ЖСОТ аймақтарында) орналасқан;

б) күндізгі беттегі тектоникалық жарықтардың пайда болуы ықтимал аумақтарда орналасқан;

в) сұйылуға қабілетті топырақтық шөгінділерімен;

г) топырақ жағдайының III түрі кезінде сейсмикалығы 10 балл;

д) топырақтары отырғыш, карсты, шаймаапандары, тау-кен үңгімелері бар, жыныстары физикалық-геологиялық поцесстерімен қатты бұзылған;

е) құрылымы қатты бұзылған жыныстармен немесе борпылдақ суға сіңген топырақтардан түзілген беткейлерінің тіктігі 15°-тан асатын;

ж) сел тасқындары мен көшкіндері өтуі мүмкін аймақтарда орналасқан алаңдар жатады.

6.4.3 6.4.2 а), б) және в)-да көрсетілген алаңдарда құрылысқа арналған ғимараттар мен имараттарды жобалауды 1.6-тармаққа сәйкес жүзеге асыру керек.

6.4.4 6.4.2 в), г) және д)-да көрсетілген аудандардағы құрылыс кезінде топырақтардың қасиеттерін жақсарту және оларды ауыстыру бойынша, ғимараттар мен имараттардың негіздерін нығайту бойынша шаралар қабылдайды.

Топырақтардың қасиеттерін жақсарту және ғимараттар мен имараттардың негіздерін бекіту бойынша іс-шаралар топырақтағы ажыраулардың пайда болу мүмкіндіктерін, жер сілкіністері кезіндегі топырақтың сұйылуына немесе тығыздалуымен байланысты беткейлер мен қалдық шөгінділердің тұрақсыздығын жоюы керек.

6.4.5 Беткейлердің тіктігі 15°-тан асатын құрылыс алаңдарында (6.4.2 е) қараңыз) ғимараттар мен имараттардың контуры тұру қалпы беткейлердің сейсмикалық әсерлерді есепке алғандағы орнықтылық есебімен белгіленетін сырғанау жазықтығының шектерінен тыс орналасуы керек.

6.4.6 6.4.2 ж)-да көрсетілген алаңдардағы ғимараттар мен имараттардың құрылысына оларды сел тасқындарынан, құлаулардан және көшкіндерден қорғау бойынша арнайы іс-шараларсыз рұқсат берілмейді.

7 ЕСЕПТІК СЕЙСМИКАЛЫҚ ЖҮКТЕМЕЛЕР

7.1 Жалпы ережелер

7.1.1 Сейсмикалық аймақтардағы құрылыс үшін жобаланатын және немесе қайта құрылуға, күшейтілуге және қалпына келтірілуге тиісті ғимараттар мен имараттардың конструкциялары мен негіздерінің есебі сейсмикалық әсерлерді есепке ала отырып, жүктемелердің негізгі және ерекше үйлесімінде орындалуы керек.

7.1.2 Ғимараттар мен имараттарды сейсмикалық жүктемелерден тұратын жүктемелердің ерекше үйлесіміне есептеу кезінде жүктемелер мен әсерлер бойынша ҚНжЕ-ге сәйкес қабылданған тұрақты және уақытша жүктемелердің есептік мәндерін 7.1-кестесі бойынша қабылданатын үйлесімдер коэффициентіне көбейту керек.

7.1-кесте – Үйлесімдер коэффициенті

Жүктеме түрлері	Үйлесімдер коэффициентінің мәні
Тұрақты:	
металл конструкцияларының өз салмағынан;	0,95
басқа конструкциялардың өз салмағынан;	0,9
Уақытша ұзақ мерзімді	0,8
Қысқа мерзімді (қабаттасулар мен жабындар үшін)	0,5

7.1.3 Сейсмикалық жүктемелерден тұратын жүктемелердің ерекше үйлесімінде:

а) температуралық климаттық әсерлер, жел жүктемелері, жабдық пен көліктен динамикалық әсерлер, крандардың қозғалысынан тежегіштік және капталдан күштер есепке алынбайды;

б) иілгіш аспалардағы массатардан көлденеңды жүктемелер есепке алынбайды;

в) көпірлер мен крандардың арбаларының салмағынан есептік көлденеңды сейсмикалық жүктемені кран асты арқалықтардың өсіне перпендикуляр бағытта есепке алу керек;

г) есептік тік сейсмикалық жүктемені анықтаған кезде кран көпірінің салмағы мен арбаның салмағын 0,8 коэффициентімен, ал кранның жүк көтергіштігіне тең жүктің салмағын – 0,3 коэффициентімен есепке алу керек;

д) жүктемелер мен әсерлер бойынша ҚНжЕ бөлімінде көзделген жабындарға және крандық жүктемелерге жүктемелердің төмендеуі есепке алынбайды.

7.1.4 Ғимараттар мен имараттарға есептік сейсмикалық жүктемелер:

а) спектрлік әдіс бойынша (7.3 бөлімшені қараңыз);

б) В қосымшасының ережелеріне сәйкес қалыптастырылған аспаптық, жасанды және синтезделген акселерограммалардың жиынтығын қолдана отырып анықталуы мүмкін.

7.1.4 а) тармағы бойынша есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтауды барлық ғимараттар мен имараттар үшін орындау керек.

7.1.4 б) тармағы бойынша есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтауды:

– жер сілкіністері кезінде зақымдануына жол берілмейтін объектілер үшін;

– арнайы сейсмикалық қорғау жүйелерімен жабдықталған ғимараттар үшін;

– ғимаратты жобалауға техникалық шарттарда ескертілген жағдайларда орындау керек.

7.1.5 Егер 7.5.6 сәйкес анықталған сейсмикалық әсердің тік компоненттерінің қарқындылығы 0,25 g асса, ғимарат пен имаратқа тік сейсмикалық жүктемені есепке алу қажет.

7.1.6 Егер 7.5.6 сәйкес анықталған сейсмикалық әсердің тік компоненттерінің қарқындылығы 0,25 g асса, көлденеңды және тік сейсмикалық жүктемелердің бір уақыттағы әрекетін:

а) *Алынып тасталды – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық*;

б) «иілгіш» қаңқалы қабаттардың бағаналарын; ростверкі жоғары қадалы іргетастарды;

в) қыспақтауға немесе жергілікті жапырылуға тексерілерін конструкциялардың;

г) тірек және өзін тіреуші кірпіш (тас) конструкцияларды;

д) арқалықтарды, тіреулерді, аркаларды, фермаларды, аралығы 24 метр және одан аса имараттардың кеңістіктік жабындарын; көлденең және көлбеу консольды конструкцияларды;

е) биіктігі 9 қабаттан асатын ғимараттардың тік күш түсетін конструкцияларын есептеу кезінде есепке алу керек.

7.1.7 Ғимараттар мен имараттарды есептеу кезінде сейсмикалық жүктемелердің ауыспалы таңбалы сипатын, олардың бағыттарын қарастырылатын элементтің кернеулік-деформацияланған жағдайы үшін қолайсыз деп қабылдай отырып, есепке алу керек.

7.2 Ғимараттар мен имараттардың есептік модельдері

7.2.1 Сейсмикалық әсерлердің күрделі кеңістіктік сипаты бар.

Сейсмикалық әсерлердің кеңістіктік сипатын есепке алу үшін ғимараттар мен имараттардың септік модельдерін, қағида ретінде, сыртқы сейсмикалық жүктемелердің кеңістіктік жүйелерін қабылдауға қабілетті тік және көлденеңды конструкциялдардың кеңістіктік жиынтығы түрінде ұсыну керек.

7.2.2 Ғимараттар мен имараттардың есебін жалпы жағдайда жер үсті және жер асты конструкциялдардың, іргетастың және топырақтық негіздің бірлескен жұмысын есепке ала отырып орындау керек.

7.2.3 Ғимараттар мен имараттардың есептік модельдері:

– сейсмикалық әсерлер кезінде конструктивті жүйенің деформациялануының кеңістіктік сипатын;

– жоспардағы және конструктивтік жүйенің биіктігі бойынша массатар мен қаттылықтардың бөлінуін;

– ғимараттар мен имараттардың конфигурациясын, конструктивті жүйенің тірек элементтерінің орналасу және геометриялық параметрлерін;

– конструктивті жүйенің реакцияларына әсер етуге қабілетті тірек емес элементтерді;

– іргелес элементтердің конструктивті жүйесіндегі өзара әрекеттесу шарттары;

– түйіспе байланыстардың иілгіштігінің конструктивті жүйенің деформациялылығына ықпалын (қажет болған жағдайда);

– конструктивті жүйенің топырақтық негізбен өзара әрекеттесу шарттары, сондай-ақ сейсмикалық әсерлердің нәтижелеріне әсер етуге қабілетті басқа сипаттамаларды дәлме-дәл көрсетуі керек.

7.2.4 7.1.4 а) тармағы бойынша есептік сейсмикалық жүктемелер, сондай-ақ есептерде есепке алынатын осы және басқа жүктемелердің әрекеттерінің нәтижелерін ғимараттар мен конструкциялардың сызықтық-серпімді жай-күйін болжауларда анықтау керек.

7.2.5 Ғимараттар мен имараттардың сызықтық-серпімді есептік модельдерін құру кезінде:

– күш түсетін болат конструкциялардың қаттылығын болаттың оның серпімді деформациясының сатысына сәйкес келетін физикалық сипаттамаларын қоя отырып есептеу керек;

– темір бетонды және тас конструкциялардың қаттылығын Г қосымшасының ережелеріне сәйкес анықтау керек;

– топырақтық негіздің қаттылық параметрлерін Д қосымшасының ережелеріне сәйкес анықтау ұсынылады.

7.2.6 Ғимарат пен имараттың жүктемелері мен бөліктерінің массаларын (салмақтарын) есептік модельдің түйініне шоғырландарылған ретінде қабылдау керек. Есептік модельдің қандай да бір нүктесіне жатқызылған массаны есептеу үшін қарастырылатын бағытта инерциялық күштер тудыратын, 7.1.2 және 7.1.3 тармақтарына сәйкес қабылданатын коэффициенттерге көбейтілген, тұрақты және уақытша жүктемелердің есептік мәндерін қабылдау керек.

7.2.7 Ғимараттар мен имараттардың кеңістіктік есептік модельдерін қолдану кезінде көлденең сейсмикалық әсерлер олардың басты көлденең бағыттарының бойымен, немесе егер басты бағыттардың орналасқан орындары белгісіз босла, барлық маңызды көлденең бағыттары бойымен (конструкцияның құрастырылуына байланысты) және оларға ортогонал көлденең бағыттардың бойымен қолданылуы керек.

7.2.8 Ғимарат жүйесіндегі конструкциялардың нақты жұмыс шарттары немесе олардың сипаттамалары бір мәнді емес болған жағдайда, көзделетін конструкцияларды әдейі қолайлығы аз жағдайларға қоятын, есепті модельдерді қолдану қолайлы, маңызды.

7.3 Есептік сейсмикалық жүктемелерді спектрік әдіспен анықтау

7.3.1 F_{ik} көлденең есептік сейсмикалық жүктемені спектрлік әдіспен анықтау үшін мына өрнекті қолдану керек (7.1):

$$F_{ik} = \gamma_{Ih} \cdot S_d(T_i) \cdot m_{ik}, \tag{7.1}$$

мұнда

F_{ik} – k нүктесіне тіркелген жеке тербелістеріндегі і-ші нысан үшін қарастырылатын көлденең бағыттағы ғимаратқа немесе имаратқа сейсмикалық жүктеме;

γ_{Ih} – көлденең сейсмикалық жүктемелерді анықтау кезінде ғимарат пен құрылыстың жауапкершілігін есепке алатын коэффициент (7.4 бөлімшені қараңыз);

$S_d(T_i)$ – 7.5.2 тармағына сәйкес анықталатын T_i кезеңінде үдеулердегі есептік реакциялар спектрінің мәні;

T_i –қарастырылатын көлденең бағытта і-ші нысан бойынша ғимараттың немесе имараттың тербелу кезеңі;

m_{ik} – тербелістердің і-ші нысанына сәйкес келетін k нүстеге жатқызылатын, тиімді модалдық масса, (7.2) өрнек арқылы анықталады:

$$m_{ik} = m_k \cdot \eta_{ik}, \tag{7.2}$$

η_{ik} – і-ші екпін бойынша жеке тербелістері кезіндегі ғимараттың немесе имараттың деформациялану нысанына, жүктеменің орналасқан жеріне (7.3.2 тармағы бойынша анықталатын) және сейсмикалық әсердің бағытына тәуелді коэффициент.

7.3.2 η_{ik} коэффицентінің мәндері анықталуы мүмкін:

а) консольды (7.1-сурет) есептік сызба үшін (7.3) өрнек көмегімен:

$$\eta_{ik} = \frac{U_i(z_k)\sum_{j=1}^{n} m_j U_i(z_j)}{\sum_{j=1}^{n} m_j U_i^2(z_j)}; \tag{7.3}$$

б) кеңістіктік есептік сызба үшін (7.4) өрнек көмегімен:

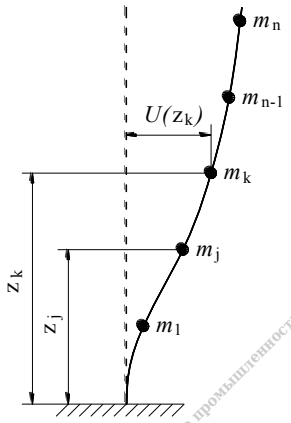
$$\eta_{ik} = \frac{U_i(z_k)\sum_{j=1}^{n} m_j U_i(z_j)\, cos(U_{ik}, U_0)}{\sum_{j=1}^{n} m_j U_i^2(z_j)}, \qquad (7.4)$$

мұнда

$U_i(z_k)$ және $U_i(z_j)$ – і-ші нысан бойынша жеке тербелістері кезінде ғимарат пен имараттың орын ауыстыруы;

$cos(U_{ik}, U_0)$ – U_{ik} орын ауыстыру бағыттары мен U_0 сейсмикалық әсер векторының арасындағы косинустар;

n – жинақталған жүктемелр саны.



7.1-сурет

7.3.3 F_{ikv} тік есептік сейсмикалық жүктемені спектрлік әдіспен анықтау үшін (7.5) өрнекті қолдану керек:

$$F_{ikv} = \gamma_{Iv} \cdot S_{dv}(T_{vi}) \cdot m_{ik}, \qquad (7.5)$$

мұнда

F_{ikv} – k нүктесіне тіркелген, жеке тербелістерінің і формасы үшін ғимараттың немесе имараттың тік бағытындағы есептік сейсмикалық жүктеме;

γ_{Iv} – тік сейсмикалық жүктемелерді анықтау кезінде ғимараттар мен имараттардың жауапкершілігін сесепке алатын коэффициент (7.4 бөлімшені қараңыз);

$S_{dv}(T_{vi})$ – 7.5.2 тармағына сәйкес анықталатын, T_i кезеңіндегі үдеулерде есептік реакциялар спектрінің мәні;

T_{vi} – тік бағытта і-ші нысан бойынша ғимараттың немесе имараттың тербелу кезеңі.

7.4 Ғимараттардың және имараттардың жауапкершілік класы. Жауапкершілік коэффициенті

7.4.1 Ғимараттар, олардың қирауының салдарларының адамдардың қауіпсіздігі үшін қауіптілігіне, олардың қоғамдық қауіпсіздік үшін маңыздылығына байланысты,

Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Акарибаева З. А.

халықты тура жер сілкінісінен кейінгі кезеңде олардың қирауының әлеуметтік те, экономикалық та салдарларынан қорғау үшін, жауапкершілігі бойынша бөлінеді:

функционалдық міндетіне байланысты – төрт класқа;

қабаттылығына байланысты – бес класқа.

Ғимараттарға жатпайтын басқа инженерлік имараттар жауапкершілігі бойынша төрт класқа бөлінеді.

7.4.2 Ғимараттар мен имараттардың, олардың міндетіне байланысты жауапкершілігі бойынша жіктелуі 7.2-кестеде келтірілген. Ғимараттардың, олардың қабаттылығына байланысты жауапкершілігі бойынша жіктелуі 7.3-кестеде келтірілген.

7.2-кесте – Міндеті бойынша ғимараттар мен имараттардың жауапкершілік кластары

Жауапкер-шілік кластары	Жауапкершілік класының сипаттамасы	Ғимараттар мен имараттардың түрлері
I	Қоғамдық қауіп-сіздік үшін екінші деңгейлік маңыз-ды ғимараттар мен имараттар	Адамдардың тұрақты болуы көзделмейтін, ал бас тартулары құнды жабдықтардың бұзылуымен және/немесе қоршаған ортаның ластануымен сүйемелденбейтін ғимараттар мен имараттар: – жылыжайлар, көшетханалар, уақытша қамтылатын шағын қоймалар; – уақытша қосалқы және мобильді ғимараттар мен имараттар; жеңіл ашық павильондар.
II	I, III және IV-ші санаттарға жат-пайтын ғимарат-тар мен имарат-тар	I, III және IV кластарға жататын ғимараттардан басқа тұрғын, қоғамдық және өндірістік ғимараттар.
III	Ғимараттар мен имараттар, олардың сейсмикалық тұрақтылығы оларды жоюдың әлеуметтік салдарлары тұрғысынан маңызды	Пайдаланылуы бойынша ішінде адамдардың көп санының ұзақ уақыт жинақталуына байланысты ғимараттар: – мектепте дейінгі мекемелердің, мектептердің, колледждердің, училищелердің, жоғарғы оқу орны мекемелерінің; – ауруханалардың (IV класқа жататындардан басқа) және перзентханалардың ғимараттары; қарттар үйлерінің ғимараттары; халықтың қимылы шектеулі топтарына арналған ғимараттар; – жатақханалардың, казармалардың, пенитенциарлық қызметтердің және осыған ұқсас басқа тағайындалуына байланысты ғимараттар. – театрлардың, кинотеатрлардың, жабық стадиондардың және мәдени, ойын-сауық тағайындаудың өзге де ғимараттары жалпы сыйымдылығы 300-ден 3000 адамға дейінгі; – аралықтары 30-дан 60 метрге дейін ғимараттар (IV класқа жататын ғимараттардан басқа).

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан\Карибаева З.

7.2-кесте – Міндеті бойынша ғимараттар мен имараттардың жауапкершілік кластары (*жалғасы*)

Жауапкер-шілік кластары	Жауапкершілік класының сипаттамасы	Ғимараттар мен имараттардың түрлері
IV	Жер сілкіністерінің салдарларын жою кезінде және халықты азаматтық қорғау үшін жұмыс істеуі қажет ғимараттар мен имараттар	Өрт сөндіру депосының ғимараттары. Энергиямен және сумен жабыдқтау жүйелері бар ғимараттар мен имараттар (оның ішінде IV жауапкершілік кластарының объектілері үшін өрт сөндіру жүйелері және сақтық қор жүйесі бар). Үкімет байланысының жүйелері бар ғимараттар мен имараттар. Ішкі істер және ұлттық қауіпсіздік органдарының әкімшілік ғимараттары; төтенше жағдайларды жою бойынша ұйымдардың ғимараттары мен арнайы имараттары. Травматологиялық және хирургиялық бөлімдері бар госпитальдар мен ауруханаларың ғимараттары; медициналық жедел жәрдем станцияларының ғимараттары. Үлкен және орта теміржол вокзалдарының және әуежайлардың ғимараттары, сондай-ақ жұмыс істеуін қамтамасыз ету жүйелері бар имараттар (мысалы, қозғалысты басқару); ұшақтарға арналған ангарлар. Жер сілкінісінің салдарларын жоюға қатысатын апаттық, медициналық және басқа қызметтердің автомобильдеріне арналған гараждардың ғимараттары.
	Әлеуметтік жауапкершілік деңгейі жоғары бірегей ғимаратар мен имараттар	Театрлардың, кинотеатрлардың, концерт залдарының, жабық стадиондардың және басқа мәдени және ойын-сауық ғимараттары жалпы сыйымдылығы 3000 адамнан асатын. Мұражайлардың ғимараттары; ұлттық және мәдени құндылықтардың қоймалары бар ғимараттар; мемлекеттік мұрағаттардың ғимараттары. Аралықтары 60 метрден асатын ғимараттар мен имараттар; көркемдік және тарихи құндылықты көрсететін ескерткіштер.
Ескертпе – Қорғаныс мәніндегі ғиматтар және уыттылығы жоғары және жарылыс қаупі бар заттардан тұратын ғимараттар осы ҚЖ-де қарастырылмайды.		

7.3-кесте – Қабаттылығы бойынша ғимараттардың жауапкершілік кластары

Ғимараттардың жауапкершілік кластары	Жауапкершілік класының сипаттамасы	Биіктігі
I	Аз қабатты ғимараттар	1-2 қабат
II	Қабаттылығы орташа ғимараттар	3-5 қабат
III	Көпқабатты ғимаарттар	6-12 қабат
IV	Қабаттылығы жоғары ғимараттар	13-18 қабат
V	Биік ғимараттар	18 қабаттан астам

***7.4-кесте – Ғимараттар үшін жауапкершілік коэффициенттерінің мәні**

Ғимараттардың жауапкершілік сыныптары		Сейсмикалық әсерлердің әсерін анықтау кезінде қолданылатын γ_{Ih} және γ_{Iv} коэффициенттерінің мәндері	
мақсаты бойынша	**қабаттылығы бойынша**	**көлденең**	**тік**
I	I	γ_{Ih}=0,5	γ_{Iv}=0,5
II	I-II	γ_{Ih}=1,0	γ_{Iv}=1,0
	III – V	$\gamma_{Ih} = 1{,}0 + 0{,}060 \cdot (n-5)$; 1,06≤$\gamma_{Ih}$≤1,8	$\gamma_{Iv} = 1{,}0 + 0{,}04 \cdot (n-5)$; 1,04≤$\gamma_{Iv}$≤1,5
III	I-II	γ_{Ih}=1,25	γ_{Iv}=1,25
	III – V	$\gamma_{Ih} = 1{,}25 + 0{,}045 \cdot (n-5)$; 1,295≤$\gamma_{Ih}$≤1,8	$\gamma_{Iv} = 1{,}25 + 0{,}02 \cdot (n-5)$; 1,27≤$\gamma_{Iv}$≤1,5
IV	I-II	γ_{Ih}=1,5	γ_{Iv}=1,5
	III – V	$\gamma_{Ih} = 1{,}5 + 0{,}030 \cdot (n-5)$; 1,53≤$\gamma_{Ih}$≤1,8	
Ескертпе – мұнда және бұдан әрі: n – жердің жоспарлы белгісінен төмен орналасқан қабаттардан, сондай-ақ, егер олар 3-бөлімде келтірілген терминдер мен анықтамаларға сәйкес келсе, цокольды, жоғарғы техникалық және мансардты қабаттардан басқа ғимараттағы қабаттар саны			

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)

7.4.3 Міндеті мен қабаттылығы бойынша ғимараттардың жауапкершілік кластарының әрбір үйлесіміне есептік көлденең және сәйкесінше тік сейсмикалық жүктемелерді анықтау кезінде есепке алынатын γ_{Ih} және γ_{Iv} жауапкершілік коэффициенттерінің мәндері берілген (7.4-кестені қараңыз).

7.4.4 I, II, III және IV функционалдық міндеті бойынша жауапкершілік кластарына жатқызылған инженерлік имараттар үшін γ_{Ih} және γ_{Iv} жауапкершілік коэффиценттерінің мәндерін 0,5, 1,0, 1,25 және сәйкесінше 1,5 деп қабылдау керек.

7.5 Есептік реакциялардың спектрі

7.5.1 Көлденең сейсмикалық әсер тәуелсіз деп саналатын және реакциялардың бірдей спектрімен сипатталатын екі ортогоналды құраушылармен сипатталады.

7.5.2 Ғимараттар мен имараттарды есептеу кезінде есепке алынатын сейсмикалық әсердің көлденең құраушылары үшін, $S_d(T)$ есептік реакциялардың спектрі (7.6) – (7.7) өрнек арқылы анықталады:

$0 \le T \le T_C$: $$S_d(T) = a_g \cdot \frac{2{,}5}{q}, \qquad (7.6)$$

$T \ge T_C$: $$S_d(T) = a_g \cdot \frac{2{,}5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T}\right], \text{ бірақ } \beta \cdot a_g \text{ кемемес}, \qquad .. (7.7)$$

мұнда

$S_d(T)$ – сейсмикалық әсердің көлденең құраушысын сипаттайтын есептік реакциялардың спектрі;

T_C – 7.5-кестенің деректеріне сәйкес қабылданатын спектрлік үдеулер графигінің тұрақты ауданындағы кезеңнің максимал мәні;

T – көлденең бағытта бір еркіндік дәрежесі бар сызықтық жүйенің тербелістер кезеңі;

a_g – 7.5.5 тармағына сәйкес немесе Е қосымшасы бойынша анықталатын құрылыс алаңындағы есептік көлденең үдеу;

β – 0,2 қабылданатын көлденеңды құраушылар үшін есептік реациялар спектрінің төменгі шекарасының көрсеткіші;

q – мәні 7.6 бөлімшенің ережелеріне сәйкес анықталуы керек мінез-құлықтың коэффициенті.

Сейсмикалық әсердің көлденең құраушысы үшін есептік реакциялар спектрінің жалпы көрінісі 7.2-суретте көрсетілген.

7.5.3 Сейсмикалық әсерлердің тік құраушысы үшін $S_{vd}(T)$ есептік реакциялардың спектрі (7.8) және (7.9) өрнектері арқылы анықталады:

$$0 \le T_v \le T_{Cv}: \qquad S_{dv}(T) = a_{gv} \cdot \frac{2,25}{q}; \tag{7.8}$$

$$T_{Cv} \le T_v \le 2,0: \qquad S_{dv}(T) = a_{gv} \cdot \frac{2,25}{q} \cdot \left[\frac{T_{Cv}}{T_v}\right]^k, \tag{7.9}$$

мұнда

$S_{dv}(T)$ – сейсмикалық әсердің тік құраушысын сипаттайтын есептік реакциялардың спектрі;

T_{Cv} – 0,2 секундқа тең қабылданатын спектрлік үдеулер графигінің тұрақты ауданындағы кезеңінің максимал мәні;

T_v – тік бағытта бір еркіндік дәрежесі бар сызықтық жүйенің тербелістер кезеңі;

k – 7.6-кестенің деректеріне сәйкес қабылданатын дәреже көрсеткіші;

a_{gv} – 7.5.6-тармақтарына сәйкес анықталатын имарат алаңындағы есептік тік үдеу;

q – мәні 7.6 бөлімшенің ережелеріне сәйкес анықталуы керек жай-күйдің коэффициенті .

Сейсмикалық әсердің тік құраушысы үшін есептік реакциялар спектрінің жалпы көрінісі 7.3-суретте көрсетілген.

7.5.4 (7.8) және (7.9) өрнектері T_v мәні 2 секундтан аспайтын кездегі есептік реакциялар спектрінің мәнін анықтауға арналған. 2 секундтан астам T_v үшін $S_{dv}(T)$ спектрлерінің мәндерін құрылыс алаңдарының өзіне тән ерекшеліктерін есепке алатын арнайы зерттеулердің нәтижелерінің негізінде анықтау керек.

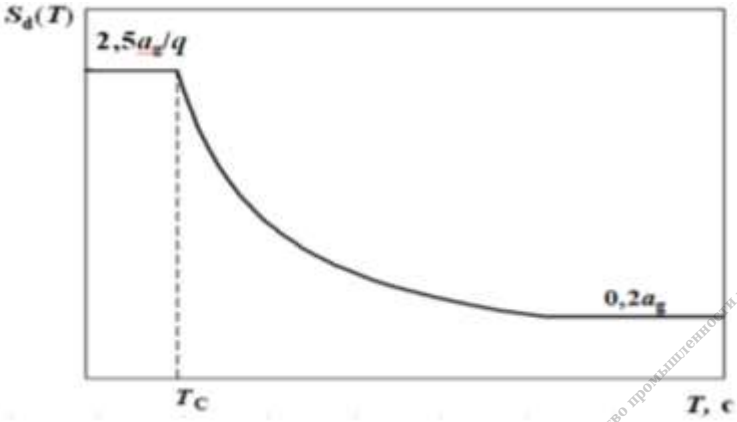
Комитет по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан/Карибаев З. А.

7.5-кесте – T_C кезеңдерінің мәндері

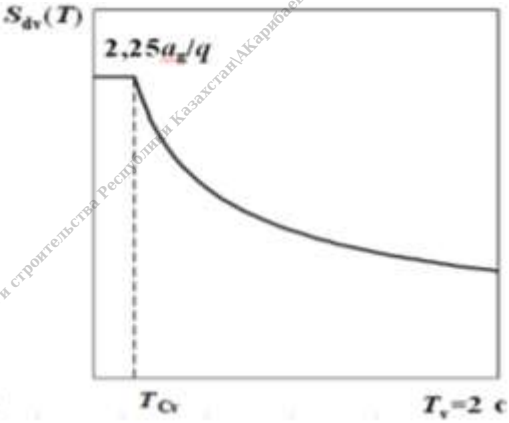
Құрылыс алаңындағы топырақ жағдайларының түрлері	T_C, с мәндері
IA және IБ	0,48
II	0,72
III	0,96

7.6-кесте – *k* дәрежесі көрсеткішінің мәні

Құрылыс алаңындағы топырақ жағдайларының түрлері	*k* мәні
IA және IБ	0,60
II	0,45
III	0,35



7.2-сурет



7.3-сурет

7.5.5 Құрылыс алаңындағы a_g есептік көлденең үдеудің мәнін өрнек арқылы анықтау керек (7.10):

$$a_g = \max \begin{Bmatrix} a_{g(475)} \\ \frac{2}{3} \cdot a_{g(2475)} \end{Bmatrix} \qquad (7.10)$$

$a_{g(475)}$ және $a_{g(2475)}$ мәндерін анықтауға арналған өрнектер 6.3.2-де берілген.

7.5.6 a_{gv} ең жоғарғы есептік тік үдеудің мәнін 7.7-кестеде келтірілген деректерге сәйкес анықтау керек.

7.7-кесте – a_{gv} және a_g мәндерінің қатынастары

Құрылыс алаңындағы топырақ жағдайларының түрі	a_g мәндері кезіндегі a_{gv}/a_g қатынастары		
	$a_g \leq 0,12g$	$0,12g < a_g \leq 0,4g$	$a_g > 0,4g$
IA, IБ, II және III	0,7	0,8	0,9

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Кадирбаева З. А.

7.6 Мінез-құлық коэффициенті

7.6.1 Биіктігі бойынша тұрақты ғимараттар мен имараттарға есептік көлденең сейсмикалық жүктемелерді анықтау кезінде есепке алынатын *q* мінез-құлық коэффициентінің мәндері:

ғимараттар үшін –7.8-кестеде;

инженерлік имараттар үшін – 7.9-кестеде келтірілген.

Ескертпе – Биіктігі бойынша тұрақты және тұрақты емес ғимараттар мен имараттардың анықтамалары Ж қосымшасының Ж.2 бөлімшесінде берілген.

7.6.2 Ғимараттар мен имараттарға, олардың конструктивті түріне, конфигурациясына, сондай-ақ параметрлері мен күш түсетін конструкциялардың материалына қарамастан, есептік тік сейсмикалық жүктемелерді анықтау кезінде есепке алынатын *q* мінез-құлық коэффициентінің мәндерін 1,5 қабылдау керек.

7.6.3 7.8, 7.9-кестелерінде және 7.6.2-тармағында келтірілген *q* мінез-құлық коэффициентінің мәндерін эксперименттік-теориялық зерттеулердің қорытындылары бойынша айқындауға рұқсат беріледі.

7.6.4 7.8 және 7.9-кестелерінде келтірілген мінез-құлық коэффициентінің мәндері жобалық шешімдер, ғимараттар мен имараттар конструкцияларының орындалу сапасын, сондай-ақ оларды орындау сапасын бақылау белгіленген талаптарға (1.8 және 5.4-тармақтарды қараңыз) сәйкес келеді деген болжаммен қабылданған.

7.6.5 Егер ғимарат (имарат), бір немесе бірнеше қабаттарда (деңгейлерде) тік тірек конструкциялардың массасы кенет ұлғайғаннан немесе қаттылығы азайғаннан басқа іргелес қабаттарға (деңгейлерге) қарағанда биіктігі бойынша тұрақсыз деп жіктелсе, онда сәйкес қабаттардың (деңгейлердің) конструкцияларындағы көлденең сейсмикалық әсердің есептік нәтижелері ұлғаю керек.

Ескертпе – Биіктігі бойынша тұрақсыз ғимараттарға:

– төменгі немесе аралық иілгіш қаңқалы қабаттары бар ғимараттарды;

– ростверкі биік қадалы іргетастардағы ғимараттарды;

– басқа іргелес қабаттарға қарағанда бір немесе бірнеше қабаттарда тас толтырғыштың қаттылығы кенет азаятын қаңқалы ғимараттарды (қаттылық пен қабырғаларының тік тіреулері жоқ) жатқызу керек.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан | Сарибаева З. А.

7.8-кесте – Биіктігі бойынша тұрақты ғимараттар үшін мінез-құлық коэффициентінің мәндері

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 08.04.2024 ж. №51-НҚ бұйрық).

Ғимараттардың конструктивті типтері	*q* коэффициентінің мәндері
1 Конструкцияларында зақымдар немесе серпімсіз деформациялары бар ғимараттарға рұқсат берілмейді.	1,0
2 Қаңқасыз ғимараттар: монолитті темір бетоннан күш түсетін қабырғалары бар, ірі панельді, көлемді-блокті: а) 6 метрден аспайтын аралықта орналасқан сыртқы және ішкі күш түсетін қабырғалары бар, және қабырғаларға төрт жағынан тірелетін үстіңгі жабындары бар айқас қабырғалы конструктивті жүйелердің; б) басты бағыттардың бірінде бір күш түсетін қабырғасы бар айқас-қабырғалы конструктивті жүйелердің; в) басқа қабырғалы конструктивті жүйелердің.	 5,0 3,3 4,0
3 7- және 8-тармақтарда көрсетілгеннен басқа қаңқалы ғимараттар: а) бағаналар мен ригельдердің байланысуының барлық қатты түйіндеріне ие кеңістіктік рамалы қаңқалары бар; бағаналар мен ригельдердің байланысуының барлық қатты түйіндеріне ие рамалы-байланыстыру қаңқалары бар; байланыстырғыш қаңқалары бар; қаңқалы-қабырғалы конструктивті жүйелердің, б)-да көрсетілгеннен басқа барлық конструктивті жүйелердің бір қабатты қаңқасы; б) қаттылықтың және байланысулардың тік диафрагмаларынсыз ригельсіз қаңқалары; в) а) және б)-да көрсетілгендерден басқа, басқа конструктивті жүйелердің.	4,0 2,5 3,3
4 Тас-монолитті ғимараттар	3,5
5 Кешендік конструкцияның кірпіш (тас) қалауларынан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар.	3,3
6 Сейсмикаға қарсы іс-шараларымен арматураланған кірпіш (тас) қалаудан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар.	3,0
7 Айналмалы-икемді конструктивті жүйелер.	2,0
8 «Төңкерілген маятник» типіндегі конструктивті жүйелер.	1,5
9 Ағаш күш түсетін конструкциялардан жасалған ғимараттар: а) сұққыштармен және бұрандамалармен байланысқан статикалық ажыратылмайтын порталды қаңқалар түрінде; б) шегелермен және бұрандамалармен байланысқан шегелі қабырғалы панельдер түрінде;	 3,0 4,0
10 жергілікті имарат материалдарынан жасалған тірек қабырғалары бар ғимараттар (саманнан, саз балшықтан, қам кірпіштен жіне соған ұқсастардан). Сейсмикаға қарсы іс-шаралар жүргізілмеген арматураланбаған кірпіш (тас) қалаудан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар.	арнайы зерттеулер нәтижелері бойынша немесе аумақтық нормалар бойынша

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан Карибаева З. А.

7.9-кесте – Инженерлік имараттар үшін мінез-құлық коэффициентінің мәндері

Имараттың конструктивті түрлері	*q* коэффициентінің мәні
1. Еркін тұрған мұнаралар, түтінді құбырлар және діңгек түріндегі имараттар:	
а) толық биіктігінің жартысынан астам бойымен кермесіз консольдар сияқты жұмыс істейтін күш түсетін темірбетонды немесе болат конструкциялары бар;	2,5
б) олардың толық биіктігінен жартысынан кем ұзындықта ванттық емес консольдер секілді жұмыс істейтін немесе конструкция массасысының орталық деңгейіндегі немесе ол деңгейден жоғары керіп бекітілген күш түсетін темірбетонды және болат конструкциялары бар;	3,5
в) кірпіш (тас) конструкция қалауы бар.	2,5
2. Жоғары деңгейлерінде орналасқан қоймалар мен ыдыстарға тірек болып қызмет ететін жалғыз тіреулер мен мұнаралар түріндегі имараттар.	1,5
3. Сүрлем мұнаралары мен элеваторлары түріндегі имараттар.	3,5
4. Имараттар түрлері:	
а) толтырылмаған рамалы қаңқалы этажеркалар;	3,0
б) толтырылмаған ригельсіз қаңқалы этажеркалар.	2,0
5. Айналмалы-икемді имараттар.	2,0
6. 1-5 тармақтарда көрсетілмеген имараттар.	3,0

7.6.6 *7.6.5-тармақты сақтау үшін тиісті қабаттардың (деңгейлердің) конструкцияларындағы көлденең сейсмикалық әсер етудің есептік әсерлерін (7.11) арқылы есептелген өрнектің көмегімен есептелген f_{vk} жоғарылататын коэффициенттерімен қабылдау керек:

$$1{,}0 \le f_{\mathrm{vk}} = 1{,}2 \cdot r_{\mathrm{ek}} - 0{,}5 \le q, \qquad (7.11)$$

онда

$$r_{\mathrm{ek}} = \frac{d_{\mathrm{e,k}} \cdot h_{\mathrm{k+1}}}{d_{\mathrm{e,k+1}} \cdot h_{\mathrm{k}}} \ge 1{,}25 \quad (7.12а) \quad \text{және} \quad r_{\mathrm{ek}} = \sqrt{\frac{m_{\mathrm{j}} \cdot c_{\mathrm{j-1}}}{m_{\mathrm{j-1}} \cdot c_{\mathrm{j}}}} \ge 1{,}25 \quad (7.12б)$$

(7.12 а) және (7.12 б) деген сөйлемде:

$d_{e,k}$ и $d_{e,k+1}$ – k қабатының жоғарғы және төменгі жабындарының және k+1 қабатының орташа көлденең орын ауыстыруының есепті сейсмикалық жүктемелерге жауап беретін айырмасы; $d_{re,k}$ және $d_{re,k+1}$ анықтау кезінде кездейсоқ айналудың әсері ескерілмейді;

h_k және h_{k+1} – k және k+1 қабаттардың биіктігі;

m_j және c_j – көп қабатты ғимараттың соңғы (j) қабатының немесе екі қабатты ғимараттың екінші қабатының массасы және көлденең қаттылығы;

m_{j-1} және c_{j-1} – көп қабатты ғимараттың немесе екі қабатты ғимараттың бірінші қабатының төменгі орналасқан (j-1) қабатының массасы және көлденең қаттылығы *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)*.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан|АКЗирибаева З.А.

7.6.7 Егер конструктивті жүйенің жіктелуі мен оның биіктігі бойынша орнықтылықтары әр түрлі көлденең бағыттар бойынша ерекшеленетін болса, онда q мінез-құлық коэффициентінің және f_{vk} коэффициентінің мәндері әр түрлі болуы мүмкін.

7.7 Жоспардағы ғимараттың кездейсоқ бұралуының әсері

7.7.1 7.3.1-тармағына сәйкес анықталатын көлденең сейсмикалық жүктемелерден бөлек, массалардың орналасуының белгісіздігі мен сейсмикалық қозғалыстың кеңістіктік вариацияларымен көзделген ғимараттың кездейсоқ айналу тұрғысындағы әсерлерін есепке алу керек.

7.7.2 массалардың орналасуының белгісіздігі мен сейсмикалық қозғалыстың кеңістіктік вариацияларымен көзделген айналу әсерлерін есепке алу үшін, ғимараттың әр қабатындағы массалардың есептік орталықтарын сейсмикалық күштер әрекетінің ортогональды бағытында e_{ak} ара-қашықтыққа номиналды қалпына қатысты жылжытылған секілді қарастыру керек:

$$e_{ak}=\pm 0{,}05\cdot L_k\cdot f_{ek}, \qquad (7.13)$$

7.13-өрнегінде:

e_{ak} – ғимараттың барлық қабаттарында бірдей бағытта қабылданатын k-қабат массасының кездейсоқ эксцентриситеті;

L_k – сейсмикалық күштердің әрекеті бағытына перпендикуляр бағытта k-қабаттың жабынынң көлемі;

f_{ek} – k-қабаттың деңгейіндегі тұрғыда ғимараттың тұрақсыздығын есепке алатын коэффициент.

Ескертпелер

1 Жалпы жағдайда 7.7.2-тармағын қолдану массалардың жылжу бағыттары мен белгілері әр түрлі қарастырылатын ғимараттың немесе имараттың төрт есептік моделін пайдалану қажеттілігіне алып келеді. Егер номиналды қалпынан ең көп әсерді қамтамасыз ететін массалардың жылжу бағыты мен белгісі айқын болса, онда номиналды қалпынан массалардың жылжуы бір бағыт бойынша, бірақ әр түрлі белгілермен көзделетін екі есептік модельдермен шектелуге жол беріледі.

2 Кездейсоқ эксцентриситеттерді жоспардағы көлемі 30 м-ден кем емес ең үлкен және бұл ретте Ж қосымшасының Ж.3.1 тарауларының барлық ережелеріне сәйкес келетін ғимараттар үшін есепке алмауға жол беріледі.

7.7.3 Жоспардағы тұрақты және тұрақты емес конструктивті жүйелер үшін f_{ek} коэффициентінің мәнін (Ж қосымшасының Ж.3 тармақшасын қараңыз) мына өрнектің көмегімен анықтау керек:

$$f_{ek}=\rho\cdot\left(\frac{\delta_{kmax}}{1{,}1\delta_{kav}}\right)^4, \qquad \text{мұнда} \quad \rho\le f_{ek}\le 3{,}0. \qquad (7.14)$$

(7.14) өрнегінде:

δ_{kmax} – k-қабаттың беткі жабынының максимал жылжуы;

δ_{kav} – k-қабаттың беткі жабынының орта арифметикалық жылжуы;

ρ – мәнін мына жағдайларда қабылдау керек коэффициент:

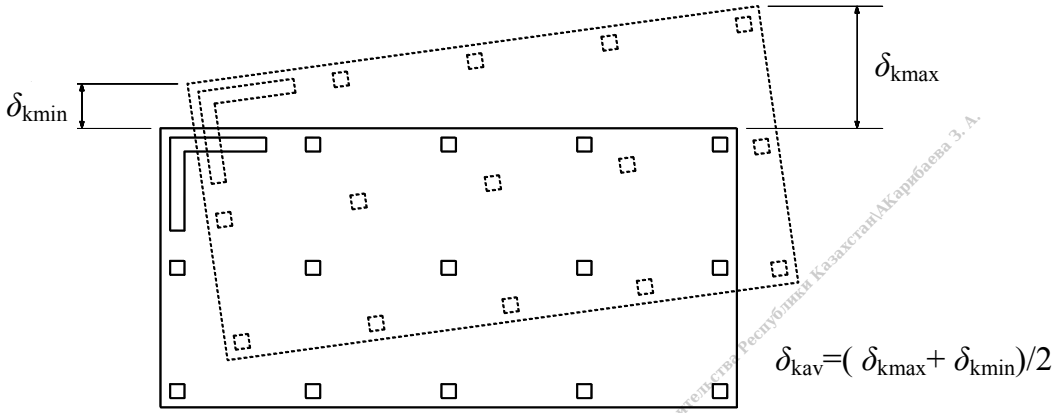
1,0 – егер Ж қосымшасының Ж.3.1 тармағында келтірілген барлық өлшемдер сақталса;

1,2 – егер Ж қосымшасының Ж.3.1 тармағында келтірілген бір немесе бірнеше өлшем сақталмай, бірақ Ж.3.2 тармағында келтірілген барлық өлшемдер сақталса;

1,3 – в пунктах Ж.3.2 а), б) и в) тармақтарында келтірілген өлшемдер сақталып, бірақ, Ж.3.2 г) тармағындағы өлшемдер немесе ең болмаса Ж.3.2 д) тармағындағы өлшемдердің біреуі сақталса;

2,5 – егер конструктивтік жүйе жоспарда айналмалы-икемді болып табылса.

Жылжулардың қабылданған шарттық белгілері 7.4-суретте көрсетілген.



7.4-сурет

7.7.4 Балама ретінде айналу әсерлері k-қабаттың тік өсіне қатысты әрекет ететін M_{ak} статикалық айналу кездерінің сәйкес жиынтықтарынан туындаған салдарлы әсерлер ретінде анықтала алады:

$$M_{ak} = e_{ak} \cdot F_k, \tag{7.15}$$

мұнда

M_{ak} – k-қабаттың үстіне, оның тік өсіне қатысты, жабынға тіркелген айналу кезі;

e_{ak} – ғимараттың барлық маңызды бағыттары үшін (7.13) өрнегіне сәйкес анықталатын k-қабат массасының кездейсоқ эксцентриситеті;

F_k – k-қабатқа қарастырылып жатқан бағытта әрекет ететін көлденеңді күш.

7.7.5 7.7.4-ке сәйкес анықталған айналу әсерлерін ғимараттың барлық қабаттарына бірдей қабылданатын оң және теріс белгілермен есепке алу керек.

7.8 Сейсмикалық әсердің әсерін анықтау

7.8.1 Сейсмикалық ықпалдың әсерлерін анықтау кезінде ғимараттың жалпы реакциясына айтарлықтай әсер ететін тербелістердің барлық пішіндерін есепке алу қажет.

7.8.2 7.8.1 тармақтың талаптары егер төменде көрсетілген шарттардың кез-келгені сақталса, орындалған болып саналуы мүмкін:

– тербелістердің есепке алынатын формалары үшін тиімді модалды массалардың сомасы ең кем дегенде ғимараттың жалпы массасынан 90 % құрайды;

– жалпы массасынан 5 % асатын тиімді модалды массалары бар тербелістердің басрлық пішіндері есепке алынады.

7.8.3 7.8.2-де келтірілген шарттар ғимараттың әр мәнді бағыты үшін тексерілген болуы керек.

7.8.4 7.8.2-дегі шарттар орындалуы мүмкін емес болса, (мысалы, жергілікті тербелістердің елеулі үлесі бар ғимараттарда), онда сейсмикалық ықпалдың әсерлерін анықтау кезінде тек кезеңдері $0{,}15T_1$ (мұнда T_1 – қарастырылып жатқан бағытта ғимараттың жеке тербелістерінің бірінші пішінің кезеңі) және 0,1 с-тан асатын ғимарат тербелістерінің пішіндерін есепке алуға жол беріледі.

7.9 Сейсмикалық әсер компоненттерінің модальды реакцияларының комбинациясы

7.9.1 Тербелістердің екі пішініне сәйкес келетін сейсмикалық әсердің бір құраушысынан болатын ғимараттың реакциялары, егер бұл пішіндердің T_i және T_{i+1} кезеңдері (7.16) шартын қанағаттандырса ($T_{i+1} \leq T_i$ болғанда), бір-біріне тәуелсіз ретінде қарастырыла алады:

$$T_{i+1} \leq 0{,}9 \cdot T_i. \qquad (7.16)$$

7.9.2 Егер барлық мәнді модалды реакциялар бір-біріне тәуелсіз ретінде қарастырылатын болса, онда бір құраушыдан сейсмикалық ықпал әсерінің E_E максимал шамасы «шаршылар сомасынан шаршылық түбір» ретінде анықтала алады:

$$E_E = \pm\sqrt{\Sigma E_{Ei}^2}, \qquad (7.17)$$

мұнда

E_E – қарастырылып жатқан сейсмикалық ықпалдың әсері (күші, жылжуы және т.б.);

E_{Ei} – тербелістің i-пішіні бойынша сейсмикалық ықпал әсерінің мәні.

7.9.3 Егер (7.9.1) шаты орындалмай жатса, онда бір құраушыдан модалды максимумдар комбинациясы үшін «толық шаршылық үйлесім» сияқты нақты рәсімдер қабылдануы керек.

«Толық шаршылық үйлесім» рәсіміне сәйкес модалды максимумды жинақтау үшін өрнектің түрі мынадай:

$$E_E = \pm\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} E_{Ei}E_{Ej}\rho_{ij}}, \qquad (7.18)$$

мұнда ξ_i және ξ_j демпфирлеу көрсеткіштерінің мәндері бірдей болғанда (қиыннан үлестерінде) i және j тербелістер пішіндері үшін ρ_{ij} корреляциялық коэффициенті (7.19) өрнектің көмегімен анықтала алады:

$$\rho_{ij} = \frac{8\xi^2\left(1 + r_{ij}\right)r_{ij}^{1,5}}{(1 - r_{ij}^2) + 4\xi^2 r_{ij}(1 + r_{ij})^2}. \qquad (7.19)$$

(7.19) өрнегінде $r_{ij}=T_j/T_i$ ($T_i \geq T_j$ болғанда).

7.9.4 Жалпы жағдайда сейсмикалық әсердің көлденеңды құраушылары бір уақытта әрекет ететінін қабылдау керек.

7.9.5 Сейсмикалық әсердің көлденеңды құраушыларының ғимаратқа немесе имаратқа бір уақыттағы әрекеттерінің әсерлерін есепке алу үшін модалды реакциялардың жиынтықтары мынадай түрде құрылуы мүмкін:

а) алдымен, (7.17) немесе (7.18) модалды реакцияларын құрамдастыру ережелерін пайдалана отырып, сейсмикалық әсердің әрбір жекелеген құраушысына ғимараттың немесе имараттың максимал реакциясы бағалануы керек;

б) сосын, екі құраушыдан болған сейсмикалық әсердің максимал шамасын анықтау үшін (7.20) құрамдастыру ережесін қолдану керек, мұнда E_{Ex} және E_{Ey} әр көлденең құраушыдан болған әсерлердің максимал мәндері:

$$E_E = \pm\sqrt{E_{Edx}^2 + E_{Edy}^2}\ , \qquad (7.20)$$

7.9.6 Балама ретінде екі көлденеңды құраушылардың бір уақыттағы әрекетімен шартталған сейсмикалық ықпалдың әсерлері мына екі комбинацияны қолдана отырып есептелуі мүмкін:

$$\text{а) } E_{Edx} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{Edy}, \qquad (7.21)$$

$$\text{б) } 0{,}30 \cdot E_{Edx} \text{ “+” } E_{Edy}, \qquad (7.22)$$

мұнда

“+” – «…-мен комбинацияны» тұспалдайды;

E_{Edx} – x ғимараттың таңдалған көлденең өсі бойымен сейсмикалық ықпал қоюдан болған әсерлер болып табылады;

E_{Edy} – y ғимараттың ортогональдық көлденең өсі бойымен сейсмикалық ықпал қоюдан болған әсерлер болып табылады.

(7.21) және (7.22) комбинацияларындағы әрбір құраушының белгісін қарастырылып жатқан ықпалдың әсері үшін ең қолайсыз деп қабылдау керек.

7.9.7 Сейсмикалық әсердің көлденең және тік құраушыларының бір уақыттағы әрекетінен болған әсерлерін есепке алу үшін, сейсмикалық әсердің үш құраушысына таралатын (7.23) немесе (7.24) - (7.26) комбинациялары қолданылуы мүмкін:

$$E_E = \pm\sqrt{E_{Edx}^2 + E_{Edy}^2 + E_{Edz}^2}\ . \qquad (7.23)$$

немесе

$$E_{Edx} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{Edy} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{Edz}; \qquad (7.24)$$

$$0{,}30 \cdot E_{Edx} \text{ “+” } E_{Edy} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{Edz}; \qquad (7.25)$$

$$0{,}30 \cdot E_{Edx} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{Edy} \text{ “+” } E_{Edz}; \qquad (7.26)$$

мұнда

“+” – «…-мен комбинацияны» тұспалдайды;

E_{Edx} немесе E_{Edy} – 7.9.6 тармағындағыдай;

E_{Edz} – z ғимараттың тік өсі бойымен бағытталған сейсмикалық ықпалдан болған әсерлер.

7.10 Ғимараттардың күш түспейтін элементтеріне есептік сейсмикалық жүктемелер

7.10.1 Тоқтап қалуы кезінде адамдар үшін қауіпті болуы мүмкін және ғимараттың негізгі конструкциясына немесе маңызды құрылғының жұмыс істеуіне әсер етуі мүмкін күш түспейтін конструктивтік және конструктивтік емес ғимараттар элементтері (рамалар, қалқандар, қоршаулар, механикалық құрылғы және басқалары), олардың бекітілу элементтерімен бірге сейсмикалық әсерге қарсыласуға тексерілуі керек.

7.10.2 Ғимараттарға сейсмикалық жүктемені қабылдауға қатыспайтын тірек емес қабырғалық элементтердің (мысалы, қалқандардың және қаңқалардың толтыруларының), сондай-ақ олардың ғимараттардың тірек конструкцияларына бекітілуінің беріктігі қабырғалық элементтердің жазықтығынан әрекет ететін көлденең сейсмикалық жүктемелерге есеппен расталуы керек.

7.10.3 Кірпіш (тас) қалаулардан өздігінен тірейтін қабырғалар және олардың қаңқамен байланысын жазықтықтан жазықтыққа әрекет ететін көлденеңдік сейсмикалық жүктемелерге, сондай-ақ тік сейсмикалық жүктемелерге есептеу керек. Жазықтықтан болған өздігінен тірейтін қабырғалардың беріктігі олардың қаңқамен бірге жылжуларынан туындайтын күштердің әрекетіне тексерілуі керек.

7.10.4 Аспалы панельдер мен қасбеттік жүйелерді, сондай-ақ олардың ғимараттардың конструкцияларына бекітілуін олардың жазықтығынан әрекет ететін сейсмикалық жүктемелерге, сондай-ақ егер олар конструкцияларына өздері бекітілген қабаттардың көлденең қисықтығы кезінде туындаған күштерге сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатын болса, есептеу керек.

7.10.5 Жауапкершілігі ерекше конструктивті емес элементтердің немесе қирауы ерекше қауіпті болатындардың сейсмикалық әсерлерге есебі шынайы модельге және оған тірек емес элементтердің бекітілу жеріндегі негізгі конструктивті жүйелердің реакцияларына сәйкес келетін реакциялар спектрін пайдалануға негізделуі керек. Барлық басқа жағдайларда 7.10.6–7.10.10 тармақтарында келтірілген жеңілдетілген ережелерді қолдануға жол беріледі.

7.10.6 Сейсмикалық ықпал әсерлері күш түспейтін конструкцияларға F_a көлденең күш салу арқылы анықталуы мүмкін:

$$F_a = \frac{S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a}{q_a}, \qquad (7.27)$$

мұнда

F_a – массасының орталығында жинақталған ретінде шартты қабылданған күш түспейтін элементтің қарастырылатын бағытындағы көлденеңды сейсмикалық күш;

S_a – күш түспейтін элементтер үшін сейсмикалық коэффициент (7.10.7 тармақтарын қараңыз);

W_a – күш түспейтін элементтің салмағы;

γ_a – күш түспейтін элементтің жауапкершілік коэффициенті (7.10.10 тармақтарын қараңыз);

q_a – күш түспейтін элемент үшін мінез-құлық коэффициенті (7.10-кестені қараңыз).

7.10.7 S_a сейсмикалық коэффициентін мына өрнек арқылы анықтау керек:

$$S_a = 1{,}5 \cdot a_g \cdot a_p, \qquad (7.28)$$

мұнда

a_g – сейсмикалық әсердің ғимаратқа қарқындылығын сипаттайтын g үлестеріндегі есептік үдеу;

a_p – күш түспейтін элементтің тербелістерінің ықтимал күшеюін есепке алатын динамикалық коэффициент (7.10-кестені қараңыз).

7.10.8 (7.27) өрнекте конструктивті емес элемент массасының орталығында шартты түрде қабылданған F_a, көлденең сейсмикалық күш, осы элементті тексеру кезінде оның массасының нақты таралуына сәйкес салынуы керек.

7.10.9 γ_a - жауапкершілік коэффициентін 1,5-нан кем емес қабылдау керек:

– адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қажетті машиналар мен құрылғылардың бөлшектері мен бекітілу элементтері үшін;

– улы және жарылғыш заттардан тұратын, халық үшін қауіпті деп қарастырылатын резервуарлар мен ыдыстар үшін.

Барлық басқа жағдайларда күш түспейтін конструктивтік және конструктивтік емес элементтер үшін γ_a жауапкершілік коэффициенті γ_a=1,0 тең деп қабылдануы мүмкін.

7.10-кесте – Ғимараттардың күш түспейтін элементтері үшін a_p және q_a коэффициенттерінің мәндері

№	Күш түспейтін элементтердің түрлері	a_p	q_a
	Консольды элементтер		
1	Консольді типті қабырғалар мен қалқандар (мысалы, тек негізінде ғана бекітілген рамалар мен фронтондар).	2,5	2,5
2	Табло және жарнама қалқандары. Толық биіктігінің жартысынан аса ұзындықта ванттық емес консольдер ретінде жұмыс істейтін түтін шығаратын және сорып алатын мұржалар, бағаналардағы діңгектер мен резервуарлар. Ғимарттың үстінен салынатын және оған қарағанда қимасы мен массасы азғантай имараттар.	2,5	
3	Толық биіктігінің жартысынан кем ұзындықта ванттық емес консольдер ретінде жұмыс істейтін немесе конструкция массаларының орталық деңгейінде немесе одан жоғары керіліп бекітілген құбырлар, бағаналардағы діңгектер мен резервуарлар.	1,5	
	Күш түспейтін конструктивті элементтер (консольділерден басқа)		
4	Аспалы панельдерден қабырғаларды қоршап тұратын аспалы қасбеттік жүйлере және қаптау элементтері;	2,0	2,5
	Аспалы қасбеттік жүйлердің және қасбеттік панельдердің бекітілу элементтері		2,0
5	Өздігінен тірейтін қабырғалар, безендіруші элементтер	1,5	2,5
	Өздігінен тірейтін және безендіруші элементтердің бекітілу элементтері		2,0
6	Қалыңдығы биіктігіне 1/10 кем емес қатысты тірек емес қабырғалар мен қалқандар және олардың бекітілулері	1,0	2,5
7	Қалыңдығы биіктігіне 1/20 кем қатысты тірек емес қабырғалар мен қалқандар және олардың бекітілулері	2,0	2,0
8	Қалыңдығы биіктігіне 1/20 асатын, бірақ 1/10 кем емес қатысты тірек емес қабырғалар мен қалқандар	Интерполяция бойынша (6 және 7 тармақтарды қараңыз)	
	Бекіту үшін элементтер		
9	Машиналар мен құрылғылардың бекітілу бөлшектері мен элементтері	1,0	2,0
10	Жабынға орнатылған шкафтра мен кітап стеллаждарын	1,0	
11	Ілме төбелер мен жарықтандыру құралдарын	1,5	
Ескертпе – a_p және q_a коэффициенттерінің мәндерін эксперименттік және теориялық зерттеулердің қорытындылары бойынша айқындауға жол беріледі.			

7.10.10 Күш түспейтін конструктивтік және конструктивтік емес элементтерге есептік сейсмикалық жүктемелерді спектрлік әдіспен анықтау кезінде:

– ғимарат үшін q мінез-құлық коэффициентінің мәнін 1,0 қабылдау керек;

– мінез-құлық коэффициентінің мәні q_a күш түспейтін конструктивтік және конструктивтік емес элементтерге 7.10-кестесінің мәніне сәйкес қабылдау керек;

– күш түспейтін конструктивтік және конструктивтік емес элементтер үшін γ_a мінез-құлық коэффициентінің мәнін 7.10.9 тармағына сәйкес қабылдау керек.

7.10.11 Егер күш түспейтін конструктивтік және конструктивтік емес элементтерге технологиялық немесе табиғи-климаттық әсерлер сейсмикалық әсерлерден жоғары болса, онда жобалау кезінде оларды анықтаушы ретінде қарастыру керек.

7.11 Ғимараттар қабаттарының көлденең қисаюын тексеру

7.11.1 Адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін және қабырғалық толтырулардың, қалқандардың, витраждардың және басқа күш түспейтін элементтердің қирауын алдын-алу үшін ғимарат қабаттарының көлденең қисаюын шектеу керек.

7.11.2 И қосымшасына сәйкес анықталатын d_{rs} ғимарат қабаттарының көлденең қисаюы 7.11.3 тармағына сәйкес шектелген болса, онда 7.11.1 тармағының талабы орындалды деп саналады.

7.11.3 7.11.1 тармағының талабына жауап беретін d_{rs} қабаттардың көлденең қисаюының жол берілетін шамалары (7.29) шартқа сәйкес болуы керек:

$$d_{rs} \le \frac{h \cdot \varepsilon}{q} \qquad (7.29)$$

мұнда

d_{rs} – ғимаратқа есептік сейсмикалық жүктемелер кезінде қабаттың қисаюы;

h – қабаттың биіктігі;

q – 7.6 бөлімшенің ережелеріне сәйкес қабылданатын коэффициент;

ε – 7.11-кесте бойынша қабылданатын коэффициент.

Ескертпе

1 ε коэффициентінің мәнін эксперименталдық зерттеулердің қорытындылары бойынша айқындау керек.

2 Егер бір немесе бірнеше қабаттардың қисаю шамалары 7.11.3 тармақтың талаптарына жауап бермесе, онда бұл қабаттардың көлденең қаттылығы ұлғаю керек.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности строительства и жилищно-коммунального хозяйства Республики Казахстан Карибаева З. А.

7.11-кесте – ε кэффициентінің мәні

Ғимараттың күш түспейтін қабырғалық конструкциялары мен күш түспейтін конструкциялары арасындағы байланыстар	ε коэффициентінің мәні
1. Күш түспейтін және күш түсетін конструкциялардың сейсмикалық әсерлері кезінде жеке-жеке жұмысты қамтамасыз ететін.	0,020
2. Сейсмикалық әсерлер кезінде пластикалық материалдардан орындалған күш түспейтін конструкциялардың және күш түсетін конструкциялардың жеке-жеке жұмысын қамтамасыз етпейтін.	0,015
3. Сейсмикалық әсерлер кезінде қатты материалдардан орындалатын күш түспейтін конструкциялардың және күш түсетін конструкциялардың жеке-жеке жұмысын қамтамасыз етпейтін.	0,010

7.12 Екінші түрдің әсерін есепке алу

7.12.1 Конструктивті жүйенің көлденең қаттылығын таңдау кезінде, сейсмикалық ықпал әсерлерін ықшамдауға тырысудан бөлек (есептік реакциялар спектрінің арнайы ерекшеліктеріне негізделе отырып) екінші түрдегі әсерлердің (P-Δ әсерлердің) пайда болуына және күш түсетін конструкциялардың тұрақсыздығы мен шамадан тыс зақымдануына алып келуге қабілетті, оның шамадан тыс көлденең жылжуын шектеу қажеттілігіне назар аудару керек.

7.12.2 Егер ғимараттың барлық қабаттары үшін (7.30) шарт орындалып жатса, онда екінші түрдегі әсерлер (P-Δ әсерлер) есепке алынбауы мүмкін:

$$\theta = \frac{P_{\text{tot}} \cdot d_{\text{r}}}{V_{\text{tot}} \cdot h} \leq 0{,}10 \,. \qquad (7.30)$$

(7.30) өрнегінде:

θ – мәні қарастырылып жатқан қабаттың жоғарғы (k+1) және төменгі (k) жабынының d_{s} орташа көлденең жылжуларының әр түрлілігіне байланысты коэффициент;

P_{tot} – қарастырылып жатқан қабатқа және оның үстіне толық гравитациялық жүктеме;

d_{r} – есептік сейсмикалық әсерден туындаған қабаттың жоғарғы (k+1) және төменгі (k) d_{s} жабынының орташа көлденең жылжуларының әр түрлілігі (7.5-сурет);

V_{tot} – қарастырылып жатқан қабаттың деңгейіндегі жиынтық сейсмикалық көлденең күш;

h – қарастырылып жатқан қабаттың биіктігі.

7.12.3 Сызықтық есептеуді орындау кезінде есептік қарастырылып жатқан қабаттың сейсмикалық әсерден туындаған жоғарғы және төменгі жабынының d_{s} жылжуы мына жеңілдетілген өрнектің көмегімен анықтала алады:

$$d_{\text{s}}=q_{\text{d}}\cdot d_{\text{e}}, \qquad (7.31)$$

мұнда

d_{s} – есептік сейсмикалық әсерден туындаған конструктивтік жүйе нүстесінің жылжуы;

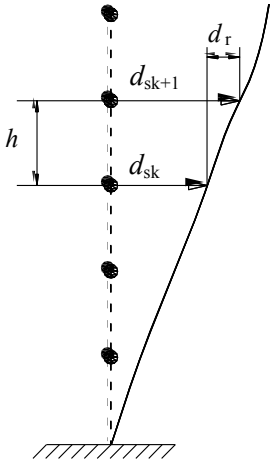


Рисунок. 7.5

q_d – q коэффициентіне тең, егер басқасы анықталмаса, мінез-құлықкоэффициенті (d_s жылжуды анықтау кезінде);

d_e – есептік сейсмикалық жүктемелер кезінде сызықтық есептің қорытындылары бойынша анықталған конструктивтік жүйенің діл сол нүктесіне жылжуы.

7.12.4 Егер $0,1<\theta\leq0,2$, онда екінші түрдегі әсерлерді $1/(1-\theta)$ тең коэффициентке сейсмикалық ықпал әсерлерін көбейтіп, жуықтап есепке алуға болады.

7.12.5 θ коэффициентінің мәні 0,3-тен аспауы керек. Егер есептердің қорытындылары бойынша θ коэффициентінің мәні 0,3-тен асып түрса, онда ғимараттың конструктивтік сызбасы қайта қаралуы керек.

7.12.6 Сейсмикалық тербелістерге сезімтал жабдығы бар ғимараттар мен имараттар үшін қосымша тексерістер талап етілуі мүмкін.

8 БЕРІКТІК ПЕН ОРНЫҚТЫЛЫҚҚА ЕСЕПТЕУ

8.1 Сейсмикалық ықпалдарды ескере отырып, ғимараттарды және имараттарды есептеу бірінші топтың шекті жағдайлары бойынша жүргізіледі. Технологиялық және пайдаланушылық талаптармен туындаған жағдайларда шекті жағдайлардың екінші тобы бойынша есептеу жүргізіледі.

8.2 Конструкцияларды беріктікке және орнықтылыққа есептеу кезінде, өзге нормативтік құжаттарға сәйкес қабылданатын жұмыс жағдайларының коэффициенттерінен басқа: 8.1-кесте бойынша тас, армотас, бетон, ағаш және болат конструкциялары үшін; 8.2 және 8.3-кестелері бойынша темірбетон конструкциялары үшін анықталатын жұмыс жағдайларының қосымша коэффициенттері енгізілуі керек.

8.3 Арматураның дәнекерленген қосылыстарын есептеу кезінде $\gamma_{S\tau}$ коэффициентінің мәнін доға және түйіскен дәнекер үшін – 0,9; ванна дәнекері үшін – 0,8 қабылданатын коэффициентке көбейту керек.

8.1-кесте – Жұмыс жағдайлары γ_τ коэффициентінің мәні

№	Конструкциялар	γ_τ коэффициентінің мәні
1	Тас, армотас, бетон	1,0
2	Ағаш	1,2
3	Болат: С235, С245, С255 болаттан жасалған элементтер (МЕМСТ 27772 бойынша) Өзге болаттардан жасалған элементтер дәнекерлеу қосылулары бұранда қосылулары	 1,3 1,2 1,0 1,1
Ескертпе – γ_τ мәнінің тұрақтылығына болат элементтерді есептеу кезінде 100-ден жоғары элементтердің иілімді кезде мәні 0,8-ге тең қабылданатын, 20 иілімді кезде – 1,0 тең, ал 100-ден 20-ға дейінгі иілімді кезде – интерполяция бойынша қабылданатын коэффициентке көбейтілуі керек.		

8.2-кесте – $\gamma_{b\tau}$ жұмыс жағдайлары коэффициентінің мәні

№ р.с.	Бетон түрі	Қысу беріктігі бойынша бетон класында бетонның $\gamma_{b\tau}$ жұмыс жағдайларының коэффициент мәндері			
		B7,5	B15	B30	B45
1	Ауыр	–	1,0	0,95	0,9
2	Жеңіл	1,0	1,0	0,9	–
3	Ұяшықты	1,0	0,9	–	–

Ескертпе – Бетонның аралық кластары үшін $\gamma_{b\tau}$ мәнін интерполяция бойынша анықтау керек. $\gamma_{b\tau}$ мәнінің көлденең күші бойынша шыбықты темірбетон элементтерінің беріктігін есептеу кезінде 0,9 коэффициентіне көбею керек.

8.3-кесте – $\gamma_{S\tau}$ жұмыс жағдайлары коэффициентінің мәні

Арматуралар класы	Мыналарда $\gamma_{S\tau}$ арматура жұмысы жағдайлары коэффициентінің мәні		
	созылу		қысу
	R_S	R_{SW}	R_{SC}
A240, B500	1,20	0,9	1,0
A300	1,15		1,0
A400, A500	1,10		1,0
A600, A800, A1000, Вр1200÷Вр1500, К1400, К1500	1,00	–	0,9

8.4 *Конструктивтік жүйені, оның аударылуына және жылжуына (сырғуына) орнықтылығын тексеру кезінде қатты өзгермеген дене ретінде қарастыруға болады.

Аударылуға тексеру кезінде тік жүктемеден ұстап қалу сәті 1,5 коэффициенті бар көлденең жүктемеден аударылу сәтінен аспауы тиіс. Жылжытуға тексеру кезінде ұстап қалатын көлденең күш 1,2 коэффициентімен қолданыстағы жылжытылатын күштен аспауы тиіс.

Сейсмикалық әсердің тік компонентінен туындаған және гравитациялық жүктемелерге қарсы бағытталған тік сейсмикалық жүктемелердің салымын аударылуға және жылжытуға қарсы конструктивтік жүйелердің орнықтылығын тексеру кезінде елемеуге жол беріледі *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)*.

9 ТҰРҒЫН, ҚОҒАМДЫҚ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТІК ҒИМАРАТТАР

9.1 Жалпы ережелер

9.1.1 Ғимараттардың көлемді-жоспарлау және конструктивтік шешімдерін, олардың есеп жүктемелерінің негізгі және ерекше үйлесімдеріне тәуелсіз, 5.4 және 9.1.2 тармақтарының ережелерін ескере отырып қабылдау керек.

9.1.2 Ғимараттардың конструктивтік-жоспарлау шешімдері мынадай критерийлерге сәйкес келуі керек:

а) барлық тік конструкциялар, көлденең жүктемелерді қабылдайтын, қаттылық ядросы секілді, күш түсетін қабырғалары немесе бағаналары, ғимараттың іргетасынан жоғарғы жағына дейін немесе, әртүрлі белгілердегі биіктігі бойынша кертпештер болса, тиісті кертпештің жоғарғы жағына дейін үздіксіз болуы тиіс;

б) жеке қабаттардың көлденең қаттылықтары және массалары тұрақты болып қалуы немесе ақырындап негізден ғимараттың жоғарғы жағына кенеттен өзгерусіз төмендеуі керек;

в) жобадағы ғимараттар өлшемдерінің арақатынасы Ж қосымшасының Ж.3.1 г) немесе Ж.3.2 г) тармақтарында көрсетілген ережелерге сәйкес келуі керек;

г) жобадағы ғимараттардың конфигурациялары (оның ішінде жоспардағы бөлім тұрғысынан алғандағы шығыңқы және батыңқы өлшемдер) Ж қосымшасының Ж.3.1 д) немесе Ж.3.2 тармақтарының ережелеріне сәйкес келуі керек;

д) тас толтырғыштары бар жиекті қаңқаларда жоспардағы толтырғыштардың жүйесіздігінен, асимметриясыздығынан немесе тегіссіздігінен аулақ болу керек.

9.1.3 Ғимараттардың жоспардағы өлшемдері немесе сейсмикаға қарсы жіктердің арасындағы қашықтық 9.1-кестесінде көрсетілген өлшемдерден аспауы тиіс. Ғимараттар биіктігі (метрде) және қабаттар саны 9.2-кестесінде көрсетілгендерден артпауы керек.

9.1-кесте – Ғимараттардың жоспардағы шекті өлшемдері

Алаңдардың сейсмикалығы, баллмен	Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ категорияларында ұзындығы (ені) бойынша өлшемдері, метрде		
	IA және IБ	II	III
7	150/80	150/80	96/80
8	96/80	96/80	72/60
9	96/60	72/60	60/60
10	60/45	60/45	45/36

Ескертпелер

1 Алымда металл қаңқа және темірбетон қаңқа және қабырға конструктивтік жүйелер үшін, ал бөлімде басқа материалдардан жасалған конструктивтік жүйелер үшін мәліметтер келтірілген.

2 Сейсмикалығы 8, 9 және 10 балл алаңдардағы құрылыс үшін жобаланған бір қабатты қаңқа ғимараттардың бөліктерінің шекті өлшемдерін 30% арттыруға рұқсат беріледі.

9.2-кесте – Биіктігі бойынша ғимараттардың шекті өлшемдері
(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 08.04.2024 ж. №51-НҚ бұйрық)

№ р.с.	Ғимараттың күш түсетін конструкциялары	Алаңдардың сейсмикалығы кезіндегі биіктік, м (қабаттардың саны), баллдарда			
		7	8	9	10
1	Металл қаңқалары: а) рамалық-байланыстырғыш және байланыстырғыш; б) рамалық	66 (20) 54 (16)	54 (16) 42 (12)	42 (12) 32 (9)	16 (4) 16 (4)
2	Темірбетон қаңқалары: а) рамалық-байланыстырғыш, байланыстырғыш ригельдік/ригельсіз (*темірбетон диафрагмалармен, қаттылық ядроларымен немесе болат байланыстармен*); б) рамалық; ригельсіз (*диафрагмалар мен қаттылық ядролары жоқ*)	66 (20) 32 (9) 19 (5)	54 (16) 25 (7) 16 (4)	42 (12) 19 (5) 8 (2)	16 (4) 16 (4) –
3	Темірбетон қабырғалары: а) монолитті; б) ірі панельді, көлемдік-блоктық	66 (20) 54 (16)	54 (16) 42 (12)	42 (12) 32 (9)	16 (4) 16 (4)
4	Күрделі құрылымның қабырғалары; тас-монолитті құрылымның қабырғалары	21 (6)	19 (5)	16 (4)	12 (3)
5	Кірпіштен (тастан) жасалған қабырғалар	16 (4)	13 (3)	8 (2)	–
6	Ағаш бөрене және қалқан қабырғалары; ағаш рамалық жақтаулары	13 (3)	8 (2)	8 (2)	4 (1)
7	Топырақ материалдарынан жасалған жүк көтергіш қабырғалар	3 (1)		техникалық шарттар бойынша	

Ескертпелер

(1) Сейсмикалығы 8 және одан жоғары балл болатын құрылыс алаңдарында мектептердің, ауруханалардың және мектепке дейінгі мекемелердің (балабақшалар мен бөбекжайлардың) биіктігі үш қабатпен шектеледі және арнайы техникалық шарттардың болуы құрылымдардың беріктігін және/немесе олардың пластикалық деформациялану қабілетін арттыру және ҚР қолданыстағы нормаларының талаптарын бұзу үшін шегіну жөніндегі іс-шараларды ғана қамтитын үлкен қабаттылықтың негізі бола алмайды.

(2) Ғимараттың биіктігі деп ғимаратқа іргелес жоспарланған жер бетінің және сыртқы қабырғалардың жоғарғы (жоғарғы техникалық және мансарда қабаттарын есептемегенде) немесе итарқа құрылымдарының төменгі бөлігінің орташа деңгейдегі белгілерінің айырмасы қабылданады.

9.1.4 Ғимараттарды мына жағдайларда тік сейсмикаға қарсы жіктерге бөлу керек:

егер ғимарат жоспарда және/немесе биіктігі бойынша күрделі конфигурацияға ие болса;

егер ғимараттың көлемді-жоспарлау шешімдері 9.1.2 в) және г) тармақтарына сәйкес келмесе;

егер ғимараттың өлшемдері жоспарда 9.1.3. т. сәйкес келмесе.

9.1.5 Сейсмикаға қарсы жіктерді 9.1.5.1 – 9.1.5.5. тармақтарында келтірілген жағдайларды сақтай отырып орындау керек.

9.1.5.1. Сейсмикаға қарсы жіктерді, әдетте ғимараттар мен имараттар барлық биіктігі бойынша бөлуі тиіс. Температуралық және шөгінді жіктерді сейсмикаға қарсы жіктермен біріктіру керек.

Құрылыс алаңдарының 7, 8 және 9 баллдардағы, IА, IБ және II топырақ жағдайларындағы түрлерде, іргетастардағы сейсмикаға қарсы жіктерді орналастыруға рұқсат етіледі, егер:

– сейсмикаға қарсы жіктер темературалық және/немесе шөгінді жіктерге сәйкес келмесе;

– ғимараттар (бөліктер) бірқатарға орналасса (бір көлденең осі бойынша) және олардың іргетастары бір деңгейде орындалса.

Топырақ жағдайларының III түрдегі сейсмикалығы 9 балл құрылыс алаңдарында және сейсмикалығы 10 балл алаңдарда сейсмикаға қарсы жіктер іргетастарды қоса алғанда барлық биіктігі бойынша ғимараттар мен имараттарды бөлуі тиіс.

Бір қабатты қаңқалы ғимараттарда сейсмикаға қарсы жіктер, егер температуралық және/немесе шөгінді жіктерге сәйкес келмесе іргетастарға орналастырмауға рұқсат етіледі.

9.1.5.2. Сейсмикаға қарсы жіктерді жұптық қабырғаларды, жұптық жақтауларды немесе жақтауларды және қабырғаларды салу жолымен орындау керек.

9.1.5.3. Ғимараттар немесе бөліктер арасындағы сейсмикаға қарсы жіктің енін формуланың көмегімен есептелген тиісті деңгейдегі олардың есептік көлденең жылжуларының жиынтықты мәнінен кем қабылдау керек (7.31).

Ғимараттың биіктігі 5 м дейін болғанда сейсмикалық жіктер есептеулердің нәтижелерінен тәуелсіз кемінде 30 мм болуы тиіс. Үлкен биіктіктегі ғимараттар үшін сейсмикаға қарсы жіктің енін әр 5 м биіктікте 20 мм арттыру керек.

Іргетастарды бөлетін сейсмикаға қарсы жіктерді (қада іргетастарынан басқа) ені 10 мм етіп қабылдауға рұқсат етіледі.

9.1.5.4. Сейсмикаға қарсы жіктердің конструкциялары және олардың толтырғыштары жер сілкіністері кезінде шектес бөліктердің өзара жылжуларына қарсыласуы тиіс.

Сейсмикалығы 8 балл және одан жоғары имарат алаңдарында орналасқан ғимараттарда шектес бөліктердің конструкцияларында еркін жатқан аралық конструкцияларды жылжыту есебінен шектес бөліктердің өзара жылжу мүмкіндігін қамтамасыз етуге рұқсат етілмейді.

9.1.5.5. Тұрақты өмір сүру немесе адамдардың ұзақ болуы үшін тағайындалған үй-жайлардың ішіндегі сейсмикаға қарсы жіктерді орналастыруға рұқсат етілмейді.

9.1.6 Ғимараттардың шектес учаскелерінің биіктігі бойынша ауытқуларды жоспарда симметриялы қабылдауға рұқсат етіледі. Ғимараттың (бөліктердің) шектес учаскелеріндегі аражабындар, әдетте бір деңгейге орналастыру керек.

9.1.7 Ғимараттарға жоғарғы иілгіш қабаттарды орналастыруға рұқсат етілмейді. Ғимараттың жоғарғы қабатына үлкен аралықтары бар зал түріндегі үй-жайларды

орналастырғанда жоғарғы қабаттың көлденең қаттылығы қатты төмен орналасқан қабаттан 70% кем емес болуы тиіс.

9.1.8 Сыртқы және ішкі қоршау қабырғалары және аралықтары:

а) ғимаратқа түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатыспайтындай;

б) ғимаратқа түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатындай орындалуы мүмкін.

Мына толтырғыштарды жобалау бойынша талаптар:

– ғимаратқа түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатыспайтындар «Күш түспейтін қоршау қабырғалары және аралықтары» бөлімінде келтірілген;

– ғимаратқа түсетін есептік сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатындар «Қаңқалық ғимараттар» бөлімшесінде келтірілген.

9.1.9 Бір қабатты қаңқа ғимараттары жоспарының шегінде орналасқан жапсарлас имараттар ғимараттың бағаналарынан және жабындарынан жекеленген конструкцияларда сейсмикаға қарсы жіктермен орындалуы тиіс.

9.1.10 Биіктігі 3 қабат және одан көп ғимараттарда, әдетте әр бөлік шегіндегі бір баспалдақ торынан кем емес қабылдау керек.

9.1.11 Баспалдақ торларын және лифт шахталарын, әдетте ғимарат (бөлік) жоспарының шегінде орналастыру керек.

Ғимарат жоспарының шегінде орналасқан баспалдақ торлары бар реконструкцияланатын ғимараттарда қосымша баспалдақ торларын және лифт шахталарын ғимарат жоспарының шегінен тыс орналастыруға рұқсат етіледі, бірақ олармен конструктивті байланыстырылады.

9.2 Жертөлелердің іргетастары және қабырғалары

9.2.1 Ғимараттардың және имараттардың іргетастарын жобалау негіздер мен іргетастарды жобалау бойынша нормалар талаптарына сәйкес орындалуы керек.

9.2.2 Тасты емес топыраққа салынатын ғимараттардың және имараттардың іргетастары, әдетте бір деңгейде орындалуы тиіс.

9.2.3 Биіктігі 9 қабаттан көп ғимараттардағы жер белгісінің жоспарлы белгісіне қатысты іргетастар табанының орналасу тереңдігін олардың жер үсті бөлігінің биіктігінен кемінде 10 % қабылдау керек.

Көп қабатты ғимараттардың жер асты бөлігін аударуға тұрақтылығын арттыру үшін жанасқан салынып болған конструкциялармен біріктіруге рұқсат етіледі.

9.2.4 Сейсмикалығы 10 балл алаңдарда салынған ғимараттардың іргетастарын монолитті темірбетон немесе тұтас темірбетон тақталардан жасалған айқасқан таспалар түрінде қабылдау керек. Жертөлелердің қабырғаларын құрама-монолитті немесе монолитті темірбетондармен орындауға ұсынылады.

9.2.5 Сейсмикалығы 10 балл алаңдарда салынған бір қабатты қаңқа ғимараттардың іргетастарын тіректердің бойлық бағытында бағана темірбетондармен біріктірулермен қабылдауға рұқсат етіледі. Осындай ғимараттар еденінің тақталарын олардың төменгі деңгейіндегі бағаналармен (немесе олардың жоғарғы деңгейіндегі

бағаналы іргетастармен) байланысқан монолитті темірбетон көлденең диафрагмалар түрінде орындауға рұқсат етіледі. Еден тақталарының көлденең қаттылығы сейсмикалық ықпалдарда жер үсті имараттарының бағаналы іргетастарының ортақ жұмысын қамтамасыз ету үшін жеткілікті болуы тиіс.

9.2.6 Құрама таспалы іргетастардың жоғарғы бетіне кемінде 100 маркалы езбенің қабатын немесе В7,5 төмен емес, қалыңдығы 50 мм бетон класын және тиісінше есептік сейсмикалығы 7, 8 және 9 балл болғанда саны үш, төрт және алты өзекке диаметрі 10 мм бойлық арматураны орнату керек. Әр 300-400 мм кейін бойлық өзектер диаметрі 6 мм бойлық өзектермен қосылуы тиіс.

Таспалы іргетастармен конструктивті байланыстырылған темірбетон панельдерден жасалған жертөлелердің қабырғаларын орындау жағдайларында аталған ерітінді қабаты талап етілмейді.

9.2.7 Ірі блоктардан жасалған іргетастарда және қабырғаларда әр қатарда, сондай-ақ барлық бұрыштарда және қиылыстарда блоктың биіктігі кемінде 1/3 тереңдікте қалаудың байлаулары қамтамасыз етілуі тиіс; іргетас блоктарын үздіксіз таспа түрінде қалау керек. Блоктар арасындағы жіктерді толтыру үшін 50-ден төмен емес маркадағы цемент ерітіндісін қолдану керек.

Сейсмикалығы 9 балл алаңдарда орналасқан ғимараттарда жертөлелердің қабырға бұрыштарындағы және қиылыстарындағы көлденең жіктерге қиманың жалпы алаңы кемінде 1 см^2 бойлық арматурасы бар ұзындығы 2 м арматура торларын қою керек.

9.2.8 Сейсмикалығы 7 және 8 балл алаңдарда орналасқан биіктігі үш қабатты қоса алғанға дейінгі ғимараттарда жертөлелер қабырғаларын қалау үшін 25% дейін қуысты блоктарды қолдануға рұқсат етіледі.

9.2.9 Бутобетоннан жасалған жертөлелердің іргетастарын және қабырғаларын сейсмикалығы 7 балл алаңдарда салынатын биіктігі 3 қабатқа дейінгі ғимараттарда орындауға рұқсат етіледі.

9.2.10 Ғимараттардағы гидрооқшаулағыш көлденең қабатты, әдетте цемент ерітіндісінен орындау керек.

9.3 Аражабындар мен жабындар

9.3.1 Ғимараттардың аражабындары мен жабындары, әдетте көлденең тегістікте қатты болуы және сейсмикалық ықпалдарда тік конструкциялардың ортақ жұмысын қамтамасыз етуі тиіс.

9.3.2 Құрама темірбетон аражабындар мен жабындардың қаттылығын және беріктілігін:

а) тақталар (панельдер) арасындағы жікті цементті-құмды ерітіндімен құйып бекіту;

б) тақталар арасындағы жіктерде туындайтын күшті қабылдайтын байланыстарда орнату;

в) аражабындардың ары итерілген тақталары арасындағы жіктерге монолитті темірбетон бекіткіштерді орнату;

г) аражабынның жоғарғы бетіне монолитті темірбетон қабаттарын орнату жолымен қамтамасыз етілуі тиіс.

9.3.3 Құрама аражабындар мен жабындар тақталарының бүйір шектері шпонкалы немесе кедір-бұдырланған бетке ие болуы тиіс. Сейсмикаға қарсы белбеулерді біріктіру үшін және қаңқа немесе қабырға элементтерін байланыстыру үшін тақталарда арматуралы шығуларды немесе салу бөлшектерді көздеу керек.

9.3.4 Қаңқа ғимараттары ригельдерінің жоғарғы беті бойынша орналастырылатын темір бетон бекіткішті:

бағаналардың аралық қатарлары бойынша – тегіс қаңқалармен;

бағаналардың шеткі қатарлары бойынша – кеңістіктік қаңқалармен арматуралау керек.

9.3.5 Ригельдердің жоғары беті бойынша көп қуысты тақталарды сүйеу кезінде қадамы 400 мм және диаметрі:

сейсмикалығы 7 және 8 балл алаңдарда – 12 мм;

сейсмикалығы 9 және 10 балл алаңдарда – 16 мм арматураларды тік шығару түріндегі байланыстар көзделуі тиіс.

9.3.6 Ригельсіз қаңқалар аражабындардың тегіс монолитті темірбетон тақталарының қалыңдығы (қаттылық диафрагмалары және ядроларымен немесе оларсыз қабылдау керек), ереже бойынша, кемінде 200 мм.

9.3.7 Пластмассалардың немесе фанералардың арнайы түрлерін қолдана отырып дайындалған болат пішінделген төсемді немесе пішінді, толқынды немесе тегіс табақтарды қолдана отырып орындалған жабындардың қаттылығын есептік сейсмикалық жүктеменің әрекетінде оларда туындайтын күшті қабылдауға есептелген көлденең байланыстардың жүйесін орнату есебінен қамтамасыз ету керек.

9.3.8 Болатты конструкцияларының белағашына немесе жоғарғы белдеуге болат пішінделген төсемді бекітуді толқын арқылы өздігінен оятын болттармен, ал төсем бөренелерін әр толқында орындауға ұсынылады. Пішінделген төсем табақтарын өзара қадамы 250 мм арпайтын тойтармамен бекіту керек.

9.3.9 Аражабындар мен жабындардың темірбетон тақталарының тіреу учаскелерінің ұзындығы кемінде:

кірпіш және тас қабырғаларда – 120 мм;

темірбетон және бетон қабырғаларда (ірі панельділерде), болат және темірбетон арқалықтарда (ригельдерде):

екі жағы бойынша сүйенуі кезінде – 80 мм;

контур немесе үш жақ бойынша сүйенуі кезінде – 50 мм болуы тиіс.

Тас және бетон қабырғаларына аражабын арқалықтарының сүйену учаскелеріндегі ұзындығы 200 мм кем болмауы тиіс. Арқалықтардың сүйену бөліктері ғимараттардың күш түсетін конструкцияларына бекітілуі тиіс.

Ағаш аражабындарды қолдану ағаш күш түсетін конструкциялары, сондай-ақ күш түсетін кірпіш (тас) қабырғалары бар бір қабатты ғимараттарда рұқсат етіледі. Ағаш аражабындарының (жабындарының) арқалықтарын сейсмикаға қарсы белдеулерде бекіту және олар бойынша диагоналды төсем орнату керек.

9.4 Күш түспейтін қоршау қабырғалары және аралықтар

9.4.1 Күш түспейтін қоршау қабырғаларың және аралықтарың (бұдан әрі, егер өзгесі айтылмаса – күш түспейтін қабырға конструкциялары) жеңіл, әдетте панель немесе қаңқа конструкцияларымен орындауға ұсынылады.

9.4.2 Ғимараттардың күш түспейтін қабырға конструкциялары және күш түсетін конструкциялары арасындағы бірігу:

сейсмикалық ықпалдар кезіндегі күш түспейтін және күш түсетін конструкцияларының бөлек жұмысын қамтамасыз етпейтіндей;

сейсмикалық ықпалдар кезіндегі күш түспейтін және күш түсетін конструкцияларының бөлек жұмысын қамтамасыз ететіндей орындалуы мүмкін.

9.4.3 Сейсмикалық ықпалдар кезіндегі күш түспейтін және күш түсетін конструкцияларының бөлек жұмысын қамтамасыз етпейтін ғимараттардың көлденең қисаюларының есептік мәндері біріктіру (7.29) формуласы бойынша анықталған d_{rs} мәнінен артпаған жағдайда қолдануға рұқсат етіледі.

9.4.4 Күш түсетін және күш түспейтін конструкциялардың бөлек жұмысын қамтамасыз ету үшін (аспалы қабырғалардан басқа):

а) күш түсетін және күш түспейтін конструкциялар арасында ені есеппен анықталатын және тиісті қабаттың d_{rs} қисаюының максимал өлшемі бойынша, бірақ 30 мм кем емес қабылданатын тік саңылаулардың көзделуі;

б) аражабындар мен жабындардың күш түспейтін қабырға конструкцияларының жоғарғы және элементтердің төменгі беті арасында ені кемінде 20 мм көлденең саңылаулардың көзделуі;

в) күш түспейтін конструкциялардың тегістігінде олардың өзара көлденең жылжуларына қайшы келмейтін күш түсетін және күш түспейтін конструкциялары арасындағы бекіту элементтерді орындау;

г) күш түспейтін конструкциялардың беті және пороизол, гернит, пенополиуретан және басқалардан жасалған иілімді төсемелердің күш түсетін конструкциялары арасында тік және көлденең саңылаулармен толтыру көзделген.

Тегістіктен жасалған күш түспейтін конструкциялардың орнықтылығын қамтамасыз ететін бекіту қатты болуы тиіс.

9.4.5 Күш түспейтін конструкцияларды, әдетте бағаналармен, күш түсетін қабырғаларымен, ал ұзындығы 3,0 м ұзындықта аражабындармен біріктіру керек.

Тиісті есеп немесе эксперименталды негіз кезінде қоршау қабырғалары және қаңқа конструкцияларының аралықтарын тек аражабындармен немесе тек бағаналармен (қабырғалармен) бекітуге рұқсат етіледі.

9.4.6 Күш түсетін темірбетон конструкцияларына күш түспейтін қабырға конструкцияларын бекітуді салу бұйымдарына немесе қапталған элементтерге ерітіліп жабыстырылатын біріктіру элементтерімен, сондай-ақ анкерлік болттармен немесе өзектермен орындау керек. Болат конструкцияларына байланыстырушы элементтерді, әдетте дәнекерлеу арқылы бекітеді.

Күш түспейтін конструкцияларды күш түсетін конструкцияларға дюбельдермен ату арқылы бекітуге (қағуға) рұқсат берілмейді.

9.4.7 Кірпіш (тас) қалауынан жасалған күш түспейтін қабырға конструкцияларын есептеулер қорытындыларына сәйкес және 9.4.7.1 – 9.4.7.4 тармақтарының ережелерін сақтай отырып орындау керек.

9.4.7.1 Күш түспейтін қабырға конструкцияларының кірпіш (тас) қалауы үшін мына материалдар мен бұйымдарды қолдануға рұқсат етіледі:

а) күйдірілген толық құймалы немесе 50-ші маркілі және қуыстығы 32 % пайыздан көп емес жоғары қуысты кірпіш;

б) 75 маркілі және қуыстығы 32 % пайыздан көп емес жоғары керамикалық тастарды;

в) В3,5 класындағы және одан жоғары ауыр бетондардан жасалған тұтас бетон тастар және ұсақ блоктарды; тұтас бетон тастар және В2,5 класындағы және одан жоғары жеңіл бетондардан жасалған ұсақ блоктарды;

г) Қуысты бетон тастар және В7,5 класындағы және жоғары қуыстығы 40% көп емес ауыр және жеңіл бетондардан жасалған ұсақ блоктарды қолдануға рұқсат етіледі.

Күш түспейтін қабырға конструкцияларының қалауы жазғы жағдайларда - 25-тен төмен емес және қысқы жағдайларда – 50-ден төмен емес маркілі аралас цемент ерітінділерінде орындалуы тиіс.

Жеңіл бетондардан жасалған блоктарды қалау 9.4.7.2 талаптарын сақтауды қамтамасыз ететін арнайы желімдерде орындалуы мүмкін.

9.4.7.2 Күш түспейтін қабырға конструкциялары үшін қайта байланбаған жіктер бойынша (қалыпты жабысу - R_{nt}) өстік созылуға кірпіш (тас) қалауының уақытша қарсыласу мәні 60 кПа (0,6 кгс/см^2) кем болмауы тиіс.

9.4.7.3 Күш түспейтін қабырға конструкцияларының кірпіш (тас) қалауын сейсмикалығы 7 балл алаңдарда қолданғанда жіктегі жалпы қимасы 0,2 см^2 кем емес арматуралық өзектермен биіктігі 700 мм-ден кем емес барлық ұзындыққа арматуралануы тиіс.

Кірпіш (тас) қалауынан жасалған аралықтарының беткі жағы бойынша цемент-құм ерітіндісі қабатында көлденең арматура торларын немесе қалыңдығы кемінде 30 мм бетонды қалау керек. Арматура торының бойлық өзектерінің жалпы көлденең қимасы кемінде 0,3 см^2, езбе немесе бетон – тиісінше М50 маркілі немесе В3,5 класында болуы тиіс.

9.4.7.4 Сейсмикалығы 8 және одан көп балл алаңдарында күш түспейтін кірпіш (тас) қалауының қабырға конструкцияларын, 9.4.7.3 тарауында көзделген көлденең арматуралауға қосымша тік темірбетон қоспаларымен (ені кемінде 100 мм), металл діңгектермен немесе цемент-құм ерітіндісінің қабаттарындағы екі жақты арматура торларымен күшейту керек.

Тік темірбетон қоспаларының және металл діңгектерінің қадамын есептердің қорытындылары бойынша қабылдау керек, бірақ, әдетте құрылыс алаңының сейсмикалығы 8 балл болғанда 3 м көп емес және алаңның сейсмикалығы 9 және 10 балл болғанда 2 м қабылдау керек.

Аралықтардағы есік саңылауларында темірбетоннан немесе металлдан кесілген жақтаушалар болуы тиіс.

Екі жақты арматуралық торлармен күшейту кезінде кірпіш (тас) қалауларының ерітінді қабаттарының қалыңдығын 30 мм кем емес, ал ерітінді маркісін – 100-ден төмен

емес қабылдау керек. Арматураланған ерітінді қабаттар қалаумен сенімді ұстасқан болуы керек.

Ескертпе – қалдығы 190 мм және одан көп қуысты бетон блоктарынан жасалған қалауды блоктарда қуыстармен пайда болған тесіп өтетін тік каналдардағы 400-500 мм қадаммен орындалған темірбетон қоспалармен күшейтуге рұқсат етіледі.

9.4.8 Сейсмикалығы 9 және одан көп балл алаңдардағы қаттылықтың тік тіреулерінсіз (диафрагмалар, байланыстар немесе қаттылық ядролары) салынған биіктігі бес қабаттан көп ғимараттарда кірпіш (тас) қалаулардан жасалған аралықтарды немесе қабырға толтырғыштарын қолдануға рұқсат етілмейді.

9.5 Монолитті темірбетоннан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар

9.5.1 Монолитті темірбетоннан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттарды бірыңғай кеңістіктік жүйеге аражабындармен біріктірілген көлденең және бойлық қабырғалармен жобалау керек.

Монолитті темірбетоннан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттарды айқасқан-қабырғалы конструктивтік схемаларды қолдана отырып жобалау ұсынылады.

Құрылыс алаңының сейсмикалығы 7, 8, 9 және 10 баллдарда сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатыспайтын сыртқы қабырғалары бар биіктігі 12, 9, 5 және 3 қабат ғимараттарда, әдетте кемінде екі ішкі бойлық қабырғалары көзделуі керек.

Ескертпе – Монолитті темірбетоннан жасалған қабырғалары бар ғимаратардың құрылысын инвентарлық жылжымалы қалыпты (қалқан, блокты және көлемді-жылжымалы) қолдана отырып жүзеге асырған жөн. Сырғымалы қалыпты қолдану монолитті қабырғаларда жарылулар мен қуыстардың пайда болуын болдырмайтын ұйымдастыру және технологиялық іс-шаралармен сүйемелденуі тиіс.

9.5.2 Монолитті темірбетоннан жасалған тіреу қабырғалары бар ғимараттар үшін монолитті, құрама-монолитті немесе құрама-аражабындардың қолданылуы мүмкін.

Монолитті және құрама-монолитті аражабындарды кесілген темірбетон тақталар түрінде жобалауға ұсынылады. Құрама аражабындарды 9.3.2.в), г) тармағында көрсетілген конструктивтік іс-шаралардың көмегімен ортақ жұмыс үшін біріктірілген аражабындардың тегіс немесе көп қуысты темірбетон тақталардан орындауға рұқсат етіледі.

9.5.3 Монолитті темірбетоннан жасалған күш түсетін қабырғалары бар көп қабатты ғимараттарды жобалауда қабырғалардың ауыспалы қалыңдығын тағайындау есебінен биіктігі бойыншатіреу қабырғаларды аймақтауды пайдалануға және бетонның әртүрлі кластарын қолдануға рұқсат етіледі.

Күш түсетін монолитті қабырғалардың қалыңдығын есептеу қорытындылары бойынша тағайындау керек, бірақ 200 мм кем емес.

9.5.4 Күш түсетін монолитті қабырғалар ауыр, жеңіл және ұяшықты бетоннан орындалуы мүмкін. Қысу беріктігі бойынша бетонның талап етілетін класын мына есептеу қорытындылары бойынша қабылдайды, бірақ:

ауыр және жеңіл бетоннан орындалатын қабырғалар үшін - В15 кем емес;

ұяшықты бетоннан орындалатын қабырғалар үшін– В3,5 кем емес қабылдау керек.

9.5.5 Монолитті темірбетон қабырғаларды арматуралауды есептеу қорытындылары және конструктивтік талаптар бойынша тағайындау керек.

Монолитті темірбетон қабырғаларды арматуралауға мыналар кіруі тиіс:

– қабырғалардың бүйіржақ шектеріндегі, шектер саңылауларында және қабырғалардың айқасқан орындарындағы тік арматура (шалғай арматура);

– қабырғалар жазықтығының көлденең, тік немесе еңіс арматурасы (жазықтықты арматура);

– қабырғалардың тік түйіндесуіндегі көлденең немесе еңіс арматура;

– аражабындары бар қабырғалардағы түйіндесудегі көлденең, тік немесе еңіс арматура;

– бөгеттердегі көлденең, тік немесе еңіс арматура.

9.5.6 Қабырғалардың шалғай бөліктерін арматуралауды қабырға ұзындығынан 0,15 кем емес ұзындықтағы бөліктерде және қалыңдығы 1,5 қабырғада орналасқан кеңістіктік тік қаңқалармен жүзеге асыру керек.

Шалғай бөліктердің тік қаңқаларының бойлық арматурасын диаметрі кемінде 8 мм өзектерден қабылдау керек.

Шалғай аймақтардың арматуралық қаңқаларының қамыттарын байланған және бекітілген етіп орындау керек. Кеңістіктік қаңқалар қамыттарының диаметрі кемінде 6 мм болуы тиіс.

9.5.7 Қабырғалардың жазықтығын арматуралауды, әдетте көлденең өзектермен біріктірілген тегіс тік қаңқалардан жасалған арматураланған блоктармен орындау керек.

Тік қаңқаларды 400 мм көп емес қадаммен орындау керек. Тік қаңқалардың бойлық арматурасын диаметрі 6 мм кем емес өзектерден қабылдау керек. Көлденең арматураны диаметрі 4 мм кем емес қадамы 500 мм көп емес қабылдау керек.

Көлденең өзектерді диаметрі 5 мм кем емес қабылдау және қадамы 400 мм көп емес орнату керек. Көлденең өзектер шалғай арматуралау аймақтарында анкерленген болуы тиіс.

9.5.8 Шалғай және жазықтықты арматуралаудың тік қаңқаларының бойлық арматураларының жіктерін аражабын тақталарынан 500 мм кем емес биіктікте орындау керек.

9.5.9 Қабырғалардың айқасу орындарында көлденең арматураны орнату керек, оның қима алаңы есеп бойынша қабылданады, бірақ мыналардан кем емес:

сейсмикалығы 7 балл алаңдарда салынатын биіктігі 5 қабатқа дейін қоса алғандағы ғимараттар үшін - 1 см^2;

қалған жағдайларда – кемінде 2 см^2.

9.5.10 Монолитті бетоннан жасалған күш түсетін қабырғалары бар ғимараттардың қабырғаларында орнатылатын өзекті арматураның ең үлкен диаметрі: артпауы тиіс.

В15 және және одан жоғары кластағы ауыр және жеңіл бетондар үшін – қабырға қалыңдығы 0,2 және 32 мм;

ұяшықты бетон үшін – 16 мм артпауы тиіс.

9.5.11 Темірбетон қабырғаларды конструкциялауда осы бөлімнің талаптарынан басқа 10-бөлімнің ережелерін ескеру керек.

9.6 Қаңқалы ғимараттар

9.6.1 Ғимараттардың қаңқаларын жобалауда мына конструктивтік жүйелерді қолдануға рұқсат етіледі:

бағаналары бар ригелдердің түйіндесулерінің барлық қатты тораптары бар жиекті;

жиекті-байланыстырғыш;

байланыстырғыш;

қаңқалы-қабырғалы.

9.6.2 Бір қабатты ғимараттардың қаңқалары мына конструктивтік схемалар бойынша жобалануы мүмкін:

Шоғырланып, ол ғимараттардың бір бағытында жиекті схема, ал басқасында - байланыстырғыш қабылданады;

іргетастарда қысылған және итарқалық конструкциялармен тоспалы түйіскен бағана түрінде;

іргетастармен тоспалы түйіскен кеңістікті жиекті конструкциялар түріндегі.

9.6.3 Қаңқалы ғимараттардың конструктивтік схемаларын таңдау кезінде басымдықты схемаларға беру керек, онда иілімділік аймақтары қаңқаның (ригельдің, бөренелердің) көлденең элементтерінде пайда болады.

9.6.4 Қаңқа ғимараттарында қаттылық диафрагмалары биіктігі бойынша үздіксіз болуы тиіс. Диафрагмаларды ғимарат биіктігі бойынша азаятын қаттылықпен орнатуға (диафрагма қалыңдығын азайту немесе жоғары қабаттардағы олардың санын қысқарту есебінен) рұқсат етіледі.

Ғимараттың әр бағытында әртүрлі тік тегістіктерде орналасқан екі қаттылық диафрагмаларынан кем емес орнатылуы тиіс. Диафрагмалар ғимарат жоспарында симметриялық орналасуы тиіс. Көлденең және бойлық бағыттардағы диафрагмаларды кеңістіктік элементтерге біріктірген орынды.

9.6.5 Қаттылық ядросы бар қаңқалы ғимараттарды ғимараттың орталық өстеріне қатысты симметриялық орналастыруға рұқсат етіледі.

Сейсмикалығы 9 және 10 балл алаңдар үшін қаттылық ядросының санын ғимараттың әр бөлігіне кемінде екеуден қабылдау керек.Егер жоспардағы оның алаңы қабат алаңынан 25% көп құраса, қаттылықтың бір ядросына рұқсат етіледі.

9.6.6 Қаттылық диафрагмалары және ядролары бар ғимараттардың қабатаралық аражабындарын және жабындарын монолитті темірбетоннан орындауға рұқсат етіледі. Қаттылық диафрагмалары және ядролары бар аражабындарды біріктіру конструктивтік жүйенің барлық тік элементтерінің ортақ жұмысын қамтамасыз етуі тиіс.

9.6.7 Жиекті-байланыстырғыш және байланыстырғыш конструктивтік жүйелерінің қаңқалы ғимараттарын есептеуді аражабындардың иілгіштігін ескере отырып орындау керек.

9.6.8 Ванналық дәнекерлеудегі ригелдердің және бағаналардың арматуралық шығыңқыларының түйісулері бағана қырынан кемінде *1,5h* қашықтыққа жатқызылуы тиіс, мұнда *h* – ригель биіктігі.

9.6.9 Сейсмикалығы 9 және 10 балл алаңдарда салынатын биіктігі үш және одан көп қабаттардағы құрама қаңқаларда бағаналары бар ригельдердің консольсыз түйісуін қабылдауға ұсынылмайды.

9.6.10 Қаттылықтың тік тіреулерінсіз қаңқалы ғимараттардың қоршау күш түспейтін қабырғалары және аралықтары, әдетте сейсмикалық ықпалдарда қаңқалардың өзгеруіне кедергі келтірмейтін және олардың жұмысына қатыспайтын жеңіл панельдерден немесе басқа жеңіл конструктивтік элементтерден орындалуы керек.

Қаңқа жұмысына қатыспайтын толтыруды «Күш түспейтін қоршау қабырғалары және аралықтары» бөлімшесінің ережелеріне сәйкес жобалау керек.

9.6.11 Қаңқа жұмысына қатысатын толтыру қаттылықтың тік диафрагмасы ретінде есептелінеді және конструкцияланады. Бұл ретте, ғимараттың қаңқасы ғимаратқа түсетін жалпы көлденең есептік сейсмикалық жүктемеден кемінде 25% құрайтын сейсмикалық жүктемелерге есептелінуі тиіс.

Қаңқа жұмысына қатысатын толтырудың кірпіш (тас) қалауының бұйымдары және материалдары «Кірпіш (тас) қалауынана жасалған күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар» бөлімшесінің талаптарына жауап беретіндей жобалануы тиіс.

9.6.12 Сейсмикалығы 7 балл алаңдарда ғимараттардың биіктігі 2 қабаттан көп емес болғанда кірпіш немесе тас қалауынан жасалған қабырғаларға шеткі ригелдерді тірей отырып, толық емес қаңқаны қолдануға рұқсат етіледі. Осындай ғимараттардың қабырғалары «Кірпіш (тас) қалауынана жасалған күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар» бөлімшесінің ережелеріне сәйкес жобалануы тиіс.

9.6.13 Кірпіш (тас) қалауынанан жасалған өздігінен күш түсетін қабырғаларын қолдану бағана қадамы 6 м көп емес және құрылыс алаңының сейсмикалығы 7 балл кезінде биіктігі 12 м көп емес; құрылыс алаңының сейсмикалығы 8 және 9 балл кезінде биіктігі 9 м көп емес ғимараттарда рұқсат етіледі.

Өздігінен күш түсетін қабырғалары «Кірпіш (тас) қалауынан жасалған күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар» бөлімшесінің ережелеріне сәйкес жобалануы тиіс.

9.6.14 Сейсмикалығы 10 балл алаңдарда кірпіш (тас) қалауынан жасалған өздігінен күш түсетін қабырғаларын қолдануға рұқсат етілмейді.

9.6.15 Қаңқаларды, сондай-ақ қаттылық диафрагмаларын және ядролық элементтерді конструкциялаған кезде, осы бөлімнің талаптарынан басқа осы ҚЖ –ның 10 және 11-бөлімдерін ескеру керек.

9.7 Темірбетон қабырғалары және аражабындары бар ірі панелді ғимараттар

9.7.1 Темірбетон қабырғалары және аражабындары бар ірі панелді ғимараттарды өзара біріктірілген көлденең және бойлық қабырғалармен және сейсмикалық

жүктемелерді қабылдайтын бірыңғай кеңістіктік жүйедегі аражабындармен (жабындармен) жобалау керек.

9.7.2 Көлденең қабырғалардың қадамы қоса алғанда 4,2 м дейінгі ірі панелді ғимараттардағы қабырғалар панельдерін және аражабындарын, әдетте бөлме өлшемімен (конструктивті-жоспарлау ұяшығы) көзделуі керек. Көлденең қабырғаларының қадамы 4,2 м көп ғимараттарда қабырғалар панелдерін және аражабындарын бөлме бөлігінің өлшемімен (конструктивтік-жоспарлау ұяшықтары) көздеуге рұқсат етіледі.

9.7.3 Қабырғалар және аражабындар панельдерін біріктіруді арматуралардың шығуларын, салу бөлшектерін дәнекерлеу және төмендетілген кемуі бар ұсақтүйірлі бетонмен көлденең жіктер бойынша жанасу панельдері және түйісу бөліктері арасындағы тік қуыстарды құйып бекіту жолымен қамтамасыз ету керек.

Қабырғалардың жанасатын панельдері арасындағы тік қуыстарды монолиттеу В15 төмен емес және бетон панелдерінің класынан төмен емес бетон класымен жүзеге асырылуы тиіс.

9.7.4 Ғимараттың сыртқы қабырғаларына және температуралық жіктердің қабырғаларына аражабындарды тіркегенде қабырға панельдерінің тік арматурасына аражабындардың панелдерінен жасалған арматура шығуларының дәнекерленген бірігулерін көздеу қажет.

9.7.5 Қабырғалардың бір қабатты панельдерінің қалыңдығы және көп қабатты панельдердің ішкі күш түсетін қабаттарының қалыңдығын кемінде:

биіктігін қоса алғанда 5 қабатқа дейінгі ғимараттарда – 100 мм;

биіктігі 5 қабаттан жоғары ғимараттарда – 120 мм қабылдау керек.

9.7.6 Қабырға панельдерін арматуралауды кеңістіктік қаңқалармен немесе дәнекерленген торлармен орындау керек.

9.7.7 Қабырғалардың айқасу орындарында ғимараттың барлық биіктігіне үздіксіз тік арматура орналасуы тиіс. Аталған арматураның көлденең қимасының алаңы есептеу бойынша анықталуы керек, бірақ:

сейсмикалығы 7 балл алаңдарда салынатын биіктігін қоса алғанда 5 қабатқа дейінгі ғимараттар үшін – 1 $см^2$ –ден кем емес;

қалған жағдайларда – 2 $см^2$ кем емес болуы тиіс.

Қабырғалардың айқасқан орындарында есептік санның 60%-дан артық емес мәнінде тік арматураны орналастыруға рұқсат етіледі.

9.7.8 Терезе және есік ойықтарының контыры бойынша тік арматураны орнату керек. Қабырға биіктігі бойынша ойықтардың тұрақты орналасуы кезінде аталған арматура қабаттарда түйісуі тиіс.

Ойықтар шектерінде орналасқан тік арматураның көлденең қимасының алаңы есептеу бойынша анықталуы керек, бірақ 9.7.7 тармағында көрсетілгеннен кем емес болуы тиіс.

9.7.9 Монолиттенген тік қуыстардағы үздіксіз тік арматураның орналасуында панельдер арасында панелдер бетонының монолиттенген бетонының өзгеруінің ортақтығын қамтамасыз ететін конструктивтік іс-шараларды көздеу керек (панельдің биіктігі бойынша бөлінген жік).

9.7.10 Панельдер арасындағы көлденең және тік жіктердегі жылжу байланыстарының қажетті саны есептеу бойынша анықталуы тиіс.

9.7.11 Сейсмикалығы 7 балл алаңдарда салынатын 4,2 м-ге дейін қоса алғандағы көлденең қабырғалардың қадамымен жобаланған, биіктігі 5 қабатқа дейін қоса алғандағы ғимараттарда, көлденең түйісулер жүктемелердің есептік үйлесуінде көлденең жіктер қысылған болса, жылжудың арнайы байланыстарынсыз орындалуы мүмкін. Қалған жағдайларда әр панельдегі жылжу байланыстарының саны кемінде екеу болуы тиіс.

9.8 Темірбетонды көлемді блоктардан жасалған ғимараттар

9.8.1 Көлемді-блокты ғимараттарды ауыр немесе жеңіл бетондардан жасалған және сейсмикалық ықпалдарды қабылдайтын бірыңғай кеңістіктік жүйеге біріктірілген тұтас қалыпталған немесе құрама көлемді блоктардан жобалау керек.

9.8.2 Бірыңғай кеңістіктік жүйеге көлемді блоктарды біріктіру:

көлемді блоктардың қабырғаларының және аражабындарының салу бөлшектерін және арматуралық шығуларын дәнекерлеуді;

көлемді блок қабырғаларының арасындағы тік қуыстарға монолитті бетон немесе темірбетон кілтектерін орналастыруды;

көлденең байлау арқалықтарын қабатаралық аражабындар және жабындар деңгейлеріне орналастыруды;

көлемді блоктардың діңгектерін салыну жағдайларында салынатын тік арматурамен қысуды жүзеге асыруға рұқсат етіледі.

9.8.3 Көлемді-блокты ғимараттарда, көлемді блоктармен қатар сейсмикалық жүктемелерді қабылдау үшін блоктар арасында тік қуыстарда орналасқан «жасырын» монолитті қаңқаны және қаттылық диафрагмаларды қолдануға рұқсат етіледі.

9.8.4 Көлемді блоктардың қабырғаларын тегіс (бір қабатты және көп қабатты) және қабырғалы орындауға рұқсат етіледі.

Тегіс бір қабатты қабырғалар және көп қабатты қабарғалардың тіреу қабаттарының қалыңдығы кемінде 70 мм болуы тиіс.

Қабырғалы қабырғалардың сөрелерінің қалыңдығы кемінде 50 мм және қабырғаларының биіктігі (сөре қалыңдығын қоса алғанда) 100 мм кем емес болуы тиіс.

9.8.5 Көлемді блоктарды В7,5 класынан төмен емес бетоннан жасау керек.

9.8.6 Көлемді блоктардың тегіс қабырғаларын арматуралауды:

кеңістіктік қаңқалардың немесе дәнекерлеу торларының түрінде екі жақты;

тегіс дәнекерлеу торының түрінде дара орындауға рұқсат етіледі.

Дара арматураланған тегіс қабырғалары бар көлемді блоктарды ғимараттарда:

кемінде 50% есептік сейсмикалық жүктемесін қабылдайтын қаттылық диафрагмаларымен;

«жасырын» монолитті қаңқамен;

сейсмикалығы 7 және 8 балл алаңдарда орналасқан 5 қабаттан көп емес биікте;

сейсмикалығы 9 және 10 балл алаңдарда орналасқан 3 қабаттан көп емес биікте қолдануға рұқсат етіледі.

Көлемді блоктар қабырғаларын арматуралаудың басқа жағдайларында екі жақты болуы немесе қабырғалы қабырғалары бар көлемді блоктармен қолданылуы тиіс.

9.8.7 Көлемді блоктардың қабат-қабат сүйенуі, әдетте, күш түсетін қабырғаларының барлық ұзындығы бойынша болуы тиіс. Көлемді блоктар арасындағы тік және көлденең түйісіп бірігулерінің конструктивтік шешімдері тік және көлденең жіктерде олармен есептік күштерді қабылдауын қамтамасыз етуі тиіс.

Сейсмикалығы тиісінше 9, 8 және 7 балл алаңдарда салынатын көлденең қабырғаларының қадамы 4,2 м дейін және биіктігі 2, 3 және 5 қабат көлемді-блокты ғимаратты көлденең жіктердегі созылудың арнайы байланыстарынсыз және тік жіктердегі жылжу байланыстарымен орындауға рұқсат етіледі. Жоғарыда аталған жүйесіндегі көлемді блоктардың ортақ жұмысы қабатаралық аражабындар мен жабындар деңгейлеріндегі блоктар арасында орналасқан тек көлденең байланыстармен қамтамасыз етуге рұқсат етіледі.

Қалған жағдайларда, металл байланыстарының қажетті қимасы есеппен, бірақ жік ұзындығының 1 қума метріне 0,5 см^2 кем емес белгіленеді.

Блоктар арасындағы тік және көлденең байланыстарды блоктардың бұрыштарына жинақталып орындауға рұқсат етіледі.

«Жасырын» қаңқа (бағана және ригель) элементтерінің көлденең қима өлшемдері есеппен анықталады, бірақ 150 х 150 мм кем болмауы тиіс. Бағаналар мен ригельдерді арматуралау кеңістіктік қаңқалармен жүзеге асырылуы тиіс. Бұл ретте, бағаналардың бойлық өзектерінің диаметрі кемінде 12 мм кем емес, ал ригель – 10 мм кем емес болуы тиіс.

9.8.8 Блоктар арасындағы қуыстарда орындалатын монолитті қаттылық диафрагмаларының қалыңдығы кемінде 100 мм кем емес болуы тиіс. Монолитті қаттылық диафрагмаларын арматуралауды дара торлармен орындауға рұқсат етіледі.

9.8.9 Қаттылық диафрагмаларының және «жасырын» қаңқа элементтерінің конструктивтік шешімдері көлемді блоктармен олардың жұмыстарының ортақтығын қамтамасыз етуі тиіс.

Қаттылық диафрагмаларын және «жасырын» қаңқаны дайындау үшін төмендетілген кемуі бар В15 төмен емес ұсақ түйірлі бетон класын пайдалану керек.

9.8.10 Көлемді-блокты ғимараттар, онда көлемді блоктарды тігіне біріктіру салу жағдайларында керілген монолиттелмеген арматурамен блоктар бағаналарын күйдіру жолымен жүзеге асырылады, мыналарды қабылдауға рұқсат етіледі:

сейсмикалығы 10 балл алаңдарда - биіктігі 2 қабаттан көп емес;
сейсмикалығы 9 балл алаңдарда - биіктігі 5 қабаттан көп емес;
сейсмикалығы 7 және 8 балл алаңдарда - биіктігі 9 қабаттан көп емес;

9.9 Кірпіш (тас) қалауынан жасалған күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғалары бар ғимараттар

9.9.1 Кірпіштен (тастан) қабырғаларды қалау үшін байлаудың бірқатарлы тізбек жүйесін қолдану керек. Сейсмикалығы 7 балл алаңдарда байлаудың көп қатарлы жүйесін

қолдануға рұқсат етіледі, бұл ретте, қалаудың нұқыма қатарларын үш бойлықтардан кем емес орнату қажет.

9.9.2 Сейсмикалық аймақтарда күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғаларында ішкі жылу оқшаулау қабаттары бар жеңіл қалауды қолдануға рұқсат етілмейді.

9.9.3 Күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғаларын қалау үшін мына бұйымдарды және материалдарды қабылдау керек:

а) диаметрі 16 мм және қуыстығы 25 % көп емес тік саңылаулары бар 75 және жоғары маркілі толық немесе қуысты күйдірілген кірпіш;

б) диаметрі 16 мм көп емес және қуыстығы 25 % көп емес тік саңылаулары бар 100-ден төмен емес маркілі керамикалық тастар;

в) В3,5 класынан төмен емес ауыр және жеңіл бетондардан жасалған тегіс бетон тастар және ұсақ блоктар;

г) құрылыс алаңының сейсмикалығы 7 балл болғанда ені 12 мм дейін және қуыстылығы 25 % көп емес тік саңылаулы қуыстары бар 75-тен төмен емес маркілі керамикалық тастарды қолдануға рұқсат етіледі.

Қабырғалардың қалауы 50-ден төмен емес аралас цемент ерітінділерінде орындалуы тиіс.

9.9.4 Табиғи материалдардан (ұлутас, әктас, туфтар, құмдақтар), қуысты бетон тастан және блоктардан, В3,5 төмен кластағы ұяшықты бетоннан жасалған тұтас блоктардан, күйдірусіз технологияларды қолданусыз дайындалған кірпіштен және тастардан жасалған дұрыс пішіндегі тас және ұсақ блоктардың күш түсетін және өздігінен күш түсетін қалбырғаларын қалауға қолдану осы нормаларды дамытуға әзірленген нормативтік-инструктивтік құжаттар бойынша жүзеге асырылуы тиіс.

9.9.5 Құрылыс алаңының сейсмикалығы 9 және 10 балл болғанда күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғаларының (оның ішінде арматуралаумен немесе темірбетон қоспалармен күшейтілген) кірпіш (тас) қалауының теріс температурасында орындауға рұқсат етілмейді.

Құрылыс алаңының сейсмикалығы 7 және 8 балл болғанда теріс температураларда ерітіндінің қатуын қамтамасыз ететін қоспаларды ерітіндеге міндетті түрде қоса отырып, қысқы қалауды орындауға рұқсат етіледі.

9.9.6 Сейсмикалық аймақтарда көлденең (қалаудың қатар ұялары) қуыстары бар күйдірілген кірпіш немесе керамикалық тасты қолдануға рұқсат етілмейді.

9.9.7 Күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғалары үшін байланбаған жіктер бойынша (қалыпты ұстасу - R_{nt}) өстік созылудың кірпіш (тас) қалауының уақытша қарсыласу мәні 120 кПа (1,2 кгс/см^2) кем емес болуы тиіс.

Қалаудың қалыпты ұстасуының артуы үшін арнайы қоспалардың ерітінділері қолданылуы керек.

9.9.8 Байланған жіктер бойынша R_t (өстік созылу), R_{sq} (кесу) және R_{tb} (иілу кезіндегі созылу) қалауының есептік қарсыласуларының мәнін тас және армотас конструкцияларды жобалау бойынша құрылыс нормаларының нұсқауларына сәйкес қабылдау, ал байланбаған жіктер бойынша құрылыс ауданында жүргізілетін сынауларда алынған R_{nt} өлшеміне байланысты (9.1-9.3) формулалары бойынша анықтау керек:

$$R_t = 0{,}45R_{nt} \quad (9.1)$$

$$R_{sq} = 0{,}7R_{nt} \quad (9.2)$$

$$R_{tb} = 0{,}8R_{nt} \quad (9.3)$$

R_t, R_{sq}, және R_{tb} мәндері кірпіш немесе тас бойынша қалаудың бұзылуында алынған тиісті мәндерден артпауы тиіс.

9.9.9 R_{nt} талап етілетін мәнін құрылыс ауданында кірпіш (тас) қалауы сынақтарының қорытындыларына байланысты тағайындау және жобада көрсету керек.

120 кПа (1,2 кгс/см^2) тең немесе артатын R_{nt} мәнін құрылыс алаңында алу мүмкін болмағанда күш түсетін және өздігінен күш түсетін қабырғаларын орнату үшін кірпіш немесе тас қалауын пайдалануға рұқсат етілмейді.

9.9.10 Қалаудың қалыпты ұстасуының нақты өлшемін анықтау үшін сейсмикалық аймақтарда ғимараттарды салу кезінде бақылау сынақтарын жүргізу керек. Қалаудың бақылау сынақтарын жүргізусіз күш түсетін және өздігінен күш түсетін кірпіш (тас) қабырғалары бар ғимараттарды салуға рұқсат етілмейді.

9.9.11 Барлық көлденең және бойлық күш түсетін қабырғалары бойынша кірпіш ғимараттарының аражабындар және жабындар деңгейлерінде үздіксіз арматуралауы бар монолитті темірбетоннан орындалған сейсмикағам қарсы белдеулер орнатылуы тиіс.

Қабырғаларға контур бойынша жасалған монолитті темірбетон аражабындары бар ғимараттарда аражабындар деңгейіндегі сейсмикаға қарсы белдеулерді орнатуға рұқсат етіледі. Бұл ретте, кірпіш қабырғаларға сүйенетін монолитті темірбетон аражабындар және жабындар бөлігінің ұзындығы 250 мм кем емес болуы тиіс.

9.9.12 Ғимараттың жоғарғы қабатының сейсмикаға қарсы белдеулері және монолитті темірбетон аражабындары арматураның тік шығыңқы қалауымен немесе темірбетон байланыстарымен байланысқан болуы тиіс.

9.9.13 Сейсмикаға қарсы белдеу аражабынға сүйенуі және қабырғаның барлық еңіне орналасу үшін аймаққа ие болуы тиіс. Қалыңдығы 510 мм және одан көп сыртқы қабырғаларда белдеу ені 150 мм дейінгі шамаға қабырға қалыңдығынан кем болуы мүмкін. Белдеу биіктігі 150 мм кем емес, бетон класы В12,5 төмен болуы тиіс. Сейсмикаға қарсы белдеулер имарат алаңының сейсмикалығы 7 және 8 балл болғанда 4∅10 және имарат алаңының сейсмикалығы 9 және 10 балл болғанда кемінде 4∅10 бойлық арматурамен кеңістіктік қаңқалармен арматураланады.

9.9.14 Күш түсетін қабырғалардың түйісулерінде қалауға ұзындығы құрылыс алаңының сейсмикалығы 7 және 8 балл болғанда 700 мм-ден кейін және құрылыс алаңының сейсмикалығы 9 және 10 балл болғанда 500 мм-ден кейін кемінде 150 см кемінде 1 см^2 бойлық арматураның жиынтық қима ауданы бар арматуралық торлар салынуы тиіс.

9.9.15 Ғимараттардың кірпіш (тас) қабырғаларының сейсмикалық төзімділігін ұлғайту керек:

– қалаудың көлденең жіктерінде салынатын арматурадан жасалған торлармен;

– В7,5 төмен емес торкрет-бетон класының қабатындағы немесе маркасы 100 төмен емес цементті-құмды ерітінді қабатында арматурадан жасалған тік торлармен қабырғаларды күшейту жолымен кешенді конструкцияларды құрумен;

– қалау құрамына монолитті тік және көлденең темірбетон элементтерін қосу жолымен кешенді конструкцияларды құрумен;

– қалауда ішкі темірбетон қабатын орналастырумен (үш қабатты тас-монолитті қалау).

Кірпіш қабырғалардың сейсмикалық төзімділігін арттыру үшін басқа да эксперименталды негізделген әдістерді қолдануға рұқсат етіледі.

9.9.16 Торкрет-бетон қабатында немесе цементті-құмды ерітінді қабатында арматурадан жасалған торлармен күшейтілген қабырғалар түріндегі кешенді конструкцияларды жобалауда:

– торлар, әдетте, қабырғалардың екі жағынан орнатылады;

– бетон немесе ерітінді қабаттарының қалыңдығы қабырғаның әрбір жағынан 40 мм кем болмауы керек;

– қабырғаларға арматуралық толарды бекіту 600 мм көп емес қадамы бар шахматтық тәртіпте орнатылатын диаметрі 6 мм кем емес арматурадан жасалған анкерлермен орындалады.

Аталған тәсілмен қабырғаларды күшейткенде бетон немесе ерітінді қалауы бар қабаттардың сенімді ұстасуын қамтамасыз ететін технологиялық іс-шараларды көздеуі керек.

9.9.17 Кешенді конструкциялардың қалауында темірбетон қоспаларды қосу кем дегенде бір жақтан ашық болуы тиіс.

Тік темірбетон қоспалар (өзектер) сейсмикаға қарсы белдеулермен біріктірілуі тиіс. Қабырғалардың көлденең арматурасын және сейсмикаға қарсы белдеулерді тік темірбетон қоспалар арқылы өткізу керек.

Өзекшелер қабат биіктігінен артпайтын қадаммен қабырғалардың саңылау учаскелерінде терезе және есік саңылауларының қырлары бойынша қабырғалардың түйісу орындарында орналастырылуы тиіс. Өзекшелердің бетоны В15 класынан төмен болмауы керек.

9.9.18 Үш жақты тас-монолитті қалаудың ішкі темірбетон қабаты В10 төмен емес бетон класынан орындалуы және кемінде 100 мм қалыңдықта болуы керек.

Тас-монолитті қалаудың (кірпіш) сыртқы қабаты 600 мм көп еме қадамымен белгіленетін және бетонның ішкі қабаты арқылы өткізілетін өзара көлденең арматурамен байлануы керек.

Аражабындар және жабындар тас-монолитті қалауының ішкі темірбетон қабатына немесе сейсмикаға қарсы белдеуіне сүйенуі керек.

9.9.19 Арматуралаумен күшейтілген немесе көлденең арматуралық торлармен ғана күшейтілген кірпіш қалауынан жасалған тіреу қабырғалары бар ғимараттар биіктігінің қабаты сейсмикалығы 7, 8 және 9 балл болғанда тиісінше 5,0; 4,0 және 3,5 м артпауы тиіс. Қабат биіктігінің қабырға қалыңдығына арақатынасы 12 кем болмауы керек.

Кешенді конструкциялардың қабырғаларымен немесе тас-монолитті қалаудан жасалған ғимараттар қабатының биіктігін сейсмикалығы 7, 8, 9 және 10 балл болғанда сәйкесінше 6,0; 5,0; 4,5 және 4,0 м деп қабылдауға рұқсат етіледі.

9.9.20 Сыртқы бойлық қабырғаларынан басқа тіреу кірпіш қабырғалары бар ғимараттарда, әдетте сыртқы және ішкі көлденең бүйіржақ қабырғаларымен байланысқан бір ішкі көлденең қабырғадан кем болмауы тиіс. Баспалдақ торларының көлденең күш түсетін қабырғалары ғимараттың барлық еніне өтуі керек.

9.9.21 Көлденең қабырғалар өстері арасындағы немесе олардың жиіктерін ауыстыратын арақашықтық есеппен тексерілуі керек және 9.4-кестесінде келтірілген шамадан көп болмауы керек.

9.4-кесте - Көлденең қабырғалар өстері арасындағы немесе олардың жиіктерін ауыстыратын максимал арақашықтық

Конструктивтік түр	Алаңның баллдардағы сейсмикалығындағы м арақашықтығы			
	7	8	9	10
Арматуралаумен күшейтілмеген немесе көлденең арматуралық торлармен күшейтілген кірпіш қалауынан жасалған тіреу қабырғалары бар	12	9	6	–
Күрделі құрылымды немесе тас-монолитті қабырғалары бар	15	12	9	6

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 08.04.2024 ж. №51-НҚ бұйрық)

9.9.22 Кірпіш қалауынан жасалған қабырғалар элементтерінің өлшемдерін есеппен анықтау керек. Көлденең арматуралау түрінде күшейтілмеген немесе күшейтілген кірпіш қалауы үшін жіктерде 9.5-кестесінде келтірілген талаптармен қанағаттандырылуы керек.

9.9.23 Сейсмикалығы 8 және одан көп балл болғанда баспалдақ торларының кірпіш қабырғаларындағы есік және терезе ойықтары темірбетон жиектеуге ие болуы керек.

9.9.24 Баспалдық алаңдарының баспалдақ алаңдарын және итарқаларын 250 мм кем емес тереңдікте қалауға бітелуі және анкерленуі керек. Құрама баспалдақ элементтері (баспалдақтар, көлбеу арқалық, құрама марштар) бекітілген болуы тиіс. Баспалдақ торларының қалауына бітелген консолды баспалдақтарды орналастыруға рұқсат етілмейді.

9.9.25 Тас қабырғалары және құрама аражабындары бар ғимараттарда балкондарды шығару 1.5 м артпауы керек.

9.9.26 Биіктігі 400 мм-ден астам шатыр аражабыны үстіндегі қабырғалар және діңгектер учаскелері сейсмикалық белбеуге анкерленген монолитті темірбетон қоспалармен арматураланған немесе күшейтілген болуы керек.

9.9.27 Бөгеттер қабырғаның барлық қалыңдығына орнатылуы және 350 мм тереңдіктегі қалауға бітелуі тиіс. Саңылаудың ені 1,5 м дейін бөгеттерді 250 мм бітеуге рұқсат етіледі.

9.9.28 Құрама араланған бөгеттерді қолдануға рұқсат етілмейді.

9.9.29 Желдеткіш арналар және түтін шығарғыштар орнатылатын тіреу қабырғаларды кешенді конструкциялар түрінде жобалау керек.

9.9.30 Ғимарат немесе бөлік жоспарының шектерінде 9.3.2 а) және б) тармақтары бойынша орындалған темірбетон такқталарының құрама аражабындарын (жабындарын) тарату бағытының өзгеруіне рұқсат етілмейді.

9.9.31 Өздігінен тіреу қабырғалары қабырғалардың бойымен қаңқаның көлденең жылжуларына кедергі жасамайтын қаңқамен байланысы болуы тиіс. Қабырғалардың беті және қаңқалардың бағаналары арасында кемінде 20 мм саңылау көзделуі керек.

9.5-кесте – Кірпіш қалаудан жасалған элементтердің өлшемдері

Қабырғалар элементі	Алаңның сейсмикалығында, баллдардағы метрдегі қабырға элементтерінің өлшемі			Ескертпелер
	7	8	9	
Аралық қабырға ені, кемінде	0,77	1,16	1,55	Бұрыш аралық қабырғалардың енін кестеде көрсетілген өлшемнен 250 мм жоғары қабылдау керек.
Ені...көп емес саңылаулар	3,5	3,0	2,5	Ені үлкен саңылауларды саңылаудың контуры бойынша бекітілген темірбетон жиектеумен күшейту қажет
Саңылау еніне аралық қабырға енінің қатынасы, кемінде	0,33	0,50	0,75	
Оларды: - қабырға материалдарынан (кірпіш, тас); - сейсмикаға қарсы белбеулермен байланған темірбетон элементтерден; - металл тор бойынша, әрленген ағаштан орындағанда карниздарды шығару	 0,2 0,4 0,75	 0,2 0,4 0,75	 0,2 0,4 0,75	Әрленбеген ағаш карниздарды 1 м шығаруға рұқсат етіледі.

Комитет по делам строительства жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан Карибаева З. А.

9.9.32 Аражабындар (жабындар) такталары деңгейіндегі немесе терезе ойықтарының жоғарғы жағының кірпіш (тас) қалауынан жасалған өздігінен күш түсетін қабырғаларының барлық ұзындығы бойынша ғимарат қаңқасымен иілгіш байланыстармен біріктірілген сейсмикаға қарсы белбеулер көзделуі керек. Шығыңқы және көлденең қабырғалардың айқасқан орындарында қабырғалардың барлық биіктігіне сейсмикаға қарсы жіктерді орнату керек.

9.9.33 Өздігінен күш түсетін қабырға конструкцияларының және олардың бекітулерінің беріктігін 7.10.3 тармағымен орындалған есеппен тексеру керек. Өздігінен күш түсетін қабырғаларының тегістігінде әрекет ететін сейсмикалық күштер қабырғалардың өзімен қабылдануы керек.

10 ТЕМІРБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

10.1 Темірбетонды қабырғалардағы және қаттылық дифрагмаларындағы тік және көлденең арматураның қима ауданы құрау керек:

шеткері аудандарда – 0,2 %-дан кем емес және бетонның қима ауданынан 4 %-дан артық емес;

жазық аудандарда – 0,1%-дан кем емес және бетонның қима ауданынан 4 %-дан артық емес.

10.2 *Көпқабатты қаңқалы ғимараттардың темірбетон бағаналарында (рамалы, рамалы-байланыстырушы, байланыстырушы және басқа) бойлық арматураның көлденең қимасының ауданын есептердің қорытындылары бойынша, бірақ:

құрылыс ауданының сейсмикалығы 7 және 8 балл болғанда – бағаналардың көлденең қимасының ауданынан 0,8 %-дан;

құрылыс ауданының сейсмикалығы 9 және 10 балл болғанда – бағаналардың көлденең қимасының ауданынан 1,2 %-дан кем емес қабылдау керек *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)*.

10.3 *Көпқабатты қаңқалы ғимараттардың темірбетон ұстындарындағы бойлық арматураның көлденең қимасының жалпы ауданы бағаналардың көлденең қимасының ауданынан 4 %-дан аспау керек *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)*.

10.4 Орталықтан тыс қысылған және бүгілген элементтерде қамыттар есеп бойынша және 400 мм-ден аспайтын және 12*d*-дан аспайтын, мұндағы *d* – бойлық қысылған өзектердің ең аз диаметрі, ара қашықтықта қойылуы керек.

Бойлық арматура қимасының ауданы 3%-дан асатын, орталықтан тыс қысылған элементтерге қамыттарды 8*d*-дан аспайтын және 250 мм-ден аспайтын ара қашықтықта орнату керек.

10.5 Байланыстырушы сызбалар бойынша жобаланғандардан басқа қаңқалы ғимараттардың бағаналарында орнатылатын қамыттардың аралығы 1/2*h*-нан, ал байланыстырушы сызбалар бойынша жобаланған қаңқалы ғимараттардың бағаналарында – 3/4*h*-тен аспауы керек, мұндағы *h* – бағана жағының ең аз өлшемі.

Қамыттардың диаметрін 8 мм-ден кем емес қабылдау керек.

10.6 Темірбетон рамалардың қатты түйіндері дәнекерленген торлармен, шиыршықтармен немесе 100 мм-ден аспайтын аралықпен орнатылған бекітулі қамыттармен күшейтілуі керек.

10.7 Рамалардың қатты түйіндеріне (оның ішінде, іргетастарға) ригельдер мен ұстындардың жанасып тұрған жерлері олардың қимасының бір жарым биіктігіне тең ара қашықтықта, есеп бойынша орнатылған, бірақ аралығы 100 мм-ден аспайтын бекітілген көлденең арматурамен (қамыттармен) арматуралануы керек. Бірінші қамыт түйіннің шегінен 50 мм-ден аспайтын ара қашықтықта орналасуы керек.

10.8 Бойлық арматураның диаметрі 22 мм-ден астам болғанда қабырғалардың шеткері аудандарының бойлық арматурасы мен қаттылық диафрагмаларын, сондай-ақ бағаналардың бойлық арматурасын қосу, дәнекерлеу арқылы орындалуы керек.

10.9 Бойлық арматураның қабырғаларда, бағаналарда және ригельдерде түйістіру үшін сәйкес эксперименталды негіздемелер болғанда, механикалық түйіспе қосылыстарды қолдануға жол беріледі (нығыздалған муфталармен, бұрандалы муфталармен түйісулер және б.).

10.10 Жұмыс арматурасының қосылыстары (дәнекерлеумен немесе дәнекерлеусіз), қағида ретінде темірбетон және бетон конструкцияларды жобалау бойынша ҚНжЕ сәйкес ережелерін сақтай отырып екпінмен орналасуы керек.

10.11 Түгендемелі (алмалы-салмалы) пішіндерде ванналық дәнекерлеу арқылы және қалдық болат қапсырма-қаптырмаларда дәнекерлеу арқылы арматураны түйістіріп қосуға оларды бұзушы әдістермен орындалу сапасын бақылау шартымен жол беріледі.

10.12 Арматураны қабырғаларға және қаттылық диафрагмаларына қайта шығарудың минимал ұзындығы, оны дәнекерлеусіз үсті-үстіне қосқан кезде, құрылыстың әдеттегі шарттары үшін талап етілетін мәндерден 25%-ға көп болу керек.

10.13 Ригельдердің дәнекерлеусіз үсті-үстіне қосылатын арматурасын қайта шығару ауданында қамыттардың аралығы $h/4$ артық болуы керек, мұндағы h – ригельдің биіктігі.

10.14 Майысқан қамыттардың соңдары бойлық арматураның айналасына бүгіліп, қамыттың $6d$-дан кем емес және 8 см-ден кем емес ұзындықта қиманың түбіне қарай түсірілуі керек.

10.15 Алдын-ала кернелген темірбетон конструкцияларын жобалау кезінде мына талаптарды есепке алу керек:

қималардың беріктігі олардың жарықтарға төзімділігінің 25%-нан кем емес ұлғаюы керек;

бойлық кернелетін арматура бетонмен жабысып тұруы керек;

диаметрі 28 мм және одан да көп кернелетін өзектік арматураның соңында анкерлік құрылғысы болу керек;

аралығы көп және жауапты иілгіш конструкциялар үшін, сондай-ақ қаңқалы ғимараттардың бағаналары үшін аралас арматуралау ұсынылады.

Алдын ала кернелген конструкцияларда, алшақтығы 2%-дан кем болғанда, салыстырмалы ұзартылған арматураны қолдануға жол берілмейді.

11 БОЛАТ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ЖОБАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

11.1 Регельдердегі, диафрагмалардағы, бағаналардың тіреу траверстеріндегі болат қаңқаларды жобалау кезінде белгілі бір аумақтарды, ал болат байланыстарда – есептелтен мәндерден асатын сейсмикалық жүктемелер кезінде серпімді емес деформациялардың ықтимал даму шарттарында жұмыс істеуге арналған арнайы конструктивті элементтерді қолдану ұсынылады.

Серпімді пластикалық кезеңде жұмыс істейтін элементтер үшін құрамында көміртегі аз, сапасы қарапайым иілімді көміртекті болаттар мен салыстырмалы ұзартылуы 20 %-дан кем емес аз қоспалы болаттар қолданылуы керек.

Болат конструкциялар элементтеріндегі пластикалық деформацияның даму аумақтары дәнекерленген және бұранды қосылыстардың шегінен тыс шығарылуы керек.

11.2 Көп қабатты ғимараттардың рамалы қаңқаларының басты остерге салыстырмалы түрде беріктігі бірдей бекітуді қорапты қималарының, ал рамалы-байланыстырушы қаңқалардың қос таврлы қималарының болат бағаналарын жобалау ұсынылады.

Қаңқа ұстындарының қосылыстарын рамалардың түйіндерінен жатқызу ұсынылады. Рамалы қаңқалардың ұстындарында ригельдер белдеулерінің деңгейінде диафрагмалар орнатылуы керек.

Қаңқалардың болат ригельдерін прокаттық және дәнекерленген қос таврлардан орындау ұсынылады. Рамалық қаңқалар ригельдерінің тіреу қималарын сөрелердің енін үлкейту немесе доғалқиыс есебінен үлкейту ұсынылады.

11.3 Сейсмикалық аудандарда салынатын ғимараттардың болат байланыстарында, есептіктен асатын күш салғанда пластикалық деформациялар дамуы мүмкін арнайы конструктивті энергия сіңіргіш-элементтерді (айналмалы, түтік тәрізді, үйкелме және б.) қолдануға рұқсат беріледі.

11.4 Жабын тақталары мен болат ригельдері арасындағы көлденеңды тігістерде созылу және жылжу күштерін қабылдайтын байланыстарды қарастыру керек.

11.5 Кеңістіктік қаттылық пен жабынның және оның элементтерінің орнықтылығын қамтамасыз ету үшін жабынның күш түсетін конструкциялары арасындағы байланыстар жүйесін қарастыру керек.

12 * ҚҰРЫЛЫСЫ ЖҮРІП ЖАТҚАН ҒИМАРАТТАРДЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 08.04.2024 ж. №51-НҚ бұйрық).

12.1 Сейсмикалық қауіпсіздікті бағалауды төмендегідей қолданыстағы құрылыс ғимараттары үшін орындау керек:

− жер сілкіністері және басқа да дүлей немесе техногенді оқиғалар кезінде зақымданғандар;

− сейсмикалық аудандастыру карталарын немесе инженерлік-геологиялық жағдайларды нақтылау кезінде сейсмикалығы жоғарылаған алаңдарда орналасқан;

− функционалдық мақсатын өзгертпей, соның ішінде жауапкершілік деңгейін арттыруға әкеп соғатын реконструкциялауға жататындар.

12.2 Осы бөлімнің ережелерін қолдануға рұқсат етілмейді:

− ғимараттарды қайта жаңарту немесе қайта жоспарлау кезінде олардың сейсмикаға төзімділігінің жоғары деңгейін төмендететін іс-шаралар мен сындарлы шешімдерді негіздеу үшін;

− ғимараттардың конструктивтік-жоспарлау шешімдерінің осы ғимараттар жобаланған және/немесе салынған нормалар талаптарына сәйкес келмеуін негіздеу үшін;

− қолданыстағы құрылыс ғимараттарының функционалдық мақсатын өзгертуді немесе ғимараттарда қосымша қабаттарды орналастыруды көздейтін реконструкциялау жобаларын әзірлеу кезінде.

12.3 Қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сейсмикалық қауіпсіздігін бағалауды оларды зерттеу нәтижелері негізінде аяқтау қажет.

Қолданыстағы құрылыс ғимараттарын тексеруді құрылымдардың нақты жай-күйі туралы және материалдардың сипаттамалары туралы деректер алуға мүмкіндік беретін жабдықпен негізделген ұйымдар орындай алады.

Күрделі және жауапты нысандардың сейсмикалық қауіпсіздігін бағалауды мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдарының қатысуымен және қажет болған жағдайда жобалау ұйымдарының мамандарын тарта отырып орындау керек.

12.4 Қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сейсмикалық қауіпсіздігін олардың көлемдік-жоспарлау және конструктивтік шешімдерінің есептік және конструктивтік талаптарға сәйкестігіне қарай бағалау қажет:

а) қазіргі уақытта қолданыстағы Қазақстан Республикасының нормалары (оның ішінде ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ);

немесе

б) 1998-2017 жылдарда қолданыста болған Қазақстан Республикасының нормалары (оның ішінде ҚР ҚНжЕ [1], ҚР ҚНжЕ [2]), егер қаралатын ғимараттар мен құрылыстарды жобалау осы нормалар бойынша жүзеге асырылса және осы ғимараттардың функционалдық мақсатын өзгерту көзделмейді.

12.5 [1], [2], ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ талаптарына сәйкес жобаланған ғимараттардың конструктивтік-жоспарлау шешімдері төмендегілерге сәйкес болса, оларды сейсмикалық қауіпсіз деп санауға болады:

− оларды жобалау жүзеге асырылған нормалардың талаптары;

− қаралатын ғимараттарды жобалау кезеңінде қолданыста болған, жалпы сейсмикалық аудандастыру және сейсмикалық шағын аудандастыру карталары бойынша айқындалатын құрылыс алаңдарының сейсмикалық қауіптілігі.

12.6 [1] қолданысқа енгізілгенге дейін жобаланған қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сейсмикалық қауіпсіздігін олардың көлемдік-жоспарлау және конструктивтік шешімдерінің қазіргі қолданыстағы нормалардың талаптарына сәйкестігіне қарай бағалау қажет.

12.7 Қолданыстағы нормалардың есептік талаптарына қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сәйкестік дәрежесі (ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ) келесі өрнектің көмегімен анықталатын rs коэффициенті арқылы белгіленеді:

$$r_s = \frac{W}{F}, \qquad (12.1)$$

мұнда

W – қарастырылып отырған конструктивтік жүйенің немесе оның элементтерінің нақты есептеу қабілетін сипаттайтын көрсеткіш;

F – қарастырылып отырған конструктивтік жүйенің немесе оның элементтерінің қолданыстағы нормалар бойынша талап етілетін есептік тірек қабілетін сипаттайтын көрсеткіш.

12.8 W және F көрсеткіштері ретінде мыналарды қабылдауға рұқсат етіледі:

− ғимаратқа қабаттық сейсмикалық жүктемелердің шамалары;

− ғимараттың негізіндегі немесе қарастырылып отырған қабат деңгейіндегі көлденең күш шамасы;

− конструкциялар қималарындағы сейсмикалық жүктемелерден болатын күш шамалары;

− ғимарат конструкцияларының сейсмикалық әсер ету әсеріне төзімділігінің сандық көрсеткіштері.

12.9 1998 жылға дейін қолданыста болған нормалар бойынша жобаланған қолданыстағы құрылыс ғимараттары, егер осы ғимараттар мен құрылыстардың конструктивтік шешімдері қазіргі қолданыстағы нормалардың міндетті конструктивтік талаптарына сәйкес келсе, ал rs коэффициенті 12.1 кестеде көрсетілген мәндерден асатын мәндерге ие болса, сейсмикалық қауіпсіз деп санаған жөн.

12.10 Қолданыстағы құрылыс ғимараттары, егер олардың құрылымдық шешімдері қолданыстағы нормалардың міндетті құрылымдық талаптарына сәйкес келмесе немесе rs коэффициенті 12.1-кестеде келтірілген мәндерден аз болса, сейсмикалық қауіпсіз деп саналуы керек.

12.11 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту жобаларын әзірлеу кезінде, әдетте, қолданыстағы нормалардың міндетті конструктивтік талаптарынан ауытқуларды жою жөніндегі іс-шараларды көздеу қажет.

12.12 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту жөніндегі іс-шаралар, егер (12.12-т.сақталған жағдайда) rs коэффициенті 12.1-кестеде көрсетілгеннен асатын мәнге ие болса, жеткілікті болып табылады.

12.13 12.12 тармағының талаптары ғимараттардың сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін ең аз қажетті болып табылады. Тапсырыс берушінің тапсырмасы бойынша есептік сейсмикалық жүктемелер мен конструктивтік іс-шаралар деңгейі көтерілуі мүмкін.

12.1-кесте – Ғимараттар мен құрылыстар үшін r_s коэффициентінің мәні

Құрылыстардың	r_s коэффициентінің мәні
1. Зақымдануы қауіпті экологиялық салдарлар туғызуы мүмкін құрылыстар; конструкциялардың қалдық деформациялары мен жергілікті зақымдануларына (шөгінділер, жарықтар және т.б.) жол берілмейтін ғимараттар мен құрылыстар.	1,0
2. Аса жауапты ғимараттар мен құрылыстар (әкімшілік, қоғамдық және өндірістік).	
3. Жер сілкінісінің салдарын жою кезінде және халықты қорғау үшін жұмыс істеуі қажет ғимараттар мен құрылыстар (энергия және сумен жабдықтау жүйелері, өрт деполары, өрт сөндіру жүйелері, байланыс құрылыстары, ұлттық қауіпсіздік және ішкі істер органдарының ғимараттары, төтенше жағдайларды жою жөніндегі ұйымдардың ғимараттары мен құрылыстары, травматологиялық және хирургиялық бөлімшелері бар аурухана ғимараттары және т.б.).	0,8

12.1-кесте – Ғимараттар мен құрылыстар үшін r_s коэффициентінің мәні

(*жалғасы*)

Құрылыстардың		r_s коэффициентінің мәні
4.	Пайдаланылуы көп адамдардың ұзақ уақыт жиналуымен байланысты ғимараттар мен құрылыстар (үлкен және орта вокзалдар, жабық стадиондар, концерт залдары және басқа да ойын-сауық құрылыстары); мұражайлар ғимараттары; үлкен көркемдік және тарихи құндылығы бар ескерткіштер.	0,8
5.	Мектепке дейінгі мекемелердің, мектептердің, жоғары оқу орындарының, ауруханалардың, қарттар үйлерінің және т.б. ғимараттары.	
6.	1-5 және 7-позицияларда көрсетілмеген ғимараттар мен құрылыстар (тұрғын-үй, әкімшілік, қоғамдық, өндірістік, ауыл шаруашылығы және т.б.).	0,5
7.	Адамдардың қауіпсіздігіне қауіп төндірмейтін, құнды жабдықтардың бүлінуіне әкелмейтін, үздіксіз технологиялық үдерістердің тоқтатылуын немесе қоршаған ортаның ластануын тудырмайтын (кейбір шағын бір қабатты ауыл шаруашылығы және қойма құрылыстары, уақытша бір қабатты құрылыстар, жеңіл ашық жазғы павилиондар және т.б.) аз жауапты ғимараттар мен құрылыстар.	Сейсмикалық әсерлерді есепке алмағанда (тапсырыс берушімен келісім бойынша)

12.11 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту жобаларын әзірлеу кезінде, әдетте, қолданыстағы нормалардың міндетті конструктивтік талаптарынан ауытқуларды жою жөніндегі іс-шараларды көздеу қажет.

12.12 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту жөніндегі іс-шаралар, егер (12.12-т.сақталған жағдайда) rs коэффициенті 12.1-кестеде көрсетілгеннен асатын мәнге ие болса, жеткілікті болып табылады.

12.13 12.12 тармағының талаптары ғимараттардың сейсмикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін ең аз қажетті болып табылады. Тапсырыс берушінің тапсырмасы бойынша есептік сейсмикалық жүктемелер мен конструктивтік іс-шаралар деңгейі көтерілуі мүмкін.

12.14 Ғимараттар мен құрылыстардың реконструкциясы олардың функционалдық мақсатының өзгеруімен немесе олардағы жеке үй-жайлардың функционалдық мақсатының өзгеруімен ұштасқан ғимараттар мен құрылыстар осы ғимараттардың немесе үй-жайлардың жаңа мақсатына қатысты қазіргі қолданыстағы нормалардың талаптарына толық көлемде сәйкес келуі тиіс.

12.15 Қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сейсмикалық қауіпсіздігі мыналармен қамтамасыз етілуі мүмкін:

- ғимараттардың функционалдық мақсатының өзгеруімен (ғимараттың функционалдық мақсаты бойынша жауапкершілік деңгейінің төмендеуімен);
- ғимарат массасының төмендеуімен (мысалы, жоғарғы қабаттарды демонтаждау немесе ауыр салмақ түсірмейтін элементтерді жеңіл элементтерге ауыстыру есебінен);

- тірек және тірек емес конструктивтік элементтерді күшейту немесе қалпына келтірумен;

- ғимараттың құрылымдық және көлемдік-жоспарлау шешімдерінің өзгеруімен.

12.16 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту туралы шешімдерді олардың табиғи және моральдық тозуын, мақсатын және әлеуметтік-экономикалық орындылығын ескере отырып қабылдаған жөн.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.

А қосымшасы

(*міндетті*)

Аймақтардың сейсмикалық қауіптілігі баллмен және үдеулермен көрсетілген Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталары

А қосымшасында Қазақстан аумағындағы сейсмикалық генерацияланатын аймақтардың картасы және Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру (ЖСА) карталар жиынтығы ұсынылған.

Қазақстан аумағының сейсмикалық генерацияланатын аймақтарының картасында жер сілкінісінің ықтимал ошақтар аймақтары көрсетілген, күтілетін жер сілкінісінің барынша мүмкін магнитудасының шамаларына сәйкес жіктелген.

Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аймақтандыру (ЖСА) карталар жиынтығының құрамы:

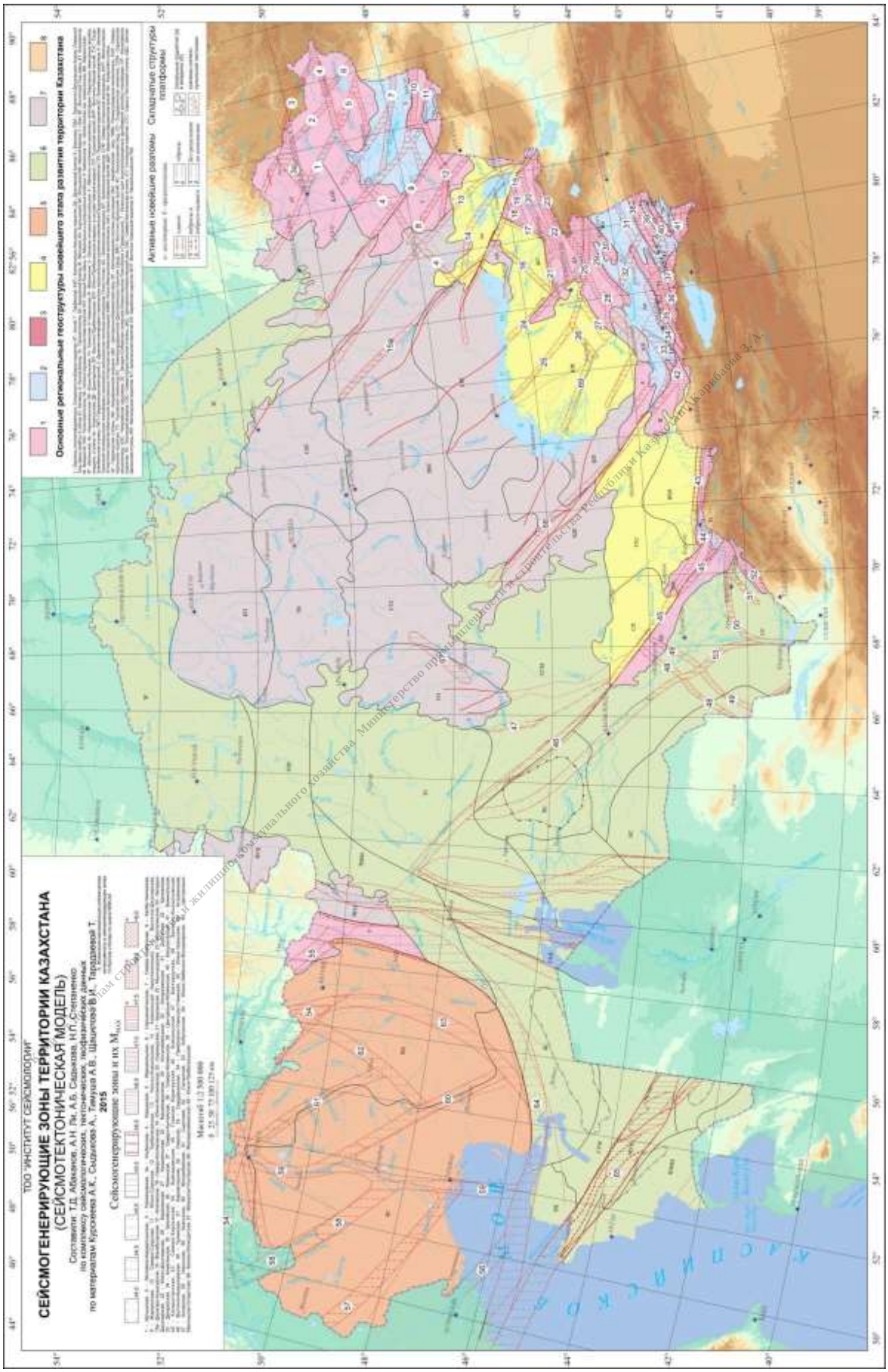
– 50 жыл ішінде ондағы көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінен ықтимал асу мүмкіндігінің 10 %-ын көрсететін ЖСА-1_{475} және ЖСА-2_{475} карталарынан (мұндай сілкіністердің орташа қайталанушылық кезеңі 475 жыл);

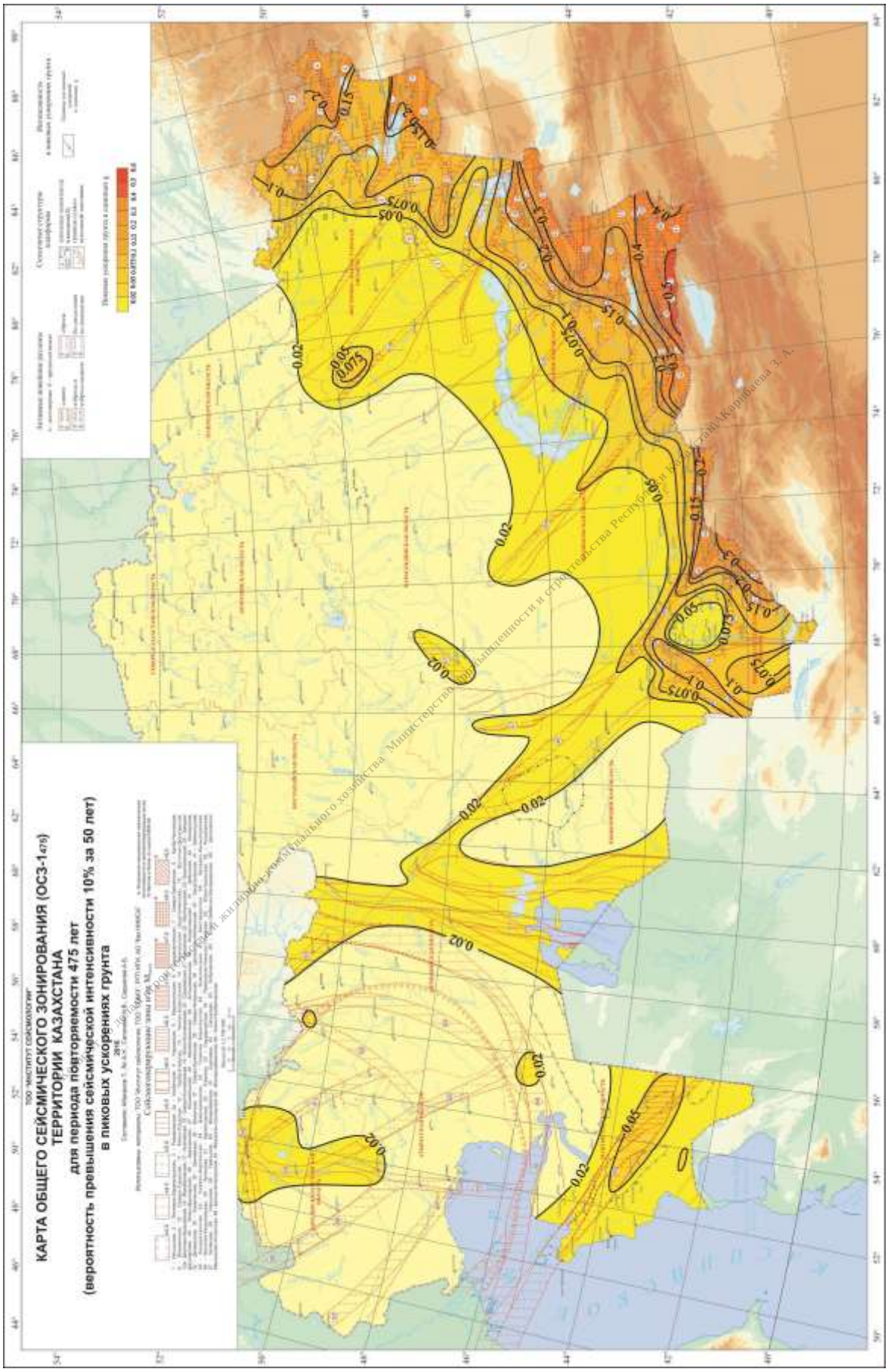
– 50 жыл ішінде ондағы көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінен ықтимал асу мүмкіндігінің 2 %-ын көрсететін ЖСА-1_{2475} және ЖСА-2_{2475} карталарынан (мұндай сілкіністердің орташа қайталанушылық кезеңі 2475 жыл) тұрады.

ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарында Қазақстан Республикасының әлеуетті сейсмикалық қауіптілігі *g* үлестеріндегі көлденең ең жоғарғы үдеулердің амплитудасы бар изосызықтармен сипатталады. ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарында келтірілген $a_{gR(475)}$ және $a_{gR(2475)}$ сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері тасты және тас тәріздес геологиялық формацияларға жатады (6.1-кесте бойынша IA топырақ жағдайларының түрі).

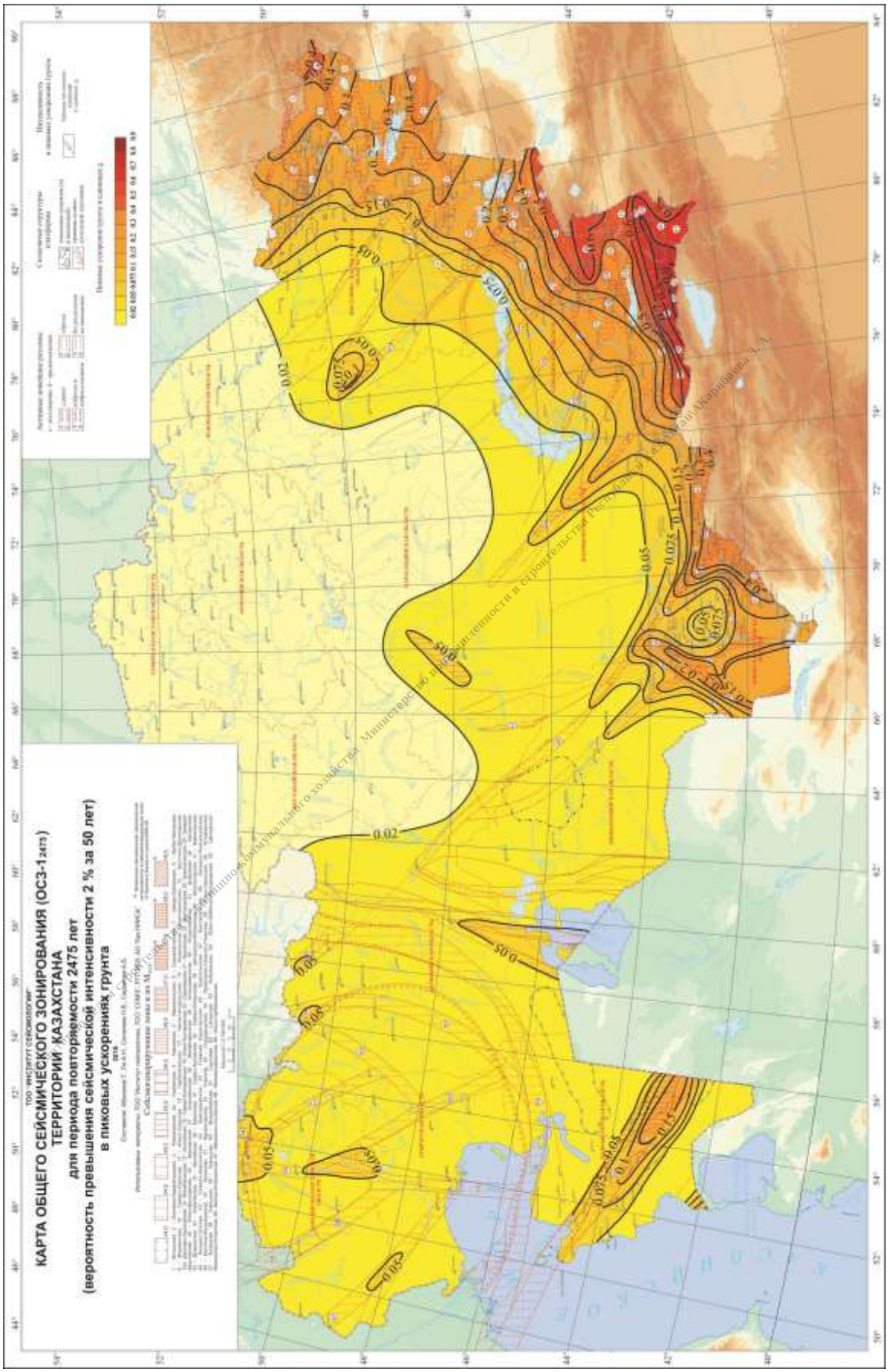
ЖСА-1_{475} және ЖСА-1_{2475} карталарында әрқайсысының шегінде әлеуетті сейсмикалық қауіптілік шартты түрде тұрақты деп қабылданған изосызықтармен аймақтар белгіленген және бүтін сандық баллдармен н аймақтар MSK-64 (K) шкаласы бойынша сипатталады. ЖСА-2_{475} және ЖСА-2_{2475} карталарында көрсетілген сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері сейсмикалық қасиеттерге арналған «орташа» топырақ қыртысына (6.1 кестеге сәйкес топырақ жағдайының II түрі) жатады.

ЖСА карталарында көрсетілген құрылыс аймақтарының сейсмикалық қауіптілігі сейсмикалық әсерлерді күшейтудің топографиялық әсерлерін есепке алмай анықталған.

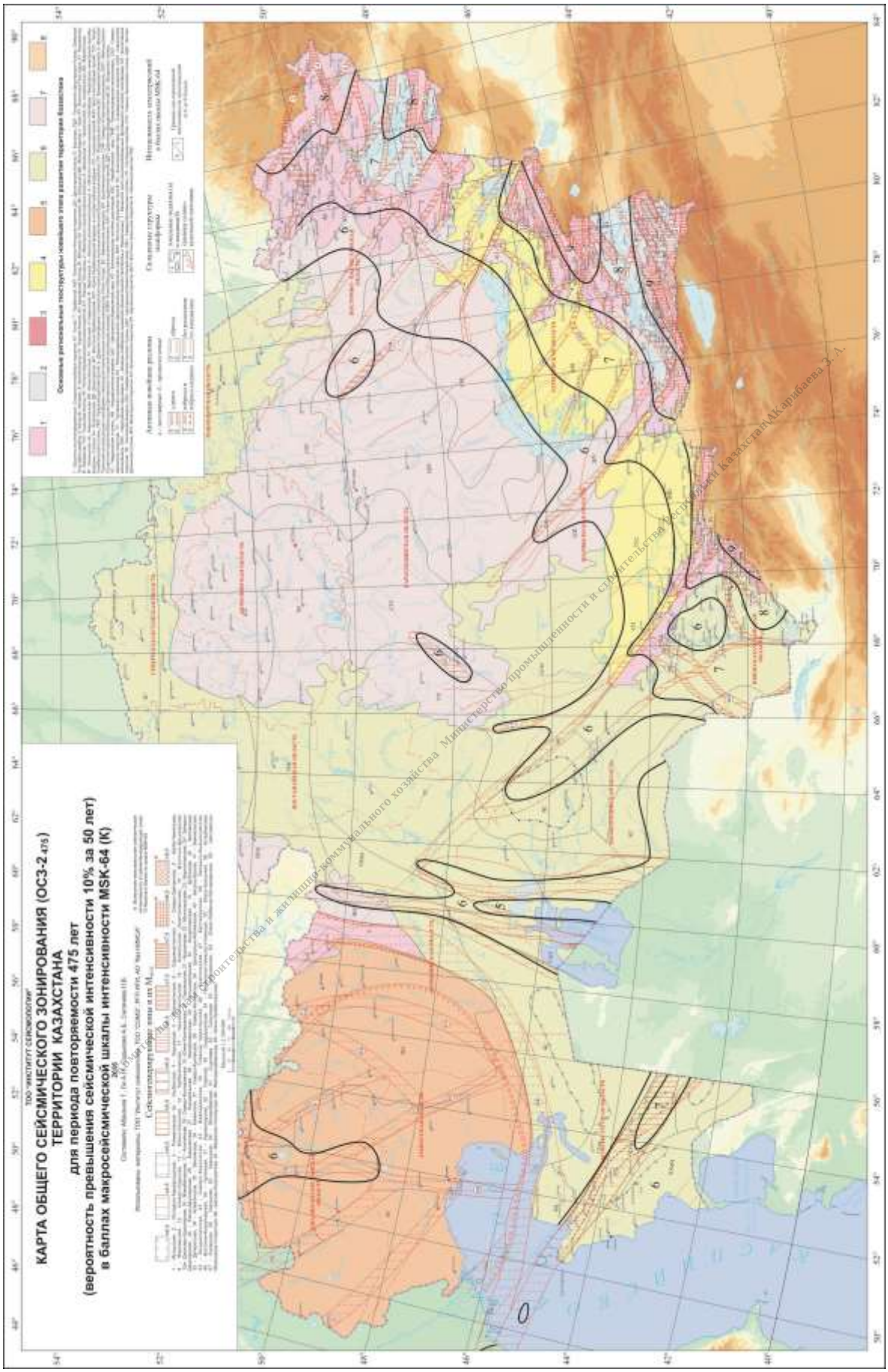

ТОО "ИНСТИТУТ СЕЙСМОЛОГИИ"
СЕЙСМОГЕНЕРИРУЮЩИЕ ЗОНЫ ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА
(СЕЙСМОТЕКТОНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ)
Составители: Т.Д. Абеуова, А.Н. Ли, А.Б. Садыкова, Н.П. Степаненко
по комплексу сейсмологических, тектонических, геофизических данных
по материалам Курскеева А.К., Сыдыкова А., Тамуша А.В., Шацилова В.И., Тарадзиева Т.
2015
Сейсмогенерирующие зоны и их M_{max}
Масштаб 1:3 500 000
Основные региональные геоструктуры новейшего этапа развития территории Казахстана
Активные новейшие разломы
Складчатые структуры платформы



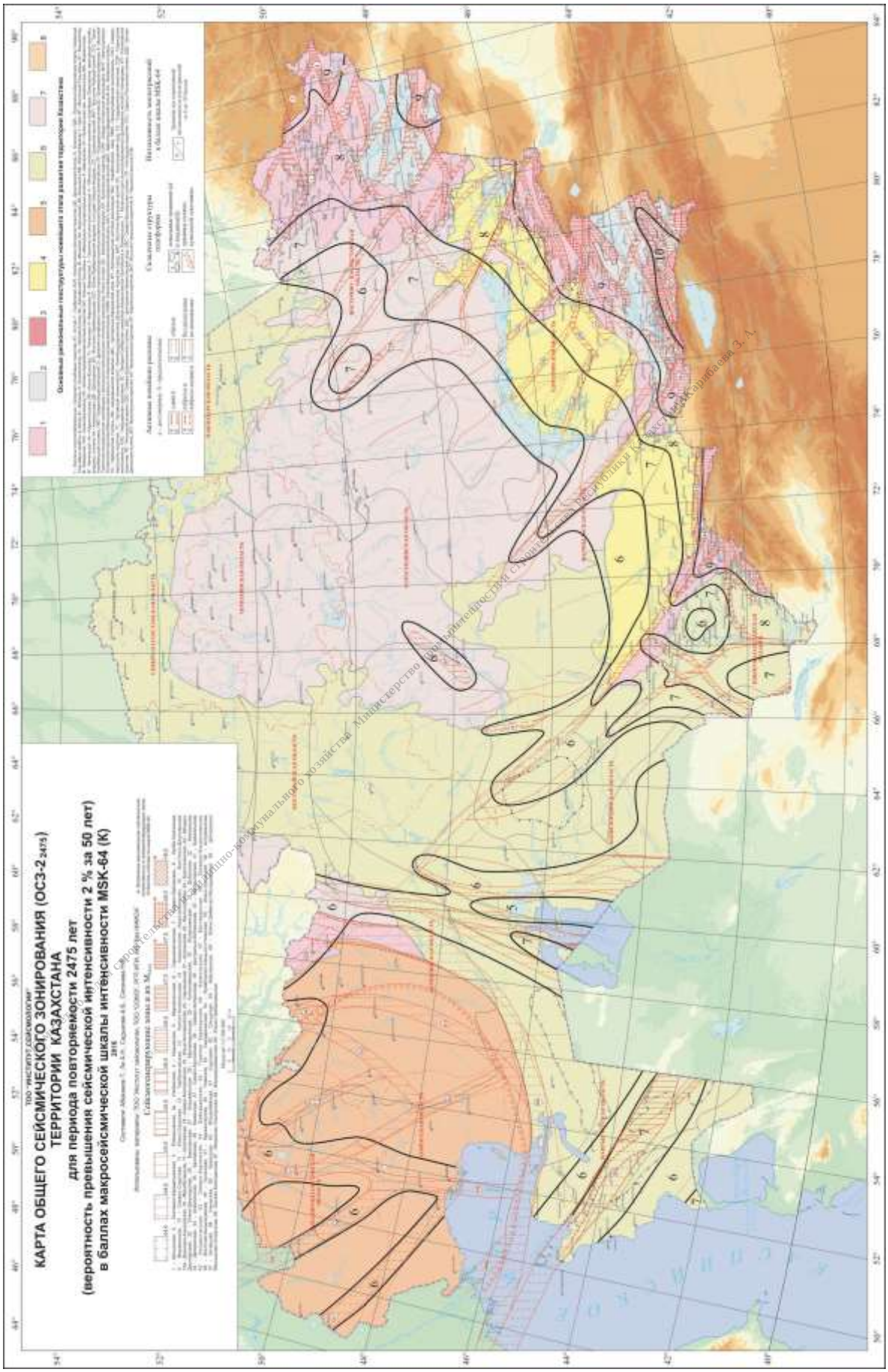
Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан



© Министерство индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан



Национальный институт стандартизации и сертификации в строительстве Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан Акарибаева З. А.


КАРТА ОБЩЕГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ЗОНИРОВАНИЯ (ОСЗ-2 2475)
ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА
для периода повторяемости 2475 лет
(вероятность превышения сейсмической интенсивности 2 % за 50 лет)
в баллах макросейсмической шкалы интенсивности MSK-64 (К)

Б* қосымшасы
(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 13.05.2025 ж. №71-НҚ бұйрық)
(*міндетті*)

Сейсмикалық қауіптілік баллмен және үдеулермен көрсетілген, сейсмикалық аймақтарда орналасқан, Қазақстан Республикасы елді-мекендерінің тізімі

(елді мекендердің атаулары Қазақстан Республикасының 2012 жылғы өңірлер карталарына сәйкес келеді 1:1 000 000 масштабы облыстар карталарына сәйкес келеді)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Алматы [1]				
Алматы	9*	9*	0,38	0,73
Шымкент				
Шымкент	7	8	0,11	0,20
Абай облысы [2]				
Ай (Аягөз)	7	8	0,075	0,140
Ай (Үржар)	7	8	0,10	0,155
Ақжар (Үржар)	7	8	0,093	0,175
Ақсуат (Аксаут)	7	8	0,11	0,23
Ақтоғай	6	7	0,050	0,095
Ақши (Аягөз)	6	7	0,045	0,085
Алтыншоқы	7	8	0,090	0,16
Аршалы	6	7	0,036	0,065
Аягөз	6	7	0,038	0,074
Бақты	7	8	0,11	0,21
Барқытбел	7	8	0,10	0,18
Белағаш	6	7	0,045	0,10
Биғаш	7	8	0,085	0,16
Бородулиха	6	7	0,050	0,090
Дөненбай	6	7	0,036	0,068
Жантекей	7	8	0,10	0,19
Жаңа Шүлбі	7	7	0,052	0,097
Жарма	6	7	0,035	0,068
Жарық	6	7	0,048	0,095
Жезкент	7	8	0,065	0,13
Жерновка	6	7	0,045	0,085
Жүрекадыр	6	7	0,028	0,055
Көкжайық (Көкпекті)	7	7	0,055	0,10
Қабанбай (Үржар)	7	8	0,10	0,18
Қазымбет	7	8	0,11	0,20
Қалбатау	6	7	0,043	0,085
Қарабұлақ (Аягөз)	7	8	0,10	0,17
Қарабұлақ (Мақаншы)	7	8	0,089	0,16
Қаратоғай	7	8	0,11	0,22
Қарауыл	5	6	0,023	0,048
Келдімұрат	7	8	0,11	0,21

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

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Көкжыра (Ақсуат)	7	8	0,10	0,19
Көкжыра (Көкпекті)	7	8	0,095	0,18
Көкпекті	7	8	0,10	0,18
Қызылағаш	6	7	0,040	0,078
Қызылкесек	7	8	0,085	0,16
Кіндікті	7	7	0,052	0,11
Мақаншы	7	8	0,085	0,16
Ойшілік	7	8	0,11	0,25
Петропавловка	6	7	0,030	0,058
Сегізбай	7	8	0,11	0,18
Семей	5	6	0,023	0,045
Тарбағатай (Аягөз)	7	8	0,065	0,125
Таскескен	7	8	0,090	0,16
Теректі	7	8	0,11	0,24
Үлкен Бөкен	7	8	0,097	0,175
Үржар	7	8	0,095	0,18
Шар	6	7	0,030	0,058
Шынқожа	6	7	0,050	0,095
Ақтөбе облысы				
Бадамша	5	6	0,021	0,042
Мәртөк	5	6	0,018	0,035
Темірбек Жүргенов	6	6	0,025	0,040
Шалқар	6	6	0,024	0,046
Ырғыз	5	6	0,021	0,041
Алматы облысы [2]				
Айдарлы (Жамбыл)	7	8	0,085	0,17
Ақдала (Балқаш ауданы, Ақдала а.о.)	7	8	0,085	0,16
Ақдала (Балқаш ауданы, Балатопар а.о.)	6	7	0,045	0,090
Аққөл	7	7	0,060	0,11
Ақтам	9	9	0,41	0,78
Ақши (Іле)	7	8	0,11	0,24
Алатау	9*	9*	0,43	0,72
Алғабас (Райымбек)	9*	10*	0,47	0,82
Байсерке	8	9	0,31	0,54
Бақанас	7	8	0,090	0,16
Бақбақты	7	8	0,11	0,23
Балатопар	6	7	0,045	0,09
Бәйдібек Би (Еңбекшіқазақ)	9	9	0,37	0,59
Боралдай	8	9	0,34	0,59
Дегерес	8	9	0,27	0,47

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Достық (Еңбекшіқазақ)	9	9	0,37	0,58
Екпінді	8	9	0,17	0,36
Еңбекші	8	8	0,14	0,28
Есік	9	9	0,42	0,68
Жалаңаш (Кеген)	9*	10*	0,5	0,85
Жаңаталап (Кеген)	9*	10*	0,47	0,82
Желторанғы	7	7	0,51	0,096
Жетіген	8	9	0,23	0,45
Қазтай Ұлтараков	8	9	0,34	0,54
Қалжат	9	9	0,36	0,60
Қаншеңгел	7	8	0,070	0,14
Қарабастау	7	8	0,11	0,23
Қараой (Балқаш)	6	7	0,032	0,060
Қараой (Іле)	8	9	0,26	0,48
Каратұрық	9	9	0,37	0,58
Қарғалы	9	9	0,36	0,65
Қаскелең	9	9	0,37	0,66
Кеген	9	10	0,46	0,80
Кетпен	9	9	0,40	0,72
Қонаев	8	8	0,15	0,32
Көкжиде (Аққөл)	7	7	0,055	0,10
Көкпек	9	9	0,415	0,69
Көктөбе	8	9	0,26	0,425
Қырғызсай	9	10	0,43	0,78
Майлыбай	7	8	0,065	0,12
Малыбай	9	9	0,40	0,62
Нарынқол	9	9	0,36	0,59
Нұра	8	9	0,235	0,46
Өтеген Батыр	8	9	0,34	0,58
Панфилово	9	9	0,36	0,60
Покровка (Іле)	9	9	0,36	0,60
Сарыбастау (Райымбек)	9	9	0,38	0,62
Сарыжаз	9	9	0,43	0,75
Саты	9*	10*	0,50	0,865
Сүмбе (Үйғыр)	9	9	0,36	0,60
Сүмбе (Райымбек)	9	10	0,43	0,79
Талғар	9	9	0,42	0,71
Талдыбұлақ	9	9	0,37	0,61
Таңбалытас	8	8	0,14	0,28
Текес	9	9	0,38	0,60
Тұздыбастау	9	9	0,40	0,71
Тұйық	9	10	0,44	0,78
Түрген	9	9	0,42	0,66
Ұзынағаш (Жамбыл)	8	9	0,31	0,58

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Ұзынбұлақ	9	10	0,46	0,82
Үлкен Ақсу	9	9	0,42	0,77
Шарын	8	9	0,28	0,51
Шелек	9	9	0,36	0,57
Шеңгелді	8	9	0,18	0,39
Шонжы	9	9	0,4	0,68
Атырау облысы				
Аққыстау	5	6	0,017	0,041
Атырау	5	6	0,016	0,037
Индербор	6	6	0,024	0,042
Махамбет	5	6	0,016	0,038
Батыс Қазақстан облысы				
Жаңақала	5	6	0,017	0,041
Казталовка	5	6	0,016	0,034
Орал	6	6	0,030	0,050
Переметное	6	6	0,028	0,050
Сайқын	5	6	0,018	0,040
Тасқала	6	6	0,024	0,043
Федоровка	6	6	0,030	0,050
Чапаев	6	6	0,025	0,048
Шыңғырлау	5	6	0,018	0,040
Жамбыл облысы [2]				
Айшабибі	8	9	0,21	0,39
Аққөл	7	7	0,052	0,088
Ақсүйек	6	7	0,050	0,093
Ақыртөбе	8	8	0,15	0,24
Аса	8	8	0,15	0,24
Бауыржан Момышұлы	8	9	0,28	0,50
Белбасар	7	8	0,10	0,17
Бетқайнар	8	9	0,21	0,40
Бостандық	6	7	0,050	0,072
Бурылбайтал	6	7	0,045	0,089
Бірлік (Мойынқұм)	7	7	0,065	0,11
Бірлік (Шу)	7	8	0,085	0,17
Гвардейский (Қордай)	8	8	0,15	0,29
Гранитогорск	8	8	0,25	0,32
Гродеково	8	9	0,20	0,37
Жаңатас	7	7	0,052	0,095
Кеңес (Байзақ)	7	8	0,098	0,16
Кеңес (Меркі)	8	8	0,14	0,23
Кеңес (Мойынқұм)	7	7	0,067	0,121
Көктал	7	8	0,077	0,15
Күреңбел	8	9	0,27	0,46

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

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Қайнар	7	8	0,125	0,24
Қарасу	8	9	0,31	0,63
Қаратау	7	8	0,11	0,19
Қасық	8	9	0,305	0,555
Қорағаты	7	8	0,11	0,18
Қордай	8	9	0,31	0,57
Қосапан	7	8	0,10	0,17
Қошқарата	8	9	0,24	0,43
Құлан	8	8	0,16	0,26
Қызылшаруа	8	8	0,13	0,20
Луговое	8	8	0,15	0,24
Майтөбе	8	8	0,19	0,30
Меркі	8	8	0,145	0,24
Мирный	6	7	0,050	0,093
Мойынқұм	6	7	0,049	0,076
Мыңарал	6	6	0,030	0,047
Нұрлыкент	8	9	0,30	0,495
Ойтал	8	8	0,15	0,25
Отар	8	8	0,17	0,32
Сарыбұлақ	8	8	0,13	0,29
Сарыкемер	8	8	0,15	0,24
Сығынды	8	9	0,17	0,38
Тамабек (Талас)	6	7	0,049	0,067
Тараз	8	8	0,18	0,30
Тәтті	7	8	0,095	0,16
Төле Би	7	8	0,083	0,16
Түймекент	7	8	0,11	0,18
Үлкенсұлуторы	8	9	0,31	0,51
Үмбет	7	7	0,052	0,087
Хантау	7	7	0,068	0,11
Шоқпар	7	8	0,11	0,205
Шу	7	8	0,085	0,16
Жетісу облысы [2]				
Айдарлы (Панфилов)	8	9	0,26	0,48
Айнабұлақ	8	9	0,17	0,36
Ақбалық	6	7	0,050	0,095
Ақжар (Алакөл)	8	9	0,18	0,36
Ақжар (Қаратал)	7	7	0,052	0,085
Ақсу	8	8	0,14	0,27
Ақши (Алакөл)	8	8	0,15	0,26
Алғабас (Көксу)	8	9	0,20	0,38
Алмалы	8	9	0,20	0,37
Алтынемел	8	9	0,27	0,48
Арасан	8	9	0,25	0,44

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан АО "Казгипрострой"

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Арқарлы	7	8	0,11	0,21
Балпық Би	8	9	0,20	0,37
Баскүнші	9	9	0,36	0,63
Бескөл	8	8	0,14	0,25
Бұлақты (Алакөл)	8	8	0,13	0,25
Достық (Алакөл)	9	9	0,36	0,51
Екіаша	8	9	0,25	0,42
Жансүгіров	8	9	0,21	0,39
Жаңаталап (Қаратал)	7	8	0,11	0,25
Жаркент	8	9	0,35	0,59
Көкжар	8	9	0,19	0,38
Көкжиде (Сарқан)	7	8	0,065	0,13
Көксу (Кербұлақ)	9*	9*	0,38	0,62
Көксу (Көксу)	8	8	0,125	0,29
Көктал (Кербұлақ)	9*	9*	0,38	0,62
Көктал (Панфилов)	8	9	0,31	0,56
Көктума	8	8	0,16	0,295
Көпбірлік	6	7	0,043	0,070
Қабанбай	8	8	0,17	0,34
Қамысқала	7	8	0,075	0,16
Қапал	8	9	0,29	0,46
Қарабұлақ	8	9	0,28	0,45
Қараой (Қаратал)	7	8	0,11	0,26
Қарашоқы	8	9	0,22	0,40
Қаспан	8	9	0,26	0,44
Кеңжыра	8	9	0,18	0,36
Қоғалы	8	9	0,33	0,58
Қойлық	8	9	0,17	0,36
Қонырөлең	8	9	0,31	0,51
Қорғас	9	9	0,36	0,62
Қоянкөз	8	9	0,24	0,42
Қызылағаш	8	8	0,17	0,34
Лепсі (Алакөл)	8	9	0,21	0,41
Лепсі (Сарқан)	7	8	0,068	0,13
Матай	7	8	0,095	0,17
Молалы	7	8	0,11	0,26
Пиджим	8	9	0,32	0,63
Рудничный	9*	9*	0,37	0,62
Сапақ	8	9	0,18	0,36
Сарқан	8	9	0,21	0,39
Сарыбастау (Кербұлақ)	8	9	0,21	0,39
Сарыбел	9	9	0,4	0,62
Сарыөзек	8	9	0,205	0,39

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан/Жарибаева Ж. А.
Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Талдықорған	8	9	0,21	0,39
Текелі	9	9	0,36	0,54
Үшарал	8	8	0,13	0,25
Үшбұлақ	8	9	0,18	0,36
Үштөбе	7	8	0,11	0,24
Черкасск	8	9	0,17	0,36
Шатырбай	8	9	0,20	0,38
Қарағанды облысы				
Балқаш	5	6	0,022	0,040
Приозерск	5	6	0,022	0,042
Сарышаған	5	6	0,019	0,037
Қызылорда облысы				
Жаңақорған	6	7	0,050	0,087
Келінтөбе	7	8	0,11	0,19
Кеңес	7	8	0,11	0,215
Қызылорда	6	7	0,025	0,051
Тереңөзек	6	6	0,024	0,044
Төменарық	6	7	0,045	0,078
Шалқия	6	7	0,050	0,088
Шиелі	6	7	0,041	0,072
Маңғыстау облысы				
Ақтау	6	6	0,025	0,042
Ақшұқыр	6	6	0,026	0,044
Баутино	6	7	0,033	0,058
Бейнеу	5	5	0,015	0,023
Жаңаөзен	6	7	0,040	0,071
Жармыш	6	7	0,035	0,068
Жетібай	6	7	0,032	0,067
Жыңғылды	6	7	0,034	0,059
Құрық	6	6	0,025	0,038
Қызан	5	5	0,015	0,023
Қызылөзен	6	7	0,033	0,061
Қызылсай	6	7	0,050	0,091
Маңғыстау (Мунайлы ауданы)	6	6	0,027	0,046
Мұнайшы	6	7	0,030	0,052
Өмірзақ	6	6	0,025	0,042
Промысел Каражанбас	5	6	0,020	0,032
Сайөтес	5	6	0,020	0,035
Сенек	6	7	0,050	0,091
Таушық	6	7	0,033	0,066
Теңге	6	7	0,039	0,065
Тиген	5	6	0,022	0,040

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Тұщықұдық	5	6	0,021	0,038
Үштаған	6	7	0,050	0,095
Форт Шевченко	6	7	0,033	0,063
Шебір	5	6	0,020	0,035
Шетпе	6	7	0,035	0,067
Түркістан облысы				
Абай (Кентау)	7	8	0,074	0,13
Абай (Сарыағаш)	8	8	0,15	0,27
Абай (Созақ)	7	7	0,055	0,098
Ақбастау	7	8	0,11	0,20
Аккум	7	8	0,078	0,145
Ақсу	7	8	0,11	0,23
Арыс	7	7	0,065	0,11
Асықата	7	8	0,11	0,21
Атакент	7	8	0,11	0,21
Ащысай	7	7	0,080	0,11
Бабайқорған	7	7	0,065	0,12
Бадам	8	8	0,13	0,25
Байжансай	8	8	0,15	0,27
Байылдыр	6	7	0,05	0,086
Байырқұм	7	8	0,090	0,17
Бақырлы	7	7	0,055	0,10
Балтакөл	7	8	0,075	0,13
Бөген	6	7	0,046	0,075
Бірлік	7	8	0,10	0,19
Бірінші Мамыр	8	9	0,235	0,42
Дарбаза	8	8	0,18	0,30
Жаңабазар	8	9	0,23	0,40
Жамбас	7	8	0,095	0,17
Жетісай	7	8	0,11	0,21
Жылға	8	8	0,17	0,29
Келтемашат	8	8	0,17	0,28
Кентау	6	7	0,049	0,084
Көксарай	6	7	0,050	0,083
Көктерек	8	8	0,170	0,295
Қазығұрт	8	9	0,22	0,38
Қарамұрт	8	8	0,19	0,34
Қарнақ	6	7	0,049	0,084
Қасқасу	8	9	0,28	0,49
Ленгер	8	9	0,22	0,40
Маяқұм	6	7	0,049	0,079
Монтайтас	7	8	0,11	0,23
Мыңбұлақ	7	7	0,055	0,093

Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан/Жарикбаева Б.А.

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Мырзакент	7	8	0,11	0,21
Рабат	8	8	0,18	0,31
Сайрам	8	8	0,13	0,25
Сарыағаш	8	8	0,20	0,31
Састөбе	8	8	0,15	0,23
Сауран	7	8	0,075	0,14
Созақ	6	7	0,050	0,092
Сырдария	7	7	0,060	0,11
Табақбұлақ	7	8	0,090	0,17
Таукент	7	7	0,065	0,098
Теке	6	7	0,046	0,083
Темірлан	7	7	0,057	0,095
Тимур	6	7	0,045	0,074
Төрткөл	6	6	0,046	0,072
Тұрар Рысқұлов	8	9	0,29	0,465
Түлкібас	8	9	0,29	0,45
Түркістан	6	7	0,046	0,075
Хантағы	6	7	0,050	0,085
Шарапхана	8	9	0,21	0,36
Шардара	7	8	0,10	0,18
Шаян	7	7	0,073	0,11
Шәуілдір	6	7	0,046	0,074
Шолаққорған	7	7	0,051	0,096
Шорнақ	7	7	0,052	0,097
Ұлытау облысы				
Жезқазған	5	6	0,020	0,045
Сәтбаев	6	6	0,024	0,050
Шығыс Қазақстан облысы [2]				
Ақарал	8	9	0,20	0,36
Ақжар (Тарбағатай)	7	8	0,11	0,28
Аққала (Көкпекті)	7	8	0,093	0,175
Ақмектеп	7	8	0,11	0,25
Ақсуат (Күршім)	7	8	0,11	0,21
Ақши (Күршім)	7	8	0,11	0,205
Алтай (бұрынғы Зырянновск)	8	8	0,13	0,25
Алтай (Глубокое)	7	8	0,093	0,17
Асубұлақ	7	8	0,095	0,175
Балықтыбұлақ	8	9	0,23	0,39
Белогорский	7	8	0,097	0,18
Белоусовка	7	8	0,10	0,20
Берел	8	9*	0,23	0,41
Бобровка (Глубокое)	7	8	0,11	0,21
Бозанбай	7	8	0,063	0,125

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шындық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Боран	7	8	0,11	0,22
Верхнеберезовский	7	8	0,080	0,15
Верхуба	7	8	0,088	0,17
Глубокое	7	8	0,088	0,16
Жана Бұқтырма	7	8	0,11	0,21
Жаңаталап	8	9	0,21	0,38
Жұмба (Көкпекті)	7	8	0,090	0,17
Зайсан	8	9	0,22	0,40
Зубовка	8	8	0,13	0,25
Қабанбай (Тарбағатай)	7	8	0,11	0,26
Қарабұлақ (Зайсан)	8	9	0,205	0,39
Қасым Қайсенов	7	8	0,086	0,17
Катонқарағай	8	9*	0,22	0,37
Қойтас (Күршім)	7	8	0,11	0,22
Көкжыра (Зайсан)	8	9	0,21	0,36
Кутиха	8	8	0,13	0,26
Құлынжон (Көкпекті)	7	8	0,095	0,18
Құндызды	8	8	0,14	0,26
Күршім	7	8	0,10	0,19
Кіші Оба	7	8	0,098	0,19
Майқапшағай	8	9	0,22	0,39
Малеевск	8	8	0,14	0,26
Маралды (Күршім)	7	8	0,11	0,25
Никольск	7	8	0,11	0,22
Новополяковка	8	8	0,155	0,28
Огневка	7	8	0,10	0,19
Октябрь	7	8	0,11	0,21
Өскемен	7	8	0,11	0,21
Палатцы	7	8	0,11	0,19
Парыгино	7	8	0,11	0,25
Первомай	7	8	0,072	0,14
Прибрежный	7	8	0,11	0,22
Привольное	6	7	0,039	0,085
Путинцево	8	8	0,15	0,27
Рахман қайнары	8	9	0,21	0,38
Риддер	7	8	0,11	0,25
Сағыр	7	8	0,090	0,17
Самар	7	8	0,095	0,18
Сарыөлең	7	8	0,11	0,195
Серебрянск	7	8	0,11	0,21
Солдатово	8	8	0,21	0,34
Сугатовка	7	8	0,070	0,13
Таврия	7	8	0,072	0,13

(жалғасы)

Елді мекендер	MSK-64(K) шкаласы бойынша баллмен қарқындылығы		Жартасты топырақтар үшін топырақтың шыңдық үдеуі (g үлестерінде)	
	сейсмикалық аймақтандыру карталары бойынша			
	ЖСА-2_{475}	ЖСА-2_{2475}	ЖСА-1_{475} ($a_{gR(475)}$)	ЖСА-1_{2475} ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Тарғын	7	8	0,085	0,165
Тарханка	7	8	0,11	0,22
Тройницкий	6	7	0,044	0,087
Тұғыл	8	8	0,17	0,34
Усть-Таловка	7	8	0,072	0,14
Ұлан	7	7	0,052	0,096
Үлбі	7	8	0,11	0,25
Үлкен Нарын	8	8	0,13	0,25
Шағанатты	8	9	0,22	0,36
Шемонаиха	7	8	0,074	0,14
Шілікті	8	9	0,22	0,41
Шыңғыстай	8	9*	0,23	0,41

Ескертпе – 7.1 және одан көп магнитудасы бар ықтимал жер сілкінісі ошақтары аймақтарында (ЫЖО аймақтарында) орналасқан елді мекендер санның жанында (*) белгісімен белгіленеді. Мұндай магнитудасы бар жер сілкінісі мыналарды тудыруы мүмкін:

- жердің бетінде – қалдық деформациялар, үйінділер, көшкіндер мен сел түріндегі жойқын әсерлер;
- сейсмикалығы 9 балл болатын елді мекендерде – қарқындылығы 9 баллдан асатын сейсмикалық әсерлер.

1 [1] Алматы қаласының келтірілген параметрлерін ҚР ЕЖ 2.03-31-2020 «Сейсмикалық шағын аудандастыруды есепке ала отырып Алматы қаласының аумағында құрылыс салу» нормативіне сәйкес нақтылау қажет.

[2] Белгіленген облыстардың келтірілген параметрлерін «Сейсмологиялық байқау және зерттеулер ұлттық ғылыми орталығы» ЖШС әзірлеген осы облыстардың егжей-тегжейлі сейсмикалық аймақтандыру (ДСЗ) карталарына сәйкес нақтылау қажет.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан (АКЖБ имени З. А.

В қосымшасы
(*анықтамалық*)
Аспаптық, жасанды немесе синтезделген акселерограммаларды қолдана отырып сейсмикалық әсерлерді сипаттау

В.1 Жалпы мәліметтер

В.1.1 Жалпы жағдайда сейсмикалық әсерлер топырақтардың уақыт бойынша сейсмикалық қозғалыстарын үдеулермен, жылдамдықтармен немесе жылжулармен сипаттайтын тәуелділік ретінде көрсетілуі мүмкін. Бұл қосымшада үдеулер (акселерограммалар) жазбаларын пайдалана отырып, сейсмикалық әсерлерді сипаттау қарастырылады.

В.1.2 Қолда бар ақпарат пен шешілетін міндеттердің ерекшеліктеріне байланысты сейсмикалық әсерді уақыт бойынша сипаттау аспаптық, жасанды немесе синтезделген акселерограммаларды пайдалана отырып, орындалуы мүмкін.

В.1.3 Жазық есептік модельдерді пайдалана отырып, ғимараттар мен имараттардың есептерін орындау кезінде, сейсмикалық әсер негіздің бір бағытты қозғалыстарын сипаттайтын акселерограммалармен көрсетілуі мүмкін.

В.1.4 Кеңістіктік есептік модельдерді пайдалана отырып, ғимараттар мен имараттардың есептерін орындау кезінде сейсмикалық әсер қағида ретінде бір уақытта есепке алынатын үш акселерограммалармен – ортогоналды көлденең бағыттар үшін екеуімен және тік бағыт үшін біреуімен көрсетілу керек.

Сейсмикалық әсерді сипаттау кезінде қабылданатын жеңілдетулер сәйкесінше негізделген болуы керек.

В.1.5 Ғимараттар мен имараттарды, жасанды, аспаптық немесе синтезделген акселерограммаларды қолдана отырып есептеуді және алынған нәтижелерді түсіндіруді сейсмикалық төзімді имарат саласында мамандандырылатын ғылыми-зерттеу ұйымдардың қатысуымен орындау керек.

В.2 Жасанды акселерограммалар

В.2.1 Жасанды акселерограммалар олар бойынша салынған серпімді реакциялар спектрі 5 %-дық жабысқақ демпфирлеу үшін В2.2 және В.2.3-те келтірілген серпімді реакциялар спектріне сәйкес болатындай генерациялануы керек.

Ескертпе – Инженерік тұрғыдан реакциялар спектрі жер сілкіністерінің сейсмикалық қауіптілігінің ең объективті көрсеткіштері болып табылады және көрнекі формада сейсмикалық ықпалдардың имаратқа әсерін сипаттайтын мәліметтерден тұрады. Еркін түрде таңдалған акселерограммаларға қарағанда серпімді реакциялар спектріне сәйкес келетін акселерограммалар көрсеткен есептік сейсмикалық әсерлер кездейсоқ факторларға қатысты үлкен орнықтылыққа ие.

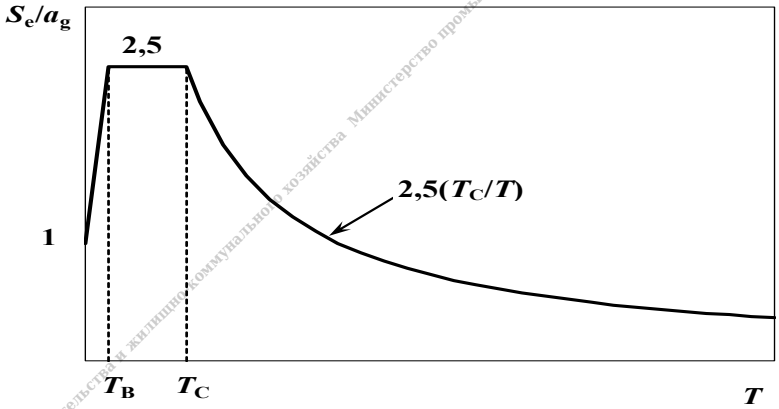
В.2.2 Құрылыс алаңындағы көлденең ең жоғарғы үдеулердің есесптік мәндері ретінде 7.5.5 тармағы бойынша анықталған және В.1-кестесіндегі өрнектерге сәйкес анықталатын γ_I жауапкершілік коэффициенттерінің мәндеріне көбейтілген a_g мәндерін қабылдау керек. $a_g \cdot \gamma_I$ көбейтіндісінің мәндері $a_{gR(2475)} \cdot S$ мәндерінен аспау керек.

В.2.3 Құрылыс алаңындағы тік ең жоғарғы шың үдеулерінің есептік мәндері ретінде 7.5.6 тармақ бойынша анықталған және В.1-кестесіндегі өрнектерге сәйкес анықталатын γ_I жауапкершілік коэффициенттерінің мәндеріне көбейтілген a_{gv} мәндерін қабылдау керек.

В.1-кесте – Ғимараттар үшін жауапкершілік коэффициенттерінің мәндері

Ғимараттардың жауапкершілік кластары		γ_I коэффициенттерінің мәндері
міндеті бойынша	қабаттылығы бойынша	
II	II – V	$\gamma_I = 1{,}0 + 0{,}04 \cdot (n-5);\quad 1{,}0 \le \gamma_I \le 1{,}5$
III		$\gamma_I = 1{,}25 + 0{,}02 \cdot (n-5);\quad 1{,}25 \le \gamma_I \le 1{,}5$
IV		γ_I=1,5
Ескертпе – Осында және бұдан әрі: n – ғимараттағы қабаттар саны (жоспарлық белгіден төмен орналасқан, жертөле және жоғарғы техникалық қабаттардан басқа).		

В.2.4 Сейсмикалық әсерлердің көлденеңды құраушыларын сипаттайтын және синтезделген акселерограммаларды құру кезінде қолдануға ұсынылатын $S_e(T)$ қалыптанған серпімді реакциялар спектрінің жалпы түрі В.1-суретте көрсетілген.



В.1-сурет

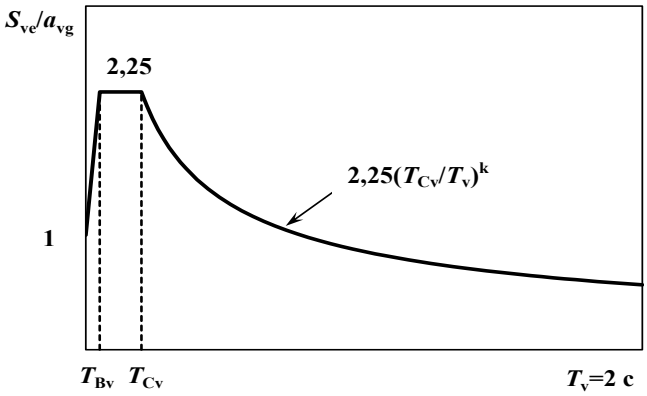
Құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түріне байланысты серпімді реакциялар спектрінің нысанын анықтайтын T_B және T_C кезеңдерінің мәндері В.2-кестеде келтірілген.

В.2-кесте –T_B және T_C мәндері

Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрі	T_B, с	T_C, с
IА және IБ	0,15	0,48
II	0,20	0,72
III	0,25	0,96

В.2.5 Сейсмикалық әсерлердің тік құраушыларын сипаттайтын синтезделген

акселерограммаларды құру кезінде қолдануға ұсынылатын, қалыптанған серпімді реакциялар спектрінің жалпы түрі В.2-суретте көрсетілген.



В.2-сурет

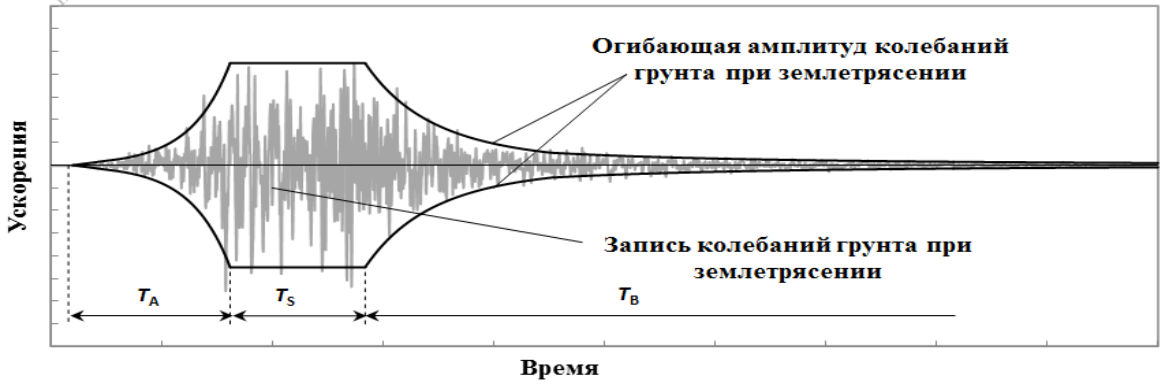
Құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түріне байланысты серпімді реакциялар спектрінің нысанын анықтайтын T_B, T_C кезеңдерінің және k коэффициентінің мәндері В.3-кестеде келтірілген.

В.3-кесте –T_B, T_C және *k* мәндері

Топырақ жағдайларының түрі	T_{Bv}, с	T_{Cv}, с	*k*
IA және IБ	0,05	0,20	0,60
II			0,45
III			0,35

В.2.6 Амплитудалардың орамы, ұзақтығы мен жасанды аклеметрограммалар ең жоғарғы шың үдеулерінің ұзақтығы мен мәні акселерограммалардың параметрлеріне әсер ететін сейсмикалық оқиғаның магнитудасына және ерекшеліктеріне сәйкес болуы керек.

В.2.7 Жасанды акселерограммалардың амплитудалардың орамының жалпы түрі В.3-суретте көрсетілген. Орнатылған амплитудалардың (T_S) амплитудаларының үдей түскен аумақтарына және амплитудалардың бәсеңдеуіне (T_B) сәйкес келетін уақыт аралықтарын жер сілкінісінің магнитудасына, алаңның топырақ жағдайларына және оның жер сілкінісі ошағына қатысты орналасуына байланысты қабылдау керек.



В.3-сурет

В.2.8 Құрылыс алаңының ерекшеліктері туралы толық көлемдегі қажетті деректер болмаған жағдайда, T_S жасанды акселерограммалардың орнатылған бөлігінің ұзақтылығын 10 с-тан кем емес, ал жалпы ұзақтылығын – 25 с-тан кем емес қабылдау керек.

В.2.9 Жасанды акселерограммалар жиынтығы мына шарттарды қанағатандыру керек:

а) нөлдік кезеңдегі спектрлік үдеулердің орташа мәні қарастырылып жатқан алаң үшін $a_g \cdot \gamma_I$ мәніне қарағанда кем болмауы керек;

б) егер ғимараттың немесе имараттың есептерін сызықсыз қалыпта орындау көзделсе, онда $0{,}2T_1$-тан $2T_1$-ға дейінгі кезеңдер диапазонында 5 % демпфирлеу кезіндегі барлық акселелрограммалар бойынша есептеп шығарылған серпімді реакциялардың орта спектрінің ешқандай мәні 5 % демпфирлеу үшін салынған белгіленген серпімді реакциялар спектрінің сәйкес мәнінің 90 % -ынан кем болмау керек;

в) егер ғимараттың немесе имараттың есептерін сызықты қалыпта орындау көзделсе, онда б) шарты $0{,}2T_1$-тан $2T_1$-қа дейінгі кезеңдер диапазонында сақталуы керек;

г) егер жасанды акселерограммалар сейсмикалық оқшаулағыш жүйелері бар ғимараттарды немесе имаратттарды есептеу үшін қолданылса, онда б) шарты жоғарғы шегі $1{,}2T_{is}$ –ден кем болмайтын кезеңдер диапазонында сақталуы керек;

Ескертпе – T_1 – акселерограмма қолданылатын бағыттағы имараттар тербелістерінің негізгі кезеңі; T_{is} – шекті жол берілетін ретінде қарастырылатын жағдайда сейсмикалық оқшаулағыш жүйе тербелістерінің тиімді кезеңі.

В.3 Аспаптық және синтезделген акселерограммалар

В.3.1 Ғимараттар мен имараттарды жер сілкіністерінің аспаптық жазбаларымен белгіленген сейсмикалық әсерлерге есептеу үшін:

а) магнитудасы, ошақтың ерекшеліктері және қарқындылығы бойынша қарастырылатын аймаққа тән жер сілкіністері кезінде;

б) жер сілкіністерінің ошақтарынан және тектоникалық бұзылулардан қарастырылып жатқан алаң сияқты шамамен дәл сондай ара қашықтықтарда орналасқан мекендерде;

в) қарастырылып жатқан алаң сияқты шамамен дәл сондай сейсмикалық геологиялық және үстіңгі топырақ жағдайлары бар мекендерде алынған аспаптық жазбаларды қолдану ұсынылады.

В.3.2 Сейсмикалық әсерлерді сипаттайтын аспаптық акселерограммалардың пайдаланылатын жиынтығы В.2 бөлімшесінің ережелеріне сәйкес келуі керек.

В.3.3 Сейсмикалық топырақ қозғалыстарының тік құраушыларының аспаптық жазбалары бойынша салынған реакциялардың спектрі тік бағыт имараттың немесе оның элементтерінің сейсмикалық төзімділігі үшін анықтаушы болып табылатын жағдайларда ғана В2.9 тармақтың ережелеріне сәйкес келуі керек.

В.3.4 Сейсмогенді көздің механизмін және сейсмикалық толқындардың таралу жолдарын модельдеу арқылы синтезделген акселерограммалар, мына шартта қолданылуы мүмкін, бұл акселерограммалар қарастырылып жатқан аймақтың алаңында сейсмогенді

көздер мен топырақ жағдайларының ерекшеліктеріне қатысты нормаланған жағдайда қолданылуы мүмкін.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.

Г қосымшасы

(*міндетті*)

Ғимараттар мен имараттардың есептік модельдеріндегі темірбетон және тас конструкцияларының қаттылық сипаттамасы

Г.1 Ғимараттар мен имараттардың есептік сейсмикалық әсерге реакциясын темірбетон және/немесе тас конструкциялары қаттылық сипаттамасының сызықтық-серпімді қалыпта спектрлік-модальдық әдіспен анықтау кезінде барлық конструкциялар қаттылық сипаттамаларының оларда жарық пайда болғанға дейінгі және кейінгі есептік шамалары арасындағы сандық ара қатынастардың өзгермейтіндігі туралы болжамдарда беруге рұқсат беріледі.

Ескертпе – барлық конструкциялар қаттылық сипаттамаларының оларда жарық пайда болғанға дейінгі және кейінгі есептік шамалары арасындағы сандық ара қатынастардың өзгермейтіндігі туралы болжамдарда орындалған сызықтық-серпімді есептердің қорытындыларына негізделген ғимараттар мен имараттардың жобалық шешімдерінде шын мәнінде конструкциялардың тең беріктік қағидасы салынған.

Г.2 Егер темірбетон және/немесе тас конструкцияларының қаттылық сипаттамалары Г.1 тармаққа сәйкес есептік модельдерде берілсе, онда олардың мәндерін:

а) темірбетон және/немесе тас конструкциялары жобалау бойынша қолданыстағы нормативтік құжаттарда көрсетілген конструкция элементтерінің толық қималарын және бетонның немесе тас қалаудың серпімділік модулінің бастапқы мәндерін есепке ала отырып, констуркциялардағы есептік сейсмикалық жүктемелер мен күштерді анықтау кезінде;

б) Конструкция элементтерінің толық қималарын есепке ала отырып, бірақ бетон және тас қалаудың бастапқы серпімділік модулін 0,5 төмендететін коэффициентпен қабылдай отырып, сейсмикаға қарсы тігістерді жобалау барысында көңіл бөлінетін жылжулардың шамаларын анықтау кезінде, қабаттардың көлденеңды қисаюы мен екінші түрдегі әсерлердің (Р-Δ әсерлердің) нормативтік шектеулерге сәйкестігін тексеру кезінде есептеп шығару керек.

Г.3 Ғимараттар мен имараттар арасындағы сейсмикалық жүктемелердің нақты бөлінуі олардың конструкцияларының серпімді жұмыс кезеңіндегі абсолютті қаттылық мәндеріне емес, пластикалық деформациялану кезеңіндегі конструкциялардың қаттылықтары арасындағы сандық ара қатынастарға байланысты. Осыны есепке ала отырып, ғимараттар мен имараттардың реакцияларын арматураның тұрақтамауы кезеңінде оларда жарықтар пайда болған кезде конструкция қаттылықтарының есептік шамалары арасындағы сандық ара қатынастарға көңіл бөле отырып анықтауға жол беріледі.

Ескертпелер

1 Г.3 тармағы бойынша ғимараттар мен имараттарды есептеу:

– конструкцияның сызықсыз қалпының олардың арасындағы сейсмикалық жүктемелердің бөлінуіне ықпалын болжауға;

– конструктивтік жүйелердегі пластикалық деформациялардың даму механизмдерін қалыптастыруға әсер етуге мүмкіндік береді.

2 Г.3 тармағы бойынша сәйкес нормативтік құжаттарды әзірлегенге дейін ғимараттар мен имараттарды есептеуді мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдарының қатысуымен орындау керек.

Д қосымшасы
(*анықтамалық*)
Топырақ негізді ғимараттар немесе имараттардың өзара әрекеттесуін есепке алғандағы топырақтың баламалы серпімді қаттылығының параметрлері

Д.1 Есептік сейсмикалық ықпалдардың әсерлері, осы әсерлерді топырақ негізді ғимараттың немесе имараттың өзара әрекеттесуін есепке ала отырып және есепке алмай анықтаған жағдайда, өз араларында көп немесе аз дәрежеде ерекшеленетін болады.

Ескертпе - Негізді ғимараттың немесе имараттың өзара әрекеттесуін есепке алғанда, есептік сейсмикалық ықпал әсерлерінің төмендеуі де, жоғарылауы да мүмкін.

Д.2 Ғимараттар мен имараттардың топырақ негізімен өзара есептік сейсмикалық әрекеттесуін есепке ала отырып және есепке алмай ескерілетін конструкциялық сейсмикалық әсердің арасындағы ең үлкен айырмашылық төмендегі қатынас бойынша байқалады:

$$\frac{h}{v_s \cdot T} \geq 0,1 \qquad (Д.1)$$

мұнда

h – ғимараттың немесе имараттың негізінен қарастырылатын бағытта ілгерілемелі тербелістердің алғашқы нысанына сәйкес келетін келтірілген массаның орталығына дейінгі ара қашықтық (жоспарда және биіктігі бойынша массалары мен қаттылықтары шамаман біркелкі бөлінген ғимараттар мен имараттар үшін h мәні олардың толық биіктігінен 2/3 тең қабылдануы мүмкін);

T – ғимараттың топырақ негізімен өзара әрекеттесуін есепке алмай анықталған, қарастырылатын бағыттағы негізгі өң бойынша ғимарат немесе имарат тербелістерінің алғашқы ілгерілемелі нысанының кезеңі;

v_s – топырақтағы, оның іргетас табанынан төмен, жоғары деңгейлі деформациялану кезінде көлденең толқындардың орташа таралу жылдамдығы.

Ескертпелер -

1 v_s мәнін үлкен деңгейлі деформация кезінде Д.4.2-ге сәйкес анықтау керек.

2 v_s анықтаған кезде есепке алынатын топырақ қалыңдығының биіктігін анықтау Д.4.5-те берілген.

Д.3 Негізді ғимараттың немесе имараттың өзара әрекеттесуін есепке ала отырып, олардың жеке тербелістерінің кезеңдерін анықтау кезінде топырақтардың баламалы серпімді қаттылықтарының параметрлерін:

а) іргетастың табанынан төмен орналасқан, қарастырылып жатқан имарат алаңының топырақ қабаттарында серпімді толқындардың таралу жылдамдығы туралы эксперименттік деректерді;

б) топырақтарда серпімді толқындардың таралу жылдамдықтарымен статикалық кезінде жүктемелері топырақтардың физикалық-механикалық қасиеттерінің корреляциялық эмпирикалық байланыстарын пайдалана отырып есептеуге жол беріледі:

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан Карагандинская З. А.

Ескертпе – Төменде келтірілген тармақтардың ережелері сейсмикалық әсерлер кезіндегі сұйылуға бейімді құм-балшық топырақтардың динамикалық тұрақсыз түрлеріне таралмайды.

Д.4 Д.3 а) тармағына сәйкес топырақтардың баламалы серпімді қаттылықтарының параметрлерін анықтау кезінде Д.4.1 – Д.4.6 тармақтарының ережелерін қолдану керек.

Д.4.1 Сейсмикалық әсерлер кезінде топырақтың баламалы серпімді қатттылығын сипаттайтын негізгі параметр мына формула бойынша есептелетін *G* жылжу модулі болып табылады:

$$G = \rho \cdot v_s^2 \qquad (Д.2)$$

мұнда

G – іргетас табанынан төмен топырақтың деформациялануының жоғарғы деңгейлері кезіндегі жылжу модулі;

ρ – іргетас табанынан төмен топырақ қалыңдығының тиімді тереңдігі шегінде анықталатын топырақтың салыстырмалы орташа массасы;

v_s – анықтама Д.2-де берілген.

Д.4.2 Ғимараттар мен имараттардың есептік модельдерінде есепке алынатын топпырақтың баламалы серпімді қатттылығының параметрлері қарқындылығы есептік жер сілкінісі кезінде оның деформациялану деңгейімен сәйкес болу керек. Осы шартты сақтау үшін v_s және *G* мәндерін Д.1-кестесінде келтірілген v_s/v_{so} G/G_o қатынастарының мәндерін есепке ала отырып, анықтау керек.

v_s/v_{so} және G/G_o қатынастарында:

v_{so} – құрылыс алаңында сынаулар өткізу кезінде өлшенген топырақтың іргетас табанынан төмен төменгі деңгейлі деформациялануы кезінде көлденең толқындардың орташа таралу жылдамдығы;

G_o – топырақтың іргетас табанынан төмен төменгі деңгейлі деформациялануы кезіндегі топырақтың жылжу модулі.

Д.1-кесте –v_s/v_{so} және G/G_o қатынастарының мәндері

Имарат алаңының топырақ жағдайларының типі	v_{s30} (м/с) көлденең толқындардың таралу жылдамдықтары	a_g мәндері кезіндегі v_s/v_{so} мәндері (g үлестерінде)			a_g мәндері кезіндегі G/G_o мәндері (g үлестерінде)		
		≤0,1	0,4	≥0,8	≤0,1	0,4	≥0,8
IA	>1500	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	800-1500	1,00	0,97	0,95	1,00	0,95	0,90
IБ	800-550	0,97	0,87	0,77	0,95	0,75	0,60
II	270-550	0,95	0,79	0,55	0,90	0,62	0,30
III	270-180	0,85	0,60	0,30	0,72	0,36	0,10
	<180	0,77	0,22		0,60	0,05	

Д.4.3 v_{so} мәнін (Д.3) өрнекке сәйкес анықтау керек:

$$v_{so} = \frac{z_p}{\sum\limits_{i=1,N} \frac{z_i}{v_{soi}}}, \qquad (Д.3)$$

мұнда

z_p – іргетас табанынан төмен топырақ қалыңдығының тиімді тереңдігі;

z_i және v_{soi} – іргетас табанынан төмен орналасқан топырақ қалыңдығындағы N қабаттарының жалпы саны кезіндегі і-формация және қабат үшін көлденең толқынның метрмен қалыңдығын және м/с-пен таралу жылдамдығын білдіреді.

Д.4.4 Топырақтардың баламалы серпімді қаттылықтарын бағалау үшін қажетті v_{so} көлденең толқындардың таралу жылдамдықтары салынатын объектіден еркін нақты құрылыс алаңындағы зерттеулердің нәтижелеріне негізделіп анықталады.

Егер салынатын объектінің салмағы қазылуға тиісті топырақ салмағынан айтарлықтай асатын босла, v_{so} жылдамдықтарының мәндері (Д.4) өрнегіне сәйкес түзетілуі мүмкін:

$$v_{so,F}(z) = v_{so}(z) \cdot \left(\frac{\sigma(z) + \Delta\sigma(z)}{\sigma(z)} \right)^{n/2} \qquad (Д.4)$$

мұнда

$v_{so,F}(z)$ – z тереңдігінде көлденең толқындардың түзетілген жылдамдығы;

$\sigma(z)$ – z тереңдігінде топырақтың өз салмағынан тиімді тік кернеу;

$\Delta\sigma(z)$ – ғимараттың немесе имараттың салмағынан z тереңдігінде тік кернеудің көбеюі.

Д.4.5 Жазықтықтан жазықтыққа қатты монолитті темірбетон тақталар түріндегі іргетастар үшін z_p (метрмен) мәнін қабылдау керек

а) іргетастың тік және көлденең ілгерілемелі тербелістері кезінде топырақ негіздің баламалы серпімді қаттылығын сипаттайтын G жылжу модулін анықтау кезінде есепке алынатын v_{so} мәндерін есептеу кезінде – (Д.5) өрнегіне сәйкес:

$$z_p = \sqrt{A/4} \qquad (Д.5)$$

мұнда

A – ғимарат іргетасының жоспардағы жалпы ауданы ($м^2$-пен);

б) тік жазықтықта іргетастың теңселме тербелістері кезінде топырақ негіздің баламалы серпімді қаттылығын сипаттайтын G жылжу модулін анықтау кезінде есепке алынатын v_{so} мәндерін есептеу кезінде – (Д.6) өрнегіне сәйкес қабылдау керек:

$$z_p \approx \sqrt[4]{0,75 \cdot I} \qquad (Д.6)$$

мұнда

I – конструктивтік жүйе талданатын бағытқа ортогональді көлденеңды орталық өсіне қатысты жоспардағы іргетас тақтасының инерциясының статикалық кезі.

Ескертпе - Д.4.5-те баяндалған тәсілдемені қатты іргетастардың басқа да типтеріне қолдануға болады (мысалы, ленталы). Бұл ретте іргетастар жоспарының жалпы өлшемдерін есепке алу керек.

Д.4.6 Есептік сейсмикалық әсерлер кезіндегі топырақ серпімділігінің баламалы модулі мына өрнектің көмегімен анықталуы мүмкін:

$$E = 2G(1+\mu) \qquad (Д.7)$$

мұнда

μ –Пуассонның динамикалық коэффициенті.

Д.5 Құрылыс алаңындағы серпімді толқындардың таралу жылдамдықтары туралы эксперименттік деректер жоқ болса, оның баламалы серпімді қаттылығын анықтаушы параметр ретінде статикалық сынаулардың нәтижелері бойынша анықталған, бірақ 10 есеге ұлғайған топырақтың деформациялану модулінің мәнін қабылдауға рұқсат беріледі.

Бұл ретте Д.5.1 және Д.5.2 тармақтарының ережелерін сақтау қажет.

Д.5.1 Егер топырақтың баламалы серпімді қаттылығының параметрлері Д.5-ке сәйкес немеес анықтамалық деректер бойынша қабылданса, онда ғимараттар мен имараттардың жеке тербелістерінің кезеңдері мен нысандарын, сондай-ақ сейсмикалық ықпалдар әсерлерін (сейсмикалық жүктемелерді, конструкциялардағы күштерді, жылжуларды) анықтау үшін ғимараттың немес имараттың екі есептік модельдерін қабыладу керек. Модельдердің біреуінде Д.5-ке сәйкес анықталған негіздің баламалы қаттылықтарын 1,5 есе ұлғайту, ал басқасында –1,5 есе азайту керек.

Д.5.2 Ғимараттар мен имараттарды жобалау кезінде Д.5.1 тармаққа сәйкес қабылданған екі есептік модельді қолдана отырып алынған сейсмикалық әсерлердің ең көп мәндерін есепке алу керек.

Д.6 Ғимараттар мен имараттардың жеке тербелістерінің кезеңдері мен нысандарын, сондай-ақ сейсмкиалық ықпалдар әсерлерін анықтау кезінде іргетас табаны ауданының шегінен тыс топырақтың бөлгіш қасиеттері, егер олар динамикалық сынауларға сәйкес қорытындылармен расталмаса, есепке алынбайды.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство национальной экономики Республики Казахстан

Е* қосымшасы
(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 13.05.2025 ж. №71-НҚ бұйрық)
(*анықтамалық*)

Топырақ жағдайларының әр түрлері бар құрылыс алаңы үшін есептік үдеулерді a_g көрсете отырып, сейсмикалық аймақтарда орналасқан Қазақстан Республикасының елді мекендерінің тізімі

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Алматы [1]				
Алматы	0,487	0,487	0,535	0,633
Шымкент				
Шымкент	0,133	0,16	0,2	0,253
Абай облысы [2]				
Ай (Аягөз)	0,093	0,112	0,149	0,194
Ай (Үржар)	0,103	0,124	0,165	0,22
Ақжар (Үржар)	0,117	0,14	0,182	0,23
Ақсуат (Аксуат)	0,153	0,179	0,219	0,278
Ақтоғай	0,063	0,076	0,101	0,14
Ақши (Аягөз)	0,057	0,068	0,091	0,127
Алтыншоқы	0,107	0,128	0,171	0,215
Аршалы	0,043	0,052	0,069	0,1
Аягөз	0,049	0,059	0,079	0,112
Бақты	0,14	0,167	0,207	0,262
Барқытбел	0,12	0,144	0,186	0,235
Белағаш	0,067	0,08	0,107	0,147
Биғаш	0,107	0,128	0,171	0,215
Бородулиха	0,06	0,072	0,096	0,134
Дөненбай	0,045	0,054	0,073	0,104
Жантекей	0,127	0,152	0,193	0,244
Жана Шүлбі	0,065	0,078	0,103	0,143
Жарма	0,045	0,054	0,073	0,104
Жарық	0,063	0,076	0,101	0,14
Жезкент	0,087	0,104	0,139	0,183
Жерновка	0,057	0,068	0,091	0,127
Жүрекадыр	0,037	0,044	0,059	0,086
Көкжайық (Көкпекті)	0,067	0,08	0,107	0,147
Қабанбай (Үржар)	0,12	0,144	0,186	0,235
Қазымбет	0,133	0,16	0,2	0,253
Қалбатау	0,057	0,068	0,091	0,127
Қарабұлақ (Аягөз) (Ақшәулі ауылдық округі)	0,113	0,136	0,179	0,226
Қарабұлақ (Мақаншы)	0,107	0,128	0,171	0,215
Қаратоғай	0,147	0,173	0,213	0,27
Қарауыл	0,032	0,038	0,051	0,075
Келдімұрат	0,14	0,167	0,207	0,262
Көкжыра (Ақсуат)	0,127	0,152	0,193	0,244

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Көкжыра (Көкпекті)	0,12	0,144	0,186	0,235
Көкпекті	0,12	0,144	0,186	0,235
Қызылағаш	0,052	0,062	0,083	0,118
Қызылкесек	0,107	0,128	0,171	0,215
Кіндікті	0,073	0,088	0,117	0,159
Мақаншы	0,107	0,128	0,171	0,215
Ойшілік	0,167	0,192	0,229	0,292
Петропавловка	0,039	0,046	0,062	0,09
Сегізбай	0,12	0,144	0,186	0,239
Семей	0,03	0,036	0,048	0,071
Тарбағатай (Аягөз)	0,083	0,1	0,133	0,177
Таскескен	0,107	0,128	0,171	0,215
Теректы	0,16	0,186	0,224	0,285
Үлкен Бокен	0,117	0,14	0,182	0,23
Үржар	0,12	0,144	0,186	0,235
Шар	0,039	0,046	0,062	0,09
Шынкожа	0,063	0,076	0,101	0,14
Ақтөбе облысы				
Бадамша	0,028	0,034	0,045	0,066
Мәртөк	0,023	0,028	0,037	0,056
Темірбек Жүргенов	0,027	0,032	0,043	0,063
Шалқар	0,031	0,037	0,049	0,072
Ырғыз	0,027	0,033	0,044	0,065
Алматы облысы [2]				
Айдарлы (Жамбыл)	0,113	0,136	0,179	0,226
Ақдала (Балқаш ауданы, Ақдала а.о.)	0,107	0,128	0,171	0,215
Ақдала (Балқаш ауданы, Балатопар а.о.)	0,06	0,072	0,096	0,134
Аққөл	0,073	0,088	0,117	0,159
Ақтам	0,52	0,52	0,572	0,676
Ақши (Іле)	0,16	0,186	0,224	0,285
Алатау	0,48	0,48	0,528	0,624
Алғабас (Райымбек)	0,547	0,547	0,601	0,711
Байсерке	0,36	0,36	0,396	0,487
Баканас	0,107	0,128	0,171	0,215
Бакбакты	0,153	0,179	0,219	0,278
Балатопар	0,06	0,072	0,096	0,134
Бәйдібек Би (бұрынғы Маловодное)	0,393	0,393	0,433	0,514
Боралдай	0,393	0,393	0,433	0,511
Дегерес	0,313	0,313	0,358	0,456
Достық (Еңбекшіқазақ)	0,387	0,387	0,425	0,514
Екпінді	0,24	0,25	0,268	0,341
Еңбекші	0,187	0,209	0,243	0,31
Есік	0,453	0,453	0,499	0,589

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Жаланаш (Кеген)	0,567	0,567	0,623	0,737
Жаңаталап (Кеген)	0,547	0,547	0,601	0,711
Желторанғы	0,064	0,077	0,102	0,142
Жетіген	0,3	0,3	0,33	0,416
Қазтай Ұлтараков	0,36	0,36	0,396	0,503
Қалжат	0,4	0,4	0,44	0,52
Қаншенгел	0,093	0,112	0,149	0,194
Қарабастау	0,153	0,179	0,219	0,278
Қараой (Балқаш)	0,04	0,048	0,064	0,093
Қараой (Іле)	0,32	0,32	0,352	0,447
Қаратұрық	0,387	0,387	0,425	0,514
Қарғалы	0,433	0,433	0,477	0,563
Қаскелең	0,44	0,44	0,484	0,572
Кеген	0,533	0,533	0,587	0,693
Кетпен	0,48	0,48	0,528	0,624
Қонаев	0,213	0,23	0,256	0,329
Көкжиде (Аққөл)	0,067	0,08	0,107	0,147
Көкпек	0,46	0,46	0,506	0,598
Көктөбе	0,283	0,296	0,351	0,447
Қырғызсай	0,52	0,52	0,572	0,676
Майлыбай	0,08	0,096	0,128	0,171
Малыбай	0,413	0,413	0,455	0,537
Нарынқол	0,393	0,393	0,433	0,511
Нұра	0,307	0,307	0,337	0,422
Өтеген Батыр	0,387	0,387	0,425	0,503
Панфилово	0,4	0,4	0,44	0,52
Покровка (Іле)	0,4	0,4	0,44	0,52
Сарыбастау (Райымбек)	0,413	0,413	0,455	0,537
Сарыжаз	0,5	0,5	0,55	0,65
Саты	0,577	0,577	0,634	0,75
Сүмбе	0,4	0,4	0,44	0,52
Сүмбе (Райымбек)	0,527	0,527	0,579	0,685
Талғар	0,473	0,473	0,521	0,615
Талдыбұлақ	0,407	0,407	0,447	0,529
Таңбалытас	0,187	0,209	0,243	0,31
Текес	0,4	0,4	0,44	0,52
Тұздыбастау	0,473	0,473	0,521	0,615
Тұйық	0,52	0,52	0,572	0,676
Түрген	0,44	0,44	0,484	0,572
Ұзынағаш (Жамбыл)	0,387	0,387	0,425	0,503
Ұзынбұлақ	0,547	0,547	0,601	0,711
Үлкен Ақсу	0,513	0,513	0,565	0,667
Шарын	0,34	0,34	0,374	0,465
Шелек	0,38	0,38	0,418	0,511
Шеңгелді	0,26	0,263	0,286	0,353

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

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Шонжы	0,453	0,453	0,499	0,589
Атырау облысы				
Аққыстау	0,027	0,033	0,044	0,065
Атырау	0,025	0,03	0,039	0,059
Индербор	0,028	0,034	0,045	0,066
Махамбет	0,025	0,03	0,041	0,06
Батыс Қазақстан облысы				
Жаңақала	0,027	0,033	0,044	0,065
Казталовка	0,023	0,027	0,036	0,054
Орал	0,033	0,04	0,053	0,078
Переметное	0,033	0,04	0,053	0,078
Сайқын	0,027	0,032	0,043	0,063
Тасқала	0,029	0,034	0,046	0,068
Федоровка	0,033	0,04	0,053	0,078
Чапаев	0,032	0,038	0,051	0,075
Шынғырлау	0,027	0,032	0,043	0,063
Жамбыл облысы [2]				
Айшабибі	0,26	0,263	0,31	0,393
Аққөл	0,059	0,07	0,094	0,131
Ақсүйек	0,062	0,074	0,099	0,138
Ақыртөбе	0,16	0,186	0,24	0,308
Асы	0,16	0,186	0,24	0,308
Бауыржан Момышұлы	0,333	0,333	0,367	0,465
Белбасар	0,113	0,136	0,179	0,226
Бетқайнар	0,267	0,267	0,31	0,393
Бостандық	0,05	0,06	0,08	0,118
Бурылбайтал	0,059	0,071	0,095	0,132
Бірлік (Мойынқұм)	0,073	0,088	0,117	0,159
Бірлік (Шу)	0,113	0,136	0,179	0,226
Гвардейский (Қордай)	0,193	0,215	0,247	0,315
Гранитогорск	0,25	0,288	0,344	0,438
Гродеково	0,247	0,254	0,3	0,38
Жаңатас	0,063	0,076	0,101	0,14
Кеңес (Байзақ)	0,107	0,128	0,171	0,216
Кеңес (Меркі)	0,153	0,179	0,224	0,291
Кеңес (Мойынқұм)	0,081	0,097	0,129	0,172
Көктал	0,1	0,12	0,16	0,205
Күреңбел	0,307	0,307	0,358	0,456
Қайнар	0,16	0,186	0,224	0,285
Қарасу	0,42	0,42	0,462	0,546
Қаратау	0,127	0,152	0,193	0,244
Қасық	0,37	0,37	0,407	0,483
Қорағаты	0,12	0,144	0,186	0,239
Қордай	0,38	0,38	0,418	0,494
Қосапан	0,113	0,136	0,179	0,226
Қошқарата	0,287	0,287	0,336	0,427

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Құлан	0,173	0,198	0,256	0,323
Қызылшаруа	0,133	0,16	0,208	0,274
Луговое	0,16	0,186	0,24	0,308
Майтөбе	0,2	0,228	0,29	0,367
Меркі	0,16	0,186	0,232	0,299
Мирный	0,062	0,074	0,099	0,138
Мойынқұм	0,051	0,061	0,081	0,115
Мыңарал	0,031	0,038	0,05	0,074
Нұрлыкент	0,33	0,33	0,375	0,48
Ойтал	0,167	0,192	0,24	0,308
Отар	0,213	0,23	0,268	0,338
Сарыбұлақ	0,193	0,215	0,247	0,315
Сарыкемер	0,16	0,186	0,24	0,308
Сығынды	0,253	0,258	0,279	0,345
Тамабек (Талас)	0,049	0,059	0,078	0,115
Тараз	0,2	0,22	0,279	0,353
Тәтті	0,107	0,128	0,171	0,215
Төле Би	0,107	0,128	0,171	0,215
Түймекент	0,12	0,144	0,186	0,239
Үлкенсұлуторы	0,34	0,34	0,38	0,487
Үмбет	0,058	0,07	0,093	0,13
Хантау	0,073	0,088	0,117	0,159
Шокпар	0,137	0,163	0,203	0,258
Шу	0,107	0,128	0,171	0,215
Жетісу облысы [2]				
Айдарлы (Панфилов)	0,32	0,32	0,352	0,447
Айнабұлақ	0,24	0,25	0,268	0,341
Ақбалық	0,063	0,076	0,101	0,14
Ақжар (Алакөл)	0,24	0,25	0,279	0,353
Ақжар (Қаратал)	0,057	0,068	0,091	0,127
Ақсу	0,18	0,203	0,239	0,304
Ақши (Алакөл)	0,173	0,198	0,24	0,308
Алғабас (Көксу)	0,253	0,258	0,3	0,38
Алмалы	0,247	0,254	0,3	0,38
Алтынемел	0,32	0,32	0,358	0,456
Арасан	0,293	0,293	0,344	0,438
Арқарлы	0,14	0,167	0,207	0,262
Балпық Би	0,247	0,254	0,3	0,38
Басқұншы	0,42	0,42	0,462	0,546
Бескөл	0,167	0,192	0,229	0,292
Бұлақты (Алакөл)	0,167	0,192	0,229	0,292
Достық (Алакөл)	0,36	0,374	0,396	0,511
Екіаша	0,28	0,288	0,344	0,438
Жансүгіров	0,26	0,263	0,31	0,393
Жаңаталап (Қаратал)	0,167	0,192	0,229	0,292

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Жаркент	0,393	0,393	0,433	0,511
Көкжар	0,253	0,258	0,29	0,367
Көкжиде (Сарқан)	0,087	0,104	0,139	0,183
Көксу (Кербұлақ)	0,413	0,413	0,455	0,537
Көксу (Көксу)	0,193	0,215	0,247	0,315
Көктал (Кербұлақ)	0,413	0,413	0,455	0,537
Көктал (Панфилов)	0,373	0,373	0,411	0,487
Көктума	0,197	0,217	0,256	0,323
Көпбірлік	0,047	0,056	0,075	0,107
Қабанбай	0,227	0,24	0,268	0,338
Қамысқала	0,107	0,128	0,171	0,215
Қапал	0,307	0,322	0,37	0,473
Қарабұлақ	0,3	0,314	0,364	0,465
Қараой (Қаратал)	0,173	0,198	0,234	0,298
Қарашоқы	0,267	0,267	0,319	0,405
Қаспан	0,293	0,296	0,351	0,447
Кеңжыра	0,24	0,25	0,279	0,353
Қоғалы	0,387	0,387	0,425	0,503
Қойлық	0,24	0,25	0,268	0,341
Қонырөлең	0,34	0,34	0,38	0,487
Қорғас	0,413	0,413	0,455	0,537
Қоянкөз	0,28	0,28	0,336	0,427
Қызылағаш	0,227	0,24	0,268	0,338
Лепсі (Алакөл)	0,273	0,273	0,31	0,393
Лепсі (Сарқан)	0,087	0,104	0,139	0,183
Матай	0,113	0,136	0,179	0,226
Молалы	0,173	0,198	0,234	0,298
Пиджим	0,42	0,42	0,462	0,546
Рудничный	0,413	0,413	0,455	0,537
Сапақ	0,24	0,25	0,279	0,353
Сарқан	0,26	0,263	0,31	0,393
Сарыбастау (Кербұлақ)	0,26	0,263	0,31	0,393
Сарыбел	0,413	0,413	0,455	0,537
Сарыөзек	0,26	0,263	0,305	0,386
Талдықорған	0,26	0,263	0,31	0,393
Текелі	0,36	0,374	0,396	0,511
Үшарал	0,167	0,192	0,229	0,292
Үшбұлақ	0,24	0,25	0,279	0,353
Үштөбе	0,16	0,186	0,224	0,285
Черкасск	0,24	0,25	0,268	0,341
Шатырбай	0,253	0,258	0,3	0,38
Қарағанды облысы				
Балқаш	0,027	0,032	0,043	0,063
Приозерск	0,028	0,034	0,045	0,066
Сарышаған	0,025	0,03	0,039	0,059

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Қызылорда облысы				
Жаңакорған	0,058	0,07	0,093	0,13
Келінтөбе	0,127	0,152	0,193	0,244
Кеңес	0,143	0,17	0,21	0,266
Қызылорда	0,034	0,041	0,054	0,08
Сатымсай	0,147	0,173	0,213	0,27
Тереңөзек	0,029	0,035	0,047	0,069
Төменарық	0,052	0,062	0,083	0,118
Шалқия	0,059	0,07	0,094	0,131
Шиелі	0,048	0,058	0,077	0,11
Маңғыстау облысы				
Ақтау	0,028	0,034	0,045	0,066
Ақшұқыр	0,029	0,035	0,047	0,069
Баутино	0,039	0,046	0,062	0,09
Бейнеу	0,015	0,018	0,025	0,037
Жаңаөзен	0,047	0,057	0,076	0,108
Жармыш	0,045	0,054	0,073	0,104
Жетібай	0,045	0,054	0,071	0,103
Жыңғылды	0,039	0,047	0,063	0,091
Құрық	0,025	0,03	0,041	0,06
Қызан	0,015	0,018	0,025	0,037
Қызылөзен	0,041	0,049	0,065	0,094
Қызылсай	0,061	0,073	0,097	0,135
Маңғыстау	0,031	0,037	0,049	0,072
Мұнайшы	0,029	0,035	0,047	0,069
Өмірзақ	0,052	0,062	0,083	0,118
Промысел Каражанбас	0,059	0,07	0,094	0,131
Сайөтес	0,048	0,058	0,077	0,11
Сенек	0,061	0,073	0,097	0,135
Таушық	0,044	0,053	0,07	0,101
Теңге	0,043	0,052	0,069	0,1
Тиген	0,027	0,032	0,043	0,063
Тұщықұдық	0,025	0,03	0,041	0,06
Үштаған	0,063	0,076	0,101	0,14
Форт Шевченко	0,042	0,05	0,067	0,097
Шебір	0,023	0,028	0,037	0,056
Шетпе	0,045	0,054	0,071	0,103
Түркістан				
Абай (Кентау)	0,087	0,104	0,139	0,183
Абай (Сарыағаш)	0,18	0,203	0,24	0,308
Абай (Созақ)	0,065	0,078	0,105	0,144
Ақбастау	0,133	0,16	0,2	0,253
Ақкум	0,097	0,116	0,155	0,2
Ақсу	0,153	0,179	0,219	0,278
Арыс	0,073	0,088	0,117	0,159

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Асықата	0,14	0,167	0,207	0,262
Атакент	0,14	0,167	0,207	0,262
Ащысай	0,08	0,096	0,128	0,181
Бабайқорған	0,08	0,096	0,128	0,171
Бадам	0,167	0,192	0,229	0,292
Байжансай	0,18	0,203	0,24	0,308
Байылдыр	0,057	0,069	0,092	0,129
Байырқұм	0,113	0,136	0,179	0,226
Бақырлы	0,067	0,08	0,107	0,147
Балтакөл	0,087	0,104	0,139	0,183
Бөген	0,05	0,06	0,08	0,114
Бірлік	0,127	0,152	0,193	0,244
Бірінші Мамыр	0,28	0,28	0,332	0,422
Дарбаза	0,2	0,22	0,279	0,353
Жаңабазар	0,267	0,269	0,328	0,416
Жамбас	0,113	0,136	0,179	0,226
Жетісай	0,14	0,167	0,207	0,262
Жылға	0,193	0,215	0,268	0,338
Келтемашат	0,187	0,209	0,268	0,338
Кентау	0,056	0,067	0,09	0,126
Көксарай	0,055	0,066	0,089	0,125
Көктерек	0,197	0,217	0,268	0,338
Қазығұрт	0,253	0,26	0,319	0,405
Қарамұрт	0,227	0,24	0,29	0,367
Қарнақ	0,056	0,067	0,09	0,126
Қасқасу	0,327	0,327	0,364	0,465
Ленгер	0,267	0,267	0,319	0,405
Маяқұм	0,053	0,063	0,084	0,119
Монтайтас	0,153	0,179	0,219	0,278
Мыңбұлақ	0,062	0,074	0,099	0,138
Мырзакент	0,14	0,167	0,207	0,262
Рабат	0,207	0,225	0,279	0,353
Сайрам	0,167	0,192	0,229	0,292
Сарыағаш	0,207	0,24	0,3	0,38
Састөбе	0,153	0,18	0,24	0,308
Сауран	0,093	0,112	0,149	0,194
Созақ	0,061	0,074	0,098	0,136
Сырдария	0,073	0,088	0,117	0,159
Табақбұлақ	0,113	0,136	0,179	0,226
Таукент	0,065	0,078	0,105	0,15
Теке	0,055	0,066	0,089	0,125
Темірлан	0,063	0,076	0,101	0,14
Тимур	0,049	0,059	0,079	0,112
Төрткөл	0,048	0,058	0,077	0,11
Тұрар Рысқұлов	0,31	0,322	0,37	0,473
Түркістан	0,05	0,06	0,08	0,114

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Түлкібас	0,3	0,322	0,37	0,473
Хантағы	0,057	0,068	0,091	0,127
Шарапхана	0,24	0,25	0,31	0,393
Шардара	0,12	0,144	0,186	0,235
Шаян	0,073	0,088	0,117	0,167
Шәуілдір	0,049	0,059	0,079	0,112
Шолаққорған	0,064	0,077	0,102	0,142
Шорнақ	0,065	0,078	0,103	0,143
Ұлытау облысы				
Жезқазған	0,03	0,036	0,048	0,071
Сәтбаев	0,033	0,04	0,053	0,063
Шығыс Қазақстан облысы [2]				
Ақарал	0,24	0,25	0,3	0,38
Ақжар (Тарбағатай)	0,187	0,209	0,243	0,31
Аққала (Көкпекті)	0,117	0,14	0,182	0,23
Ақмектеп	0,167	0,192	0,229	0,292
Ақсуат (Күршім)	0,14	0,167	0,207	0,262
Ақши (Күршім)	0,137	0,163	0,203	0,258
Алтай (бұрынғы Зыряновск)	0,167	0,192	0,229	0,292
Алтай (Глубокое)	0,113	0,136	0,179	0,226
Асубұлақ	0,117	0,14	0,182	0,23
Балықтыбұлақ	0,26	0,269	0,328	0,416
Белогорский	0,12	0,144	0,186	0,235
Белоусовка	0,133	0,16	0,2	0,253
Берел	0,273	0,273	0,328	0,416
Бобровка (Глубокое)	0,14	0,167	0,207	0,262
Бозанбай	0,083	0,1	0,133	0,177
Боран	0,147	0,173	0,213	0,27
Верхнеберезовский	0,1	0,12	0,16	0,205
Верхуба	0,113	0,136	0,179	0,226
Глубокое	0,107	0,128	0,171	0,215
Жаңа Бұқтырма	0,14	0,167	0,207	0,262
Жаңаталап	0,253	0,258	0,31	0,393
Жұмба (Көкпекті)	0,113	0,136	0,179	0,226
Зайсан	0,267	0,267	0,319	0,405
Зубовка	0,167	0,192	0,229	0,292
Қабанбай (Тарбағатай)	0,173	0,198	0,234	0,298
Қарабұлақ (Зайсан)	0,26	0,263	0,305	0,386
Қасым Қайсенов	0,113	0,136	0,179	0,226
Катонқарағай	0,247	0,26	0,319	0,405
Қойтас (Күршім)	0,147	0,173	0,213	0,27
Көкжыра (Зайсан)	0,24	0,25	0,31	0,393
Кутиха	0,173	0,198	0,234	0,298
Құлынжон (Көкпекті)	0,12	0,144	0,186	0,235
Құндызды	0,173	0,198	0,234	0,298

(жалғасы)

Елді мекендер	Топырақ жағдайларының типтері бар құрылыс алаңдарындағы a_g есептік үдеулерінің (g үлестерінде) мәндері			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Күршім	0,127	0,152	0,193	0,244
Кіші Оба	0,127	0,152	0,193	0,244
Майқапшағай	0,26	0,263	0,319	0,405
Малеевск	0,173	0,198	0,234	0,298
Маралды (Күршім)	0,167	0,192	0,229	0,292
Никольск	0,147	0,173	0,213	0,27
Новополяковка	0,187	0,209	0,248	0,315
Огневка	0,127	0,152	0,193	0,244
Октябрь	0,14	0,167	0,207	0,262
Өскемен	0,14	0,167	0,207	0,262
Палатцы	0,127	0,152	0,193	0,244
Парыгино	0,167	0,192	0,229	0,292
Первомай	0,093	0,112	0,149	0,194
Прибрежный	0,147	0,173	0,213	0,27
Привольное	0,057	0,068	0,091	0,127
Путинцево	0,18	0,203	0,24	0,308
Рахман қайнары	0,253	0,258	0,31	0,393
Риддер	0,167	0,192	0,229	0,292
Сағыр	0,113	0,136	0,179	0,226
Самарское	0,12	0,144	0,186	0,235
Сарыөлең	0,13	0,156	0,197	0,249
Серебрянск	0,14	0,167	0,207	0,262
Солдатово	0,227	0,25	0,31	0,393
Сугатовка	0,087	0,104	0,139	0,183
Таврия	0,087	0,104	0,139	0,183
Тарғын	0,11	0,132	0,175	0,221
Тарханка	0,147	0,173	0,213	0,27
Тройницкое	0,058	0,07	0,093	0,13
Тұғыл	0,227	0,24	0,268	0,338
Усть-Таловка	0,093	0,112	0,149	0,194
Ұлан	0,064	0,077	0,102	0,142
Үлбі	0,167	0,192	0,229	0,292
Үлкен Нарын	0,167	0,192	0,229	0,292
Шағанатты	0,24	0,26	0,319	0,405
Шемонаиха	0,093	0,112	0,149	0,194
Шілікті	0,273	0,273	0,319	0,405
Шыңғыстай	0,273	0,273	0,328	0,416

Ескертпе – ag мәндерін анықтау кезінде сейсмикалық әсерді күшейтудің ықтимал топографиялық әсерлері ескерілмеді.

2 [1] Алматы қаласының келтірілген параметрлерін ҚР ЕЖ 2.03-31-2020 «Сейсмикалық шағын аудандастыруды есепке ала отырып Алматы қаласының аумағында құрылыс салу» нормативіне сәйкес нақтылау қажет.

[2] Белгіленген облыстардың келтірілген параметрлерін «Сейсмологиялық байқау және зерттеулер ұлттық ғылыми орталығы» ЖШС әзірлеген осы облыстардың егжей-тегжейлі сейсмикалық аймақтандыру (ДСЗ) карталарына сәйкес нақтылау қажет.

Ж қосымшасы
(*міндетті*)
Тұрақтылық бойынша ғимараттарды жіктеу

Ж.1. Жалпы ережелер

Ж.1.1 Ғимараттардың конструктивтік схемалары жоспарда және биіктігі бойынша жүйелілерге, орташа жүйелілерге және тым жүйелілерге жіктелген.

Ескертпе - Бұдан әрі «ғимарат» термині ретінде жекелеген динамикалық тәуелсіз бөліктер түсіндіріледі. Бірнеше динамикалық тәуелсіз бөліктерден тұратын ғимараттарда жүйеліліктің жіктелуі және сәйкес өлшемдері динамикалық тәуелсіз бөліктерге жатады.

Ж.1.2 Ғимараттардың жүйелі және жүйесіз конструктивті схемаларының арасындағы айырмашылықтардың:

– тірек констуркциялардағы есептік сейсмикалық ықпалдардың әсерлерін анықтауға;

– ғимараттардың есептік модельдеріндегі массаларыдың номиналды және есептік жай-күйінің арасындағы кездейсоқ эксцентриситеттердің мәндерін таңдауға байланысты жобалау аспектілері үшін мәні бар.

Ж.1.3 Осы қосымшада келтірілген жоспардағы және биіктігі бойынша ғимараттардың жүйелілік өлшемдері ғимараттардың сейсмикалық әсерлерге есептерінің және олардың конфигурацияларының талдауларының қорытындыларына негізделеді.

Ж.1.4 Егер ғимарат жоспарда және/немесе биіктігі бойынша тым жүйесіз және/немесе айналмалы-иілгіш болса, онда оның конструктивтік схемасы қайта қаралу немесе арнайы техникалық шарттар бойынша жобалануы тиіс.

Ескертпе - Арнайы техникалық шарттарды құру кезінде ғимараттардың тым жүйесіздігінің олардың сейсмикалық төзімділігіне кері әсері жүйелі немесе орташа жүйесіз ғимараттарға жататын ережелерге негізделетін сызықтық-серіпмді есептердің ғана көмегімен толықтай қалпына келуі мүмкін еместігін есепке алу керек.

Ж.2. Биіктіктегі ғимараттардың тұрақтылық критерийлері

Ж.2.1 *Егер (Ж1) және (Ж2) шарттары сақталатын болса, ғимарат тұрақты биіктікте жіктелуі мүмкін:

$$\frac{d_{e,k} \cdot h_{k+1}}{d_{e,k+1} \cdot h_k} \le 1{,}25; \qquad (Ж.1)$$

$$\sqrt{\frac{m_j \cdot c_{j-1}}{m_{j-1} \cdot c_j}} \le 1{,}25. \qquad (Ж.2)$$

(Ж.1) және (Ж.2) өрнектерінде:

$d_{e,k}$ және $d_{e,k+1}$ - k қабатының және сәйкесінше k+1 қабатының жоғарғы және төменгі жабындарының есептік сейсмикалық жүктемелерге жауап беретін орташа

көлденең жылжуларының әртүрлілігі; $d_{\mathrm{re,k}}$ ·және $d_{\mathrm{re,k+1}}$ анықтау кезінде кездейсоқ айналу әсерлері есепке алынбайды;

h_{k} және $h_{\mathrm{k+1}}$ - k және k+1 қабаттарының биіктіктері;

m_{j} және c_{j} - көп қабатты ғимараттың соңғы (j) қабатының немесе екі қабатты ғимараттың екінші қабатының массасы және көлденең қаттылығы;

$m_{\mathrm{j-1}}$ және $c_{\mathrm{j-1}}$ - көп қабатты ғимараттың төменгі орналасқан (j-1) қабатының екі қабатты ғимараттың бірінші қабатының массасы және көлденең қаттылығы *(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)*.

Ж.2.2 (Ж.3) және (Ж.4): шарттары сақталатын болса, ғимарат биіктігі бойынша орташа жүйесіз ретінде жіктелуі мүмкін:

$$1{,}25 \le \frac{d_{\mathrm{e,k}} \cdot h_{\mathrm{k+1}}}{d_{\mathrm{e,k+1}} \cdot h_{\mathrm{k}}} \le 1{,}5; \qquad \text{(Ж.3)}$$

$$1{,}0 < \sqrt{\frac{m_{\mathrm{j}} \cdot c_{\mathrm{j-1}}}{m_{\mathrm{j-1}} \cdot c_{\mathrm{j}}}} \le 1{,}5. \qquad \text{(Ж.4)}$$

(Өзгерт.ред. – ҚТҮКШІК 05.06.2019 ж. №86-НҚ бұйрық)

Ж.2.3 Ж.2.2-де келтірілген өлшемдерге сәйкес келмейтін констурктивтік жүйелерді биіктігі бойынша тым жүйесіз деп жіктеу керек (Ж.1.4 қараңыз).

Ж.3. Ғимараттардың жобадағы тұрақтылық критерийлері

Ж.3.1 Ғимарат егер мына барлық өлшемдерге сәйкес келетін босла, жоспарда жүйелі ретінде жіктелуі мүмкін:

а) ғимараттың жеке тербелістерінің бірінші және екінші нысандары тік осіне қатысты жоспарда айналмалы болып табылмайды;

Ескертпе – Жоспарда ғимараттың өз тербелістерінің бірінші және екінші нысандары (төменгі нысаны) оның ортагональды остерінің бағыттары бойынша жылжымалы болып табылады.

б) имараттың жеке тербелістерінің негізгі тоны бойынша әр жабынның көлденең жылжуының максимал және орташа мәндері бір-бірінен 10 %-дан артық емес ерекшеленеді;

в) ғимараттың жабындары мен төсемдері тік күш түсетін конструкцияларымен тиімді байланысады, ал өздерінің жазықтығында деформациялылығын есепке ала отырып, анықталған жабындардың көлденең жылжуларының есептік мәндері жабындардың абсолютті қаттылықтарының болжамдарында анықталған жылжуларының мәндерінен 10%-дан артық емес;

г) ғимараттың ұзын жағының ($L_{\max}$) ортогоналді қысқа жағына ($L_{\min}$) қатынасы 4 ($\lambda = L_{\max}/L_{\min} \le 4$) мәнінен аспайды;

д) жоспардағы ғимараттың конфигурациясы ықшамды болып табылады, яғни ғимараттың әр қабаты дөңіс көпбұрыш құратын полигоналді сызықпен шектелуі мүмкін, және бұл ретте:

– қабаттың (ғимараттың) жоспарындағы дөңестер мен ойықтар жабындардың қаттылығына әсер етпейді және тік конструкциялар арасындағы тиімді байланысты қиындайтпайды;

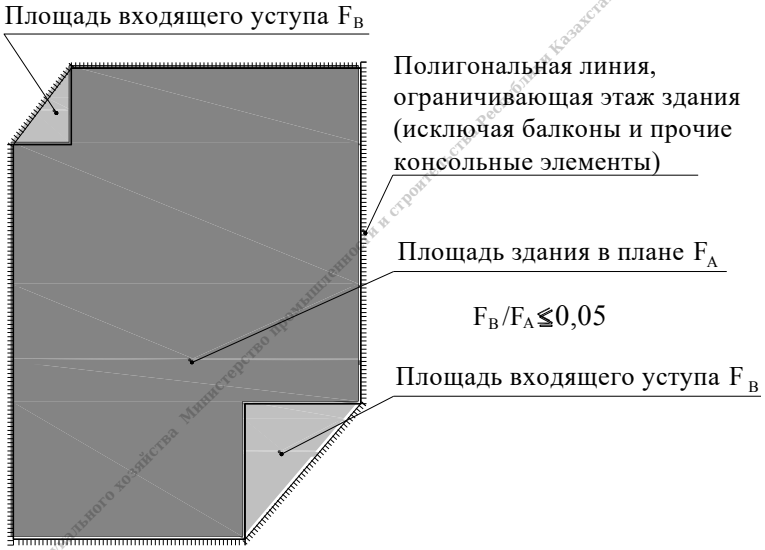
– әр кіріс ойықтың ауданы жабынның жалпы ауданының 5 %-нан аспайды (Ж.1-сурет);

– қарастырылып жатқан бағыт бойынша әр кіріс ойықтың тереңдігі (кіріс бұрыштың төбесінен полигоналді сызыққа дейін ең аз ара қашықтық) осы бағыттағы қабаттың өлшемдерінің 15 %-ынан аспайды;

– жоспардағы әр дөңестің шамасының енінен аспайды;

– жабынның контуры мен жабынды айналып өтетін полигоналді сызық арасындағы жиынтық аудан жабынның жалпы ауданының 20 %-ынан аспайды;

– жабындардағы тесіктер тік конструкцияларға сейсмикалық жүктемелер беруді қиындатпайды.



Ж.1-сурет

Ж.3.2 Ғимарат, егер төмендегі критерийлердің бәріне сай келсе, жоспардағыдай қалыпты түрде жүйесіз ретінде жіктелуі мүмкін:

а) жоспарда ғимараттың жеке тербелістерінің бірінші нысаны жоспарда айналмалы болып табылмайды;

б) имараттың жеке тербелістері негізгі өңде әр жабынның көлденең жылжуының максимал және орташа мәндерінде бір-бірінен 25 %-дан артық емес ерекшеленеді;

в) ғимараттың жабындары мен төсемдері тік тірек конструкцияларымен тиімді байланысады, ал өздерінің жазықтығында деформациялылығын есепке ала отырып, анықталған жабындардың көлденеңды жылжуларының есептік мәндері жабындардың абсолютті қаттылықтарының болжамдарында анықталған жылжуларының мәндерінен 20 %-дан артық емес аспайды;

г) ғимараттың ұзын жағының (L_{max}) ортогоналді қысқа жағына (L_{min}) қатынасы 6 ($\lambda = L_{max}/L_{min} \leq 6$) мәнінен аспайды;

д) мына өзгертулерімен Е.3.1 д) тармағы қолданылады:

– әр кіріс ойықтың ауданы жабынның жалпы ауданының 10 %-нан аспайды (Е.1-сурет);

– қарастырылып жатқан бағыт бойынша әр кіріс ойықтың тереңдігі (кіріс бұрыштың төбесінен полигоналді сызыққа дейін ең аз ара қашықтық) осы бағыттағы қабаттың өлшемдерінің 25 %-ынан аспайды;

– жоспардағы әр дөңестің шамасының енінен аспайды;

– жабынның контуры мен жабынды айналып өтетін полигоналді сызық арасындағы жиынтық аудан жабынның жалпы ауданының 30 %-ынан аспайды;

– жабындардағы тесіктер тік конструкцияларға сейсмикалық жүктемелер беруді қиындатпайды.

Ж.3.3 Ж.2.1 тармағында келтірілген бір немесе бірнеше өлшемдерге сәйкес келмейтін, бірақ Ж.3.2 тармағында келтірілген барлық өлшемдерге сәйкес келетін ғимараттарды жоспарда орташа жүйесіз ретінде жіктеу керек.

Ж.3.4 Ж.3.2 тармағында келтірілген бір немесе бірнеше өлшемдерге сәйкес келмейтін ғимараттарды жоспарда тым жүйесіз ретінде жіктеу керек.

Ж.3.5 Ж.3.2 тармағындағы өлшемдерге сәйкес келмейтін ғимараттарды жоспарда айналмалы-иілгіш ретінде жіктеу керек.

Ж.3.6 Конфигурациясы симметриялы емес және/немесе жоспардағы массалары мен қаттылықтары симметриялы емес орналасқан ғимараттарда эксцентриситеттердің мәндері тік констуркциялар мен олардың қаттылықтарының сәйкес орналасу схемаларын таңдау арқылы оңтайлы қысқартылуы мүмкін.

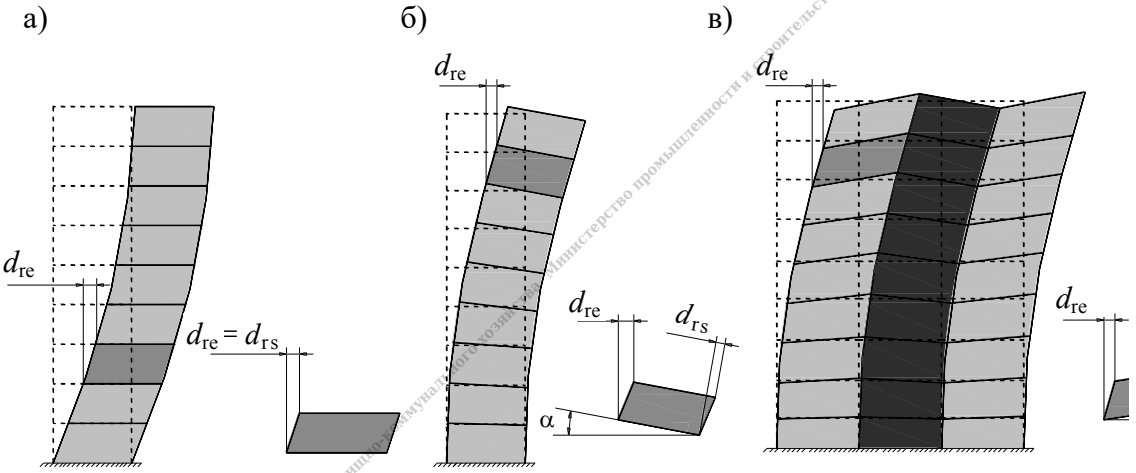
Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Карибаев Ж. А.

И қосымшасы
(*анықтамалық*)
Ғимарат қабаттарының көлденең қисаюын анықтау

И.1 (7.29) шарттарды тексеру кезінде есепке алынатын ғимарат қабаттарының көлденең қиғаштануының шамасын (d_{rs}), тік жазықтықтағы конструктивті жүйенің бұрыштық деформацияларымен шартталған көлденең жылжуларды есепке алмай анықтау керек.

Ескертпе - Тік жазықтықтағы конструктивті жүйенің бұрыштық деформациялары тік констуркциялардағы (қабырғаларда және/немесе колонналардағы) тік созылу-қысылу деформацияларының әсерінен және/немесе иілгіш негіздегі ғимараттың теңселмелі тербелістерінің әсерінен пайда болуы мүмкін.

И.2 d_{rs} есептік мәндерін биіктігі бойынша көлденең деформацияланған әр түрлі конструктивтік жүйелердің ерекшеліктерін есепке ала отырып анықтау керек. И.1-суретте көрсетілген деформациялану схемалары үшін d_{rs} мәндері И.2.1 – И.2.3 тармақтарында келтірілген өрнектерге сәйкес анықталуы мүмкін.



И.1-сурет

И.2.1 Деформациялануды, мысалы, қатты ригельдері бар иілгіш рамалық қаңқасына тән жылжу формасы кезінде (И.1-сурет, а)), маңызды кемшіліктері жоқ қабаттардың көлденең қиғаштануларының есептік мәндері (И.1) өрнектің көмегімен анықталуы мүмкін:

$$d_{rs} = d_{re}. \qquad (И.1)$$

И.2.2 Көп қабатты қабырғалы жүйелерге тән деформациялануды иілу немесе иілу-жылжу нысаны кезінде (И.1-сурет, б)), қабаттардың қиғаштануларының есептік мәндері (И.2) өрнекке сәйкес анықталуы мүмкін:

$$d_{rs} = \frac{d_{re}}{\cos\alpha} - h \cdot tg\alpha\,. \qquad (И.2)$$

И.2.3 Қаттылықтың тік ядролары және салынған қаңқалы бар конструктивті жүйелерге тән деформациялану нысандары кезінде (И.1-сурет, в)), қабаттардың қиғаштанулары есептік (И.3) өрнекке сәйкес анықталуы мүмкін:

$$d_{\text{rs}} = \frac{d_{re}}{cos\,\alpha} + h \cdot tg\alpha\,. \qquad (И.3)$$

мұнда

d_{re} – қарастырылып жатқан қабаттың жоғарғы және төменгі жабынының көлденең жылжуларының d_{e} әртүрлілігі; қарастырылып жатқан қабаттың жоғарғы және төменгі жабынының d_{e} көлденең жылжуларын есептік реакциялар спектріне негізделген сызықтық есептің нәтижелері бойынша жоспардағы ғимараттың айналуын есепке ала отырып анықтау керек.

α – қарастырылып жатқан қабаттың төменгі жабынының тік жазықтықтағы айналу бұрышы.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Акарибаева З. А.

ӘОЖ 69(574)(083)699.841(574)(083) **МСЖ**

Түйін сөздер: мемлекеттік нормативтер, қағидалар жинағы, сейсмикалық төзімді құрылыс, сейсмикалық жүктемелер, есептік реакциялар спектрі, жалпы сейсмикалық аймақтандыру карталары, жобалау, есептер, конструктивтік талаптар, топырақ жағдайларының түрлері, сейсмикалық қауіпсіздік.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ V
1 ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ 1
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 2
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 3
4 СИМВОЛЫ, ИХ СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ 11
5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 14
6 СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЗОН СТРОИТЕЛЬСТВА. ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ И СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПЛОЩАДОК СТРОИТЕЛЬСТВА 15
6.1 Сейсмическая опасность зон 15
6.2 Грунтовые условия площадок строительства по сейсмическим свойствам 16
6.3 Сейсмическая опасность площадок строительства 17
6.4 Выбор площадок строительства 21
7 РАСЧЕТНЫЕ СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ 22
7.1 Общие положения 22
7.2 Расчетные модели зданий и сооружений 23
7.3 Определение расчетных сейсмических нагрузок спектральным методом 24
7.4 Классы ответственности зданий и сооружений. Коэффициенты ответственности 26
7.5 Спектры расчетных реакций 28
7.6 Коэффициент поведения 31
7.7 Эффекты случайного кручения здания в плане 33
7.8 Определение эффектов сейсмического воздействия 35
7.9 Комбинации модальных реакций от компонент сейсмического воздействия 36
7.10 Расчетные сейсмические нагрузки на ненесущие элементы зданий 37
7.11 Проверка горизонтальных перекосов этажей зданий 40
7.12 Учет эффектов второго рода 41
8 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ 42
9 ЖИЛЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ 43
9.1 Общие положения 43
9.2 Фундаменты и стены подвалов 46
9.3 Перекрытия и покрытия 47
9.4 Ненесущие ограждающие стены и перегородки 48
9.5 Здания с несущими стенами из монолитного железобетона 51
9.6 Каркасные здания 52
9.7 Крупнопанельные здания с железобетонными стенами и перекрытиями 54
9.8 Здания из железобетонных объемных блоков 55
9.9 Здания с несущими и самонесущими стенами из кирпичной (каменной) кладки 57
10 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 62
11 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ 63
12 СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ 64

Приложение А (обязательное) Карта сейсмогенерирующих зон территории Казахстана и карты общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан с указанием сейсмической опасности зон в баллах и ускорениях 68
Приложение Б (обязательное) Список населенных пунктов республики казахстан, расположенных в сейсмических зонах, с указанием для них сейсмической опасности в баллах и в ускорениях ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
Приложение В (справочное) Описание сейсмического воздействия с применением инструментальных, искусственных и синтезированных акселерограмм 84
Приложение Г (обязательное) Жесткости железобетонных и каменных конструкций в расчетных моделях зданий и сооружений 89
Приложение Д (справочное) Параметры эквивалентной упругой жесткости грунта при учете взаимодействия здания или сооружения с грунтовым основанием 90
Приложение Е (справочное) Список населенных пунктов республики казахстан, расположенных в сейсмических зонах, с указанием расчетных ускорений a_g для площадок строительства с разными типами грунтовых условий 94
Приложение Ж (обязательное) Классификация зданий по регулярности..... 104
Приложение И (справочное) Определение горизонтальных перекосов этажей здания 108

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан АО «Абылкас Сагинов З. А.»

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил «Строительство в сейсмических зонах» является актуализированной редакцией СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах», разработанной в связи с введением в действие новых карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан.

Свод правил является базовым документом в системе нормативных документов, регламентирующих порядок проектирования и строительства зданий и сооружений в сейсмических зонах.

В случаях, когда предполагается возможность отступления от какого-либо положения настоящего свода правил, это положение сопровождается словами «как правило» или «рекомендуется».

Слова «как правило», означают, что данное положение является преобладающим, а отступления от них должны быть обоснованы.

К рекомендуемым относятся положения, которые могут изменяться в соответствии с конкретными условиями строительства (производства).

В разработке СНиП РК 2.03-30-2006 принимали участие: д-р техн. наук Жунусов Т.Ж., д-р техн. наук Кулибаев А.А., канд. техн. наук Ашимбаев М.У., д-р техн. наук Беспаев А.А., инж. Бучацкий Е.Г., канд. техн. наук Ицков И.Е., д-р физ.-мат. наук Михайлова Н.Н., инж. Таубаев А.С., канд. техн. наук Шахнович Ю.Г., канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М., канд. геол.-мин. наук Подколзин В.В., канд. техн. наук Максимов Ю.М., канд. техн. наук Остриков Г.М., д-р геол.-мин. наук Курскеев А.К., д-р геол.-мин. наук Тимуш А.К, д-р техн. наук Шацилов В.И.

Свод правил разработан АО «КазНИИСА»: руководитель работ – д-р техн. наук Абаканов М.С., ответственный исполнитель – канд. техн. наук Ицков И.Е., при участии д-р техн. наук Беспаева А.А. (раздел 8) и инж. Ли П.А.

Карта сейсмогенерирующих зон территории Казахстана разработана ТОО «Институт сейсмологии» (д-р техн. наук Абаканов Т.Д., канд. физ.-мат. наук Ли А.Б., д-р физ.-мат. наук Садыкова А.Б., д-р физ.-мат. наук Степаненко Н.П.).

Комплект карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан и список населенных пунктов, расположенных в сейсмических зонах Республики Казахстан разработаны ТОО «Институт сейсмологии» (д-р техн. наук Абаканов Т.Д., канд. физ.-мат. наук Ли А.Б., д-р физ.-мат. наук Садыкова А.Б., канд. физ.-мат. наук Силачева Н.В.) при участии РГП «ИГИ (д-р физ.-мат. наук Михайлова Н.Н.) и АО «КазНИИСА» (канд. техн. наук Ицков И.Е.).

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017
СП РК 2.03-30-2017

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАҒИДАЛАР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ ЗОНАХ

CONSTRUCTION IN SEISMIC ZONES

Дата введения – 2017-12-20

1 ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий свод правил следует соблюдать при разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, усиление и восстановление зданий и сооружений, возводимых или расположенных на площадках с расчетной сейсмичностью 7, 8, 9 и 10 баллов.

Примечание – Словосочетание «здания и сооружения» понимается в настоящем своде правил как «здания и другие инженерные сооружения».

1.2 Настоящий свод правил устанавливает требования к зданиям и сооружениям, в которых при сейсмических воздействиях, прогнозируемых с заданной вероятностью превышения, могут быть допущены повреждения отдельных элементов, затрудняющие нормальную эксплуатацию зданий и сооружений или требующие ее временного прекращения, при обеспечении безопасности людей.

1.3 Основными целями настоящего свода правил являются:

– защита жизни людей при землетрясениях;

– ограничение ущерба от землетрясений;

– обеспечение сохранности после землетрясений эксплуатационных качеств зданий и сооружений, важных для гражданской защиты населения.

1.4 Настоящий свод правил не содержит требования к проектированию и строительству транспортных и гидротехнических сооружений, а также объектов, повреждения которых при землетрясениях могут вызвать опасные экологические последствия.

1.5 Настоящий свод правил не распространяется на проектирование и строительство объектов:

а) расположенных в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (зонах ВОЗ) с магнитудами 7,5 и более и/или на участках возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности;

б) габаритные размеры, объемно-планировочные и конструктивные решения которых не соответствуют положениям настоящего свода правил;

в) с чрезмерно нерегулярными в плане и по высоте конструктивными системами;

г) с новыми конструктивными системами, решениями, материалами и со специальными системами сейсмозащиты.

Издание официальное

1.6 Проектирование и строительство объектов, перечисленных в п. 1.5, за исключением объектов второстепенной важности (см. таблицу 7.2 настоящего свода правил), следует осуществлять по специальным техническим условиям, разработанным специализированными научно-исследовательскими организациями *(Измененная редакция, Приказ №171-НҚ от 01.08.2018).*

1.7 Положения документов, разрабатываемых в дополнение к настоящему своду правил (территориальных строительных норм, пособий, рекомендаций, стандартов, технических условий и др.), не должны противоречить его положениям, за исключением случаев, когда такие дополнения надлежащим образом обоснованы и проверены.

1.8 При проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, помимо положений настоящего свода правил, следует соблюдать следующие условия:

– выбор конструктивной системы и расчет здания или сооружения должны выполняться специалистами, обладающими соответствующими знаниями и опытом;

– строительство здания или сооружения должно осуществляться персоналом, имеющим соответствующие навыки и опыт;

– надзор и контроль качества должен осуществляется на всех этапах проектирования и строительства, включая изготовление конструкций в заводских условиях или на площадке строительства;

– применяемые строительные материалы и изделия должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов на материалы, изделия и производство работ;

– здание или сооружение должно содержаться в исправном состоянии надлежащим образом;

– здание или сооружение должно использоваться по функциональному назначению, соответствующему проектной документации;

– в ходе строительства и при последующей эксплуатации здания или сооружения в нем не должны производиться какие-либо изменения, за исключением случаев, когда такие изменения надлежащим образом обоснованы и проверены.

1.9 Уровень расчетных нагрузок и конструктивных мероприятий, предусмотренный настоящим сводом правил, по усмотрению авторов проекта и/или заказчика может быть повышен.

1.10 Новые конструктивные системы зданий и сооружений, а также новые материалы и конструкции, до их применения в строительстве должны пройти соответствующую экспериментальную проверку.

1.11 В объектах, определенных государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства, следует предусматривать установку инженерно-сейсмометрических станций. Затраты на приобретение сейсмометрической аппаратуры, а также на выполнение проектных и строительно-монтажных работ по ее установке, должны предусматриваться в сметах на строительство указанных объектов.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем своде правил (СП) использованы ссылки на следующие нормативные документы.

СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции».

СНиП РК 5.03-34-2005 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения».

СНиП РК 5.02-02-2010 «Каменные и армокаменные конструкции».

СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений».

СНиП РК 5.01-03-2002 «Свайные фундаменты».

СН РК 2.03-28-2004 «Шкала для оценки интенсивности землетрясений MSK-64 (К)»

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил 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 настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил приняты следующие термины и их определения.

Примечание – Некоторые нижеприведенные термины и определения в тексте СП не используются, но обеспечивают единство понятий, относящихся к конструированию и расчету зданий и сооружений.

3.1 **Акселерограмма** – зависимость (в виде графика или в цифровой форме), характеризующая во времени ускорения движений грунта, строения или конструкции.

3.2 **Акселерограмма инструментальная** – зависимость, характеризующая во времени ускорения движений грунта или строения, инструментально зарегистрированная при реальном землетрясении.

3.3 **Акселерограмма искусственная** – искусственно созданная зависимость, характеризующая процесс изменения ускорений движений грунта во времени, согласующаяся с заданным спектром реакций в ускорениях и с некоторыми другими характеристиками сейсмического процесса, в качестве которых рассматриваются его длительность, форма огибающей и частотный состав.

3.4 **Акселерограмма синтезированная** – **а**кселерограмма, полученная аналитическим путем посредством моделирования механизма сейсмогенного источника и путей распространения сейсмических волн.

3.5 **Амплитуда** – наибольшее отклонение переменной величины (ускорения, скорости, смещения) от «нулевого» положения в рассматриваемом цикле колебаний.

3.6 **Амплитуда пиковая** – наибольшее абсолютное значение экстремума колеблющейся величины в рассматриваемом интервале времени.

3.7 **Антисейсмические мероприятия** – совокупность конструктивных и планировочных решений, основанных на выполнении требований, обеспечивающих определенный, регламентированный нормами, уровень сейсмостойкости сооружений.

3.8 **Балл** – условная единица, предназначенная для цифровой оценки макросейсмической интенсивности землетрясения на определенном участке поверхности земли по макросейсмической описательной шкале интенсивности землетрясений, основанной на поведении зданий и сооружений, на реакции людей, на изменениях ландшафта, грунтов и т.д.

3.9 **Волны поперечные** – волны, распространяющиеся медленнее, чем продольные волны и состоящие из движений, поперечных по отношению к направлению распространения продольной волны.

3.10 **Волны продольные** – волны, в которых колебания совершаются вдоль направления распространения (совпадают с направлением смещений частиц среды).

3.11 **Восстановление –** проведение ремонтно-восстановительных работ, в результате которых несущая способность конструкций (здания) восстанавливается до уровня, предшествующего появлению повреждений.

3.12 **Гибкий этаж** – этаж здания, горизонтальная жесткость которого составляет менее 70 % от жесткости вышерасположенного этажа или менее 80% средней жесткости трех вышерасположенных этажей.

3.13 **Главные направления конструктивной системы –** горизонтальные ортогональные направления, совпадающие с направлениями главных центральных осей инерции конструктивной системы в плане.

3.14 **Диафрагма жесткости вертикальная –** стена или система вертикальных связей, запроектированные по результатам соответствующих расчетов и выполняющие функции по восприятию горизонтальных нагрузок в системе здания и передаче их фундаментам.

3.15 **Диафрагма жесткости горизонтальная** – горизонтальная конструкция (например, междуэтажное перекрытие), запроектированная по результатам соответствующих расчетов и предназначенная для передачи горизонтальных нагрузок на вертикальные элементы, воспринимающие сейсмические нагрузки.

3.16 **Землетрясение** – сотрясение земной поверхности, вызванное внутриземными процессами.

3.17 **Избыточность** (или резервирование) – наличие у конструктивной системы запаса сопротивляемости сейсмическим воздействиям. Выражается в способности конструктивной системы, в случае выхода из строя некоторых ее элементов, перераспределять сейсмические нагрузки по резервным путям, дополняющим минимально необходимые.

3.18 **Интенсивность сейсмических воздействий** – величина сейсмических воздействий, выражаемая в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности MSK-64 (K) или в пиковых амплитудах ускорений.

3.19 **Зоны возникновения очагов землетрясений (зоны ВОЗ)** – сейсмоактивные структуры земной коры и верхней мантии Земли, являющиеся источниками землетрясений.

3.20 **Капитальный ремонт** – проведение мероприятий, выполняемых с целью восстановления эксплуатационного ресурса здания (или части здания), а так же для улучшения его эксплуатационных качеств. При капитальном ремонте осуществляются: устранение неисправностей и дефектов, возникших в конструкциях в процессе эксплуатации; восстановление или улучшение внешней и внутренней отделки, теплотехнических качеств ограждающих конструкций, гидроизоляционных свойств кровли; устранение неисправностей инженерного оборудования или его замена и т.п.

3.21 **Карты общего сейсмического зонирования (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 грунта и в баллах по шкале сейсмической интенсивности MSK-64 (K).

3.22 **Карты сейсмического микрозонирования (МСЗ)** – карты, составленные для застраиваемых территорий (населенных пунктов, промышленных объектов) с учетом влияния местных сейсмотектонических, инженерно-геологических условий и топографических эффектов на параметры движений поверхности Земли. Карты МСЗ уточняют и детализируют данные, приведенные на картах ОСЗ.

3.23 **Комплексная конструкция** – стеновая конструкция из кладки, выполненной с применением кирпича, бетонных блоков или других естественных или искусственных камней и усиленная железобетонными включениями, не образующими рамы (каркас).

3.24 **Конструкция (конструктивный элемент)** – физически различимая часть конструктивной системы, например, балка, колонна, стена.

3.25 **Конструктивная система** – совокупность взаимосвязанных конструкций здания или сооружения, обеспечивающая его прочность, жесткость и устойчивость.

3.26 **Конструктивные системы каркасные** – системы, основными вертикальными несущими конструкциями которых являются колонны каркаса, на которые передается нагрузка от перекрытий (безригельных или ригельных). Прочность, устойчивость и пространственная жесткость каркасных зданий обеспечивается совместной работой перекрытий и вертикальных конструкций. В зависимости от сочетания вертикальных конструкций, используемых для обеспечения прочности, устойчивости и жесткости конструктивных систем, различают рамные, связевые и рамно-связевые каркасные системы:

каркас рамный – пространственная система колонн и ригелей со всеми или некоторыми жесткими узлами их соединений (способными воспринимать изгибающие моменты), воспринимающая всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок;

каркас рамно-связевой – пространственная система в виде рамного каркаса и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимает и передает основанию рамный каркас, а горизонтальные нагрузки воспринимают совместно вертикальные диафрагмы жесткости и каркас;

каркас связевой – пространственная система в виде безригельного или ригельного каркаса с нежесткими или жесткими узлами соединений ригелей с колоннами и вертикальных диафрагм жесткости, в которой вертикальные нагрузки, главным образом, воспринимают и передают основанию колонны каркаса, а горизонтальные нагрузки – вертикальные диафрагмы жесткости;

каркас с ядрами жесткости (каркасно-ствольная система) – связевая, рамно-связевая или каркасно-стеновая конструктивная система, в которой каркас выполняется в виде обстройки ствола или ядер жесткости (вертикальных пространственных элементов жесткости замкнутой формы в плане).

3.27 **Конструктивная система каркасно-стеновая** – пространственная конструктивная система в виде каркаса (безригельного или ригельного) и несущих стен, в которой стены воспринимают и передают основанию не менее 60 % вертикальных нагрузок и не менее 80 % горизонтальных нагрузок.

3.28 **Конструктивные системы стеновые** – пространственные конструктивные системы из несущих стен, объединенных для совместной работы горизонтальными дисками перекрытий, воспринимающих всю совокупность вертикальных и горизонтальных нагрузок. В зависимости от схемы расположения несущих стен в плане здания и характера опирания на них перекрытий различают перекрестно-стеновые, поперечно-стеновые и продольно-стеновые конструктивные схемы:

перекрестно-стеновая – пространственная конструктивная схема с поперечными и продольными несущими стенами, на которые перекрытия опираются по контуру или по трем сторонам;

поперечно-стеновая – конструктивная схема, в которой вертикальные нагрузки от перекрытий и ненесущих стен передаются в основном на поперечные несущие стены, а плиты перекрытия работают преимущественно по балочной схеме; горизонтальные нагрузки, действующие в направлениях поперечных стен, воспринимаются этими стенами; горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно поперечным стенам, воспринимаются продольными диафрагмами жесткости, которыми могут служить продольные стены лестничных клеток, а также участки продольных наружных и внутренних стен;

продольно-стеновая – конструктивная схема, в которой вертикальные нагрузки от перекрытий и ненесущих стен передаются в основном на продольные несущие стены, а плиты перекрытия работают преимущественно по балочной схеме; горизонтальные нагрузки, действующие в направлениях продольных стен, воспринимаются этими стенами; горизонтальные нагрузки, действующие перпендикулярно продольным стенам, воспринимаются поперечными диафрагмами жесткости, которыми могут служить поперечные стены лестничных клеток, а также участки поперечных наружных и внутренних стен.

3.29 **Конструктивная система типа перевернутого маятника** – система, в которой 50 % массы или более находится в верхней трети ее высоты, либо одномассовая система, в которой диссипация энергии происходит главным образом в ее нижней части.

Примечание – К конструктивным системам типа перевернутого маятника не относятся одноэтажные каркасы, у которых колонны поверху объединены для совместной работы и значение нормализованного осевого усилия ν_d в колоннах превышает 0,3.

3.30 **Конструктивная схема** – вариант конструктивной системы здания или сооружения по признакам состава и размещения ее основных несущих конструкций.

3.31 **Конфигурация здания или сооружения** – внешнее очертание, а также взаимное расположение несущих и ненесущих элементов в плане и по высоте здания или

сооружения, которые могут оказывать влияние на его работу при сейсмических воздействиях.

3.32 **Коэффициент ответственности** – коэффициент, учитывающий опасность последствий отказа сооружения при землетрясении.

3.33 **Коэффициент поведения** – коэффициент редукции, используемый для уменьшения сил, определенных в результате линейного расчета, с целью учета нелинейной реакции сооружения, обусловленной нелинейной работой материала, конструктивной системы и особенностями принятой методики проектирования.

Примечание – Коэффициент поведения q представляет собой приближенное значение соотношения сейсмических нагрузок, которые воздействовали бы на здание или сооружение при его полностью упругой реакции и вязком демпфировании 5 %, к сейсмическим нагрузкам, которые могут применяться при проектировании, основанном на результатах линейно-упругого расчета. Значения коэффициента поведения q характеризуют способность конструктивных систем противостоять сейсмическим воздействиям в области нелинейного деформирования и определяют степень учета их нелинейного поведения при сейсмических воздействиях.

3.34 **Крутильно-податливая конструктивная система** – система, не обладающая достаточной жесткостью на кручение. К крутильно-податливым конструктивным системам относятся системы, у которых первая форма колебаний является крутильной в плане.

3.35 **Модальная масса** – обобщенная (эффективная) масса конструктивной системы при ее собственных колебаниях по i-ой форме (моде). Величина модальной массы M_i для консольной расчетной схемы может быть определена по формуле:

$$M_i = \frac{\left[\sum_{k=1}^{n} m_k U_{ik}\right]^2}{\sum_{k=1}^{n} m_k U_{ik}^2}$$

где m_k – масса, сосредоточенная в узле k динамической модели системы;

n – общее количество масс;

U_{ik} – смещение системы в узле k при ее собственных колебаниях по i-й форме.

Сумма модальных масс по каждому из направлений равна общей массе конструктивной системы.

3.36 **Каменно-монолитная стена:**

тип I – трехслойная стена, внешние слои которой выполняются из кирпичной (каменной) кладки и используются в качестве несъемной опалубки при выполнении внутреннего несущего слоя из армированного монолитного бетона;

тип II – трехслойная стена с внешними несущими слоями и внутренним теплоизолирующим слоем. Внешние слои стены выполняются из бетонных блоков с пустотностью не менее 50 %, используемых в качестве несъемной опалубки, заполняемой армированным монолитным бетоном. Внутренний слой стены является теплоизолирующим. Взаимодействие внешних несущих слоев стены под нагрузкой обеспечивается внутренним утепляющим слоем (если он обладает достаточной для этого

жесткостью и прочностью) и/или специальными связями. ***(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 08.04.2024 г. №51-НҚ).***

3.37 **Несущие конструкции** – строительные конструкции, воспринимающие постоянные, временные и особые нагрузки и воздействия и обеспечивающие прочность, жёсткость и устойчивость зданий и сооружений.

3.38 **Новые конструктивные системы, новые материалы и конструкции –** впервые применяющиеся в строительстве конструктивные системы, материалы и конструкции с недостаточно изученной способностью сопротивляться сейсмическим воздействиям.

3.39 **Пластичность** – способность конструкций к неупругому деформированию без разрушения. Пластично деформирующиеся конструкции в процессе неупругих деформаций рассеивают энергию сейсмических колебаний.

3.40 **Принцип равнопрочности** – принцип проектирования, согласно которому все несущие элементы конструктивных систем должны обладать одинаковыми запасами прочности по отношению к возникающим в них усилиям.

3.41 Разжижение грунта – переход под внешним воздействием водонасыщенного дисперсного грунта в текучее состояние.

3.42 **Разлом активный** – тектоническое нарушение с признаками постоянных или периодических перемещений бортов разлома в позднем плейстоцене–голоцене (последние 100000 лет), величины (скорости) которых таковы, что представляют опасность для зданий и сооружений.

3.43 **Разлом сейсмогенерирующий** – тектонический разлом, с которым связаны возможные очаги землетрясений.

3.44 **Разлом тектонически**й – разрывы, трещины в земной коре, образовавшиеся при тектонических движениях и деформациях горных пород.

3.45 **Расчетная сейсмическая ситуация** – расчетная ситуация, учитывающая чрезвычайные условия для здания или сооружения при сейсмических воздействиях.

3.46 **Расчетный срок эксплуатации строения** – период времени, в течение которого строение или его часть, при надлежащем техническом обслуживании, но без капитального ремонта, пригодна к эксплуатации по своему функциональному назначению.

В современных нормах большинства стран расчетный срок эксплуатации строений, если они не относятся к временным или к монументальным и специальным объектам повышенной ответственности, принят равным 50 лет.

3.47 **Реконструкция** – проведение работ, выполняемых с целью изменения основных технико-экономических показателей здания (увеличения эксплуатируемого объема или площади, вместимости, пропускной способности) или изменения его функционального назначения. Реконструкция здания, при необходимости, сопровождается мероприятиями по усилению или восстановлению конструкций.

3.48 **Референтное значение** – значение, которое рассматривается как наиболее близкое к истинному значению.

3.49 **Референтный период времени** – назначенный интервал времени для статистической оценки переменных величин и случайных воздействий.

3.50 **Свайный фундамент с высоким рост**верком – свайный фундамент, у которого подошва ростверка располагается значительно выше поверхности грунта.

3.51 **Сейсмическая интенсивность** – показатель, характеризующий интенсивность проявления землетрясения на поверхности Земли. Сейсмическая интенсивность оценивается в баллах по шкале сейсмической интенсивности и/или в кинематических параметрах движения грунта (ускорениях, скоростях, смещениях).

3.52 **Сейсмическая опасность** – угроза возникновения сейсмических воздействий на рассматриваемой территории. Сейсмическая опасность определяется в пространстве, во времени (частота или вероятность за определенный промежуток времени) и по интенсивности (в баллах или в кинематических параметрах движений грунта).

3.53 **Сейсмические нагрузки** – инерционные силы, воздействующие на строения при сейсмическом воздействии.

3.54 **Сейсмическое воздействие** – движение грунта, вызванное природными или техногенными факторами (землетрясения, взрывы, движение транспорта, работа промышленного оборудования), обуславливающее движение, деформации, повреждения или разрушение строительных и природных объектов.

3.55 **Сейсмичность зоны строительства** – сейсмическая опасность зоны строительства, выраженная в целочисленных баллах по шкале интенсивности, прогнозируемая с заданной вероятностью превышения для участков со средними грунтовыми условиями.

3.56 **Сейсмичность площадки строительства** – сейсмическая опасность площадки строительства, выраженная в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности, прогнозируемая с заданной вероятностью превышения с учетом влияния местных сейсмотектонических, инженерно-геологических условий и топографических эффектов на параметры сейсмических воздействий.

3.57 **Сейсмичность площадки строительства расчетная** – сейсмичность площадки строительства в баллах, принятая при проектировании зданий и сооружений.

3.58 **Сейсмический риск** – вероятность социально-экономического ущерба от возможных землетрясений в соответствии с сейсмической опасностью территорий и уязвимостью зданий и сооружений.

3.59 **Сейсмобезопасность зданий и сооружений** – способность зданий и сооружений переносить сейсмические воздействия без повреждений и разрушений, представляющих прямую угрозу для безопасности людей. К сейсмобезопасным зданиям могут не предъявляться требования по ремонтопригодности, возможности дальнейшей эксплуатации, обеспечению сохранности оборудования и т.п.

3.60 **Сейсмостойкость зданий и сооружений** – способность зданий и сооружений переносить сейсмические воздействия, сохраняя свои эксплуатационные качества в пределах, предусмотренных положениями действующих норм.

3.61 **Сопротивляемость конструкции** – способность конструкции противостоять воздействиям без механического разрушения (отказа).

3.62 **Спектральный или модально-спектральный метод** – метод определения расчетных сейсмических нагрузок по результатам анализа, выполняемого с учетом форм собственных колебаний здания или сооружения и спектра расчетных реакций.

3.63 **Спектр расчетных реакций** – спектр реакций, значения ординат которого уменьшены относительно значений ординат спектра упругих реакций. Уменьшение значений ординат спектра упругих реакций достигается путем деления этих значений на значение коэффициента поведения, характеризующего способность конструктивной си-

стемы противостоять сейсмическим воздействиям в области нелинейного деформирования.

3.64 **Спектр упругих реакций** – совокупность абсолютных значений максимальных ответных ускорений (реакций) линейного осциллятора при заданном акселерограммой сейсмическом воздействии, определенная с учетом собственной частоты и параметра демпфирования осциллятора.

3.65 **Спектр упругих реакций нормализованный** (спектр коэффициентов динамичности) – безразмерный спектр упругих реакций, ординаты которого нормализованы по максимальному значению ускорения основания.

3.66 **Специализированные научно-исследовательские организации** – организации, сферой деятельности которых являются научно-исследовательские работы в области сейсмостойкого строительства, сейсмологии и микросейсмозонирования, располагающие оборудованием и специалистами, необходимыми для проведения соответствующих теоретических и экспериментальных работ.

3.67 **Специальные системы сейсмозащиты** – системы, позволяющие снизить сейсмические нагрузки на здания (включающиеся и выключающиеся связи, динамические гасители колебаний, энергопоглотители, системы сейсмоизоляции).

3.68 **Стена** – элемент конструктивной системы, поддерживающий другие элементы и имеющий удлиненное в плане поперечное сечение с соотношением длины к толщине l_w/b_w более 4. Плоскости стен имеют, как правило, вертикальное направление.

3.69* **Специальные технические условия** – технические нормы, разработанные для конкретного объекта строительства и содержащие отсутствующие в действующих нормах или дополнительные технические требования к его безопасности. Данный документ необходим также в тех случаях, когда в процессе проектирования невозможно обеспечить некоторые требования действующих нормативных документов.

Примечания*

1 Специальные технические условия разрабатываются в составе технической документации и применяются в качестве документа, дополняющего настоящие правила.

2 Специальные технические условия на проектирование объектов, указанных в 1.5 настоящего свода правил, утверждаются Заказчиком и согласовываются соответствующим подразделением местного исполнительного органа.

3 Специальные технические условия должны содержать:

а) уточненные сведения об инженерно-геологических условиях и сейсмичности площадки строительства;

б) программу экспериментальной проверки сейсмостойкости объекта (при необходимости). *(Изм. ред., Приказ №159-НҚ от 21.10.2021).*

3.70 **Усиление** – проведение мероприятий, в результате которых повышается первоначальная несущая способность конструкций.

3.71 **Этажность зданий** – количество надземных этажей в зданиях. При определении этажности зданий, проектируемых для строительства в сейсмических зонах, мансардные, верхние технические, цокольные и подвальные этажи, если их конструктивно-планировочные решения соответствуют нижеприведенным определениям, не учитываются. Если отдельные части здания, не разделенные антисейсмическим швом, имеют

разное количество надземных этажей, то этажность здания определяется по количеству этажей в его наиболее высокой части.

3.72 **Этаж мансардный** – верхний этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломанной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

3.73 **Этаж подвальный** – этаж с отметкой поверхности пола ниже планировочной отметки земли на половину и более высоты помещений.

3.74 **Этаж технический** – этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций; может быть расположен в нижней, верхней или в средней части здания.

3.75 **Этаж цокольный** – этаж с отметкой поверхности пола ниже планировочной отметки земли менее чем на половину высоты помещений, а верхняя часть перекрытия помещения располагается выше планировочной отметки земли не более чем на 200 см.

3.76 **Этажерка** – многоярусное каркасное сооружение (без стен и вертикальных диафрагм жесткости), свободно стоящее в здании или вне его и предназначенное для размещения и обслуживания технологического и прочего оборудования.

3.77 **Эффект воздействия** – реакция элементов строения (в виде внутренних сил, моментов, напряжений, деформаций) или всего строения на заданное воздействие.

3.78 **Эффекты второго рода** (P-Δ эффекты) – неблагоприятные эффекты, вызванные чрезмерными перемещениями конструктивной системы при сейсмических воздействиях (например, дополнительные усилия в колоннах).

4 СИМВОЛЫ, ИХ СОКРАЩЕНИЯ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

В настоящем СП применяются следующие основные символы и сокращения.

Примечание – Определения некоторых символов даны в тексте СП там, где они используются.

A_c – площадь поперечного сечения бетонного элемента;

E_E – эффект сейсмического воздействия (усилие, перемещение и другие);

E_{Ei} – эффект сейсмического воздействия по i-й форме колебаний;

E_d – расчетное значение эффектов воздействий;

F_{ik} – горизонтальная расчетная сейсмическая нагрузка на здание или сооружение для i-й формы его собственных колебаний, приложенная к точке k;

F_{ikv} – вертикальная расчетная сейсмическая нагрузка на здание или сооружение для i-й формы его собственных колебаний, приложенная к точке k;

F_a – сейсмическая нагрузка на ненесущий элемент;

L_k – размер перекрытия k-го этажа в направлении, перпендикулярном к направлению действия сейсмических сил;

M_{ak} – крутящий момент, приложенный к k-му этажу относительно его вертикальной оси;

N_{Ed} – расчетная осевая сила, соответствующая сейсмической расчетной ситуации;

$S(a_{gR(475)})$ и $S(a_{gR(2475)})$ – коэффициенты, характеризующие влияние грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий;

$S_d(T)$ – спектр расчетных реакций, характеризующий горизонтальную компоненту сейсмического воздействия;

$S_{dv}(T)$ – спектр расчетных реакций, характеризующий вертикальную компоненту сейсмического воздействия;

S_T – коэффициент, учитывающий топографические эффекты усиления сейсмических воздействий на площадке строительства;

S_a – коэффициент сейсмичности, учитываемый при определении расчетных сейсмических нагрузок на ненесущие элементы;

T_C – максимальное значение периода на постоянном участке графика спектра расчетных реакций, характеризующего горизонтальную компоненту сейсмического воздействия;

T_{Cv} – максимальное значение периода на постоянном участке графика спектра расчетных реакций, характеризующего вертикальную компоненту сейсмического воздействия;

T_i – период колебаний здания по i-й форме в горизонтальном направлении;

T_{vi} – период колебаний здания по i-й форме в вертикальном направлении;

P_{tot} – полная гравитационная нагрузка на рассматриваемом этаже и над ним в расчетной сейсмической ситуации;

$U_i(z_k)$ и $U_i(z_j)$ – перемещения здания или сооружения при собственных колебаниях по i-ой форме;

V_{tot} – суммарная сейсмическая поперечная сила в уровне этажа;

W_a – вес неконструктивного элемента;

a_g – ускорение в долях g, характеризующее интенсивность горизонтального расчетного сейсмического воздействия на здание или сооружение;

a_{gv} – ускорение в долях g, характеризующее интенсивность вертикального расчетного сейсмического воздействия на здание или сооружение;

$a_{gR(475)}$ и $a_{gR(2475)}$ – пиковые ускорения для грунтовых условий типа IA, соответствующие референтным периодам повторяемости 475 лет и 2475 лет соответственно;

a_p – коэффициент динамичности, учитывающий возможное усиление колебаний ненесущих элементов;

d_e – разность средних горизонтальных перемещений верхнего и нижнего перекрытий рассматриваемого этажа, вызванных расчетными сейсмическими нагрузками;

d_r – разность средних горизонтальных перемещений верхнего и нижнего перекрытий рассматриваемого этажа, вызванных расчетным сейсмическим воздействием;

d_{rs} – горизонтальный перекос этажа при расчетных сейсмических нагрузках, основанных на спектре расчетных реакций;

e_{ak} – случайный эксцентриситет массы k-го этажа, принимаемый в одинаковом направлении на всех этажах здания;

f_{cd} – расчетное значение прочности бетона на сжатие;

f_{ek} – коэффициент, учитывающий нерегулярность здания в плане в уровне перекрытия над k-м этажом;

f_{vk} – коэффициент, учитывающий нерегулярность здания по высоте в уровне k-го этажа;

q – коэффициент поведения (редукции), учитываемый при определении расчетных сейсмических нагрузок на здание или сооружение;

q_a – коэффициент поведения (редукции), учитываемый при определении расчетных сейсмических нагрузок на ненесущие элементы;

m_{ik} – эффективная модальная масса, отнесенная к точке k, соответствующая i-й форме колебаний;

v_d – нормализованная расчетная осевая сила в колонне выше соединения ($v_d=N_{Ed}/A_c \cdot f_{cd}$);

$v_{s,30}$ – среднее значение скорости распространения *S*-волн в верхней 30-метровой толще вертикального профиля грунта при деформации сдвига 10^{-5} или менее;

$v_{s,10}$ – среднее значение скорости распространения *S*-волн в верхней 10-метровой толще вертикального профиля грунта при деформации сдвига 10^{-5} или менее;

γ_a – коэффициент, учитывающий ответственность ненесущего элемента при определении приходящихся на него расчетных сейсмических нагрузок;

γ_{Ih} – коэффициент, учитывающий ответственность зданий и сооружений при определении расчетных горизонтальных сейсмических нагрузок;

γ_{Iv} – коэффициент, учитывающий ответственность зданий и сооружений при определении расчетных вертикальных сейсмических нагрузок;

γ_τ – коэффициент условий работы каменных, армокаменных, бетонных, деревянных и стальных конструкций;

$\gamma_{b\tau}$ – коэффициент условий работы железобетонных конструкций;

$\gamma_{S\tau}$ – коэффициент условий работы арматуры;

η_{ik} – коэффициент, зависящий от формы деформирования здания при его собственных колебаниях по i-му тону, места расположения нагрузки и направления сейсмического воздействия.

δ_{kmax} – максимальное перемещение k-го перекрытия;

δ_{kav} – среднеарифметическое перемещение k-го перекрытия;

ε – коэффициент, значение которого зависит от типа соединений ненесущих и несущих конструкций здания;

θ – коэффициент, значение которого зависит от разности средних горизонтальных перемещений верхнего и нижнего перекрытий рассматриваемого этажа;

ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475} – условные обозначения карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан, характеризующих сейсмическую опасность зон в пиковых ускорениях для референтных периодов времени 475 и 2475 лет соответственно;

ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} – условное обозначение карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан, характеризующих сейсмическую опасность зон в целочисленных баллах для референтных периодов времени 475 и 2475 лет.

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 При разработке проектной документации на строительство новых зданий и сооружений, возводимых в сейсмических зонах, следует учитывать:

а) сейсмическую опасность зон и площадок строительства;

б) результаты инженерно-геологических изысканий на площадке строительства;

в) результаты расчетов, выполненных в соответствии с настоящим СП;

г) конструктивные требования, приведенные в соответствующих разделах СП.

Примечание – Если произведение значений a_g (см. 7.5.5) и γ_{Ih} (см. 7.4) не превышает 0,08 g, то расчеты зданий и сооружений на сейсмические воздействия допускается не выполнять, а для достижения целей настоящего СП (см. 1.3), соблюдать только конструктивные требования, принимаемые вне зависимости от результатов расчетов (см. раздел 9). Если произведение значений a_g и γ_{Ih} не превышает 0,05 g, то положения настоящего СП соблюдать не требуется.

5.2 При разработке проектной документации на реконструкцию, усиление и восстановление зданий и сооружений существующей застройки, в дополнение к положениям 5.1, следует учитывать:

а) результаты обследования, характеризующие конструктивные решения и фактическое состояние зданий и сооружений, а также действительные физико-механические характеристики материалов и параметры конструкций;

б) качественные и количественные оценки соответствия конструктивных решений зданий и сооружений расчетным и конструктивным требованиям действующих норм.

5.3 Здания и сооружения, а также их отдельные элементы, проектируемые в соответствии с положениями настоящего СП, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к ним другими нормативными документами, если иное не оговорено в СП.

5.4 При проектировании зданий и сооружений следует:

– применять материалы, конструкции и конструктивные системы, обеспечивающие наименьшие значения сейсмических нагрузок на здания и сооружения;

– обеспечивать однородность, симметричность, регулярность и равномерность распределения вертикальных конструкций в плане и их непрерывность по высоте;

– обеспечивать равномерное распределение масс в плане и по высоте;

– обеспечивать диафрагмальное поведение междуэтажных перекрытий зданий и их реакции на сейсмические воздействия как единой конструктивной системы;

– обеспечивать близкие жесткости и сопротивляемости конструктивной системы в ее главных горизонтальных направлениях;

– применять конструктивные схемы, способные противостоять сейсмическим воздействиям в любом направлении и ограничивать крутильные колебания в плане;

– отдавать предпочтение многократно статически неопределимым конструктивным системам, обладающим избыточностью;

– предусматривать мероприятия, обеспечивающие сохранность несущих конструкций, локальное разрушение или недопустимое деформирование которых способно вызвать обрушение здания или сооружения;

– предусматривать мероприятия, обеспечивающие способность конструкций к пластическому деформированию;

– обеспечивать устойчивость и геометрическую неизменяемость конструктивных систем при развитии в их конструкциях и/или соединениях между ними пластических деформаций;

– предусматривать мероприятия, обеспечивающие сохранность ненесущих конструкций, повреждения которых могут представлять угрозу для безопасности людей или потребуют больших затрат на устранение.

5.5 Проектирование зданий и сооружений может основываться на комбинации результатов расчетов и испытаний их конструкций. Проектирование с использованием результатов испытаний должно обеспечивать уровень надежности зданий и сооружений, требуемый для соответствующей расчетной сейсмической ситуации.

5.6 При соблюдении расчетных и конструктивных положений настоящего СП расчеты на прогрессирующее обрушение зданий и сооружений не требуются.

6 СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ЗОН СТРОИТЕЛЬСТВА. ГРУНТОВЫЕ УСЛОВИЯ И СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПЛОЩАДОК СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1 Сейсмическая опасность зон

6.1.1 Сейсмическую опасность зон строительства следует определять с использованием карты сейсмогенерирующих зон территории Казахстана, комплекта карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан или по списку населенных пунктов, расположенных в сейсмических зонах.

Карта сейсмогенерирующих зон и комплект карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан приведены в обязательном Приложении А.

Список населенных пунктов, расположенных в сейсмических зонах Республики Казахстан, с указанием для них сейсмической опасности в баллах и в ускорениях приведен в обязательном Приложении Б.

6.1.2 На карте сейсмогенерирующих зон территории Казахстана выделены зоны возможных очагов землетрясений, классифицированные по величинам максимальных возможных магнитуд ожидаемых землетрясений следующим образом: ≤4,0; ≤4,5; ≤5,0; ≤5,5; ≤6,0; ≤6,5; ≤7,0; ≤7,5; ≤8,0; >8,0.

Комплект карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ) территории Республики Казахстан содержит:

– карты ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-2_{475}, отражающие 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 475 лет);

– карты ОСЗ-1_{2475} и ОСЗ-2_{2475}, отражающие 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 2475 лет).

6.1.3 На картах ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475} потенциальная сейсмическая опасность территории Республики Казахстан характеризуется изолиниями с амплитудами горизонтальных пиковых ускорений: 0,02 g; 0,05 g; 0,075 g; 0,1 g; 0,2 g; 0,3 g; 0,4 g; 0,5 g; 0,6 g; 0,7 g; 0,8 g и 0,9 g.

Показатели сейсмической интенсивности $a_{gR(475)}$ и $a_{gR(2475)}$, приведенные на картах ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475}, относятся к скальным и скально-подобным геологическим формациям (тип грунтовых условий IA по Таблице 6.1).

6.1.4 На картах ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} выделены зоны, в пределах каждой из которых потенциальная сейсмическая опасность условно принята постоянной и характеризуется целочисленными баллами по шкале MSK-64 (K) – 5, 6, 7, 8, 9 и 10 баллов

Показатели сейсмической опасности, приведенные на картах ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475}, относятся к «средним» грунтовым условиям по сейсмическим свойствам (тип грунтовых условий II по Таблице 6.1).

6.1.5 В списке населенных пунктов, расположенных в сейсмических зонах Республики Казахстан, указаны показатели зональной сейсмической опасности территорий населенных пунктов в баллах (по картам ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475}) и в пиковых ускорениях (по картам ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475}).

6.1.6 Для населенных пунктов и территорий, не приведенных в Приложение Б, зональную сейсмическую опасность в ускорениях допускается определять:

а) при проектировании объектов с классами ответственности по функциональному назначению I, II и III (см. подраздел 7.4) – по интерполяции, принимая, что в интервалах между каждой парой изолиний на картах ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475} значения ускорений изменяются непрерывно и постепенно;

б) при проектировании объектов с классом ответственности по функциональному назначению IV – в соответствии с заключением организации-составителя карт ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475} или по результатам специальных сейсмологических и сейсмотектонических исследований.

6.1.7 Количественные показатели, приведенные на картах ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475}, допускается уточнять на основании результатов детального сейсмического зонирования:

а) если в процессе применения этих карт будут выявлены неучтенные факторы, способные повлиять на интенсивность прогнозируемых сейсмических воздействий;

б) для населенных пунктов и территорий, расположенных на расстояниях до 15 км от границ между зонами с различной балльностью или в горных районах.

Уточнение карт ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} может выполнять только организация–составитель этих карт.

6.2 Грунтовые условия площадок строительства по сейсмическим свойствам

6.2.1 Грунтовые условия площадок строительства классифицированы по сейсмическим свойствам на типы IA, IБ, II и III.

6.2.2 Типы грунтовых условий площадок строительства следует определять в соответствии с данными Таблицы 6.1, исходя из результатов инженерно-геологических изысканий, выполняемых в соответствии с положениями действующих нормативных до-

кументов и с учетом специальных требований, зависящих от класса ответственности здания или сооружения и специфических условий строительства.

6.2.3 Тип грунтовых условий площадки строительства предпочтительно определять исходя из экспериментально установленных значений скоростей распространения поперечных волн $v_{s,30}$ и $v_{s,10}$ в поверхностных 30-ти и 10-метровых толщах.

6.2.4 Средние скорости распространения поперечных волн $v_{s,30}$ следует вычислять в соответствии с выражением (6.1):

$$v_{s,30} = \frac{30}{\sum\limits_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}, \qquad (6.1)$$

где

h_i и v_i – означают толщину в метрах и скорость распространения поперечной волны в м/с (с уровнем деформаций сдвига 10^{-5} или меньше) для *i*-й формации или слоя при общем количестве слоев *N*, присутствующих в верхней 30-метровой грунтовой толще.

6.2.5Средние скорости распространения поперечных волн $v_{s,10}$ следует вычислять в соответствии с выражением (6.2):

$$v_{s,10} = \frac{10}{\sum\limits_{i=1,N} \frac{h_i}{v_i}}, \qquad (6.2)$$

6.2.6 Если один из показателей средних скоростей распространения поперечных волн в поверхностных грунтовых толщах ($v_{s,10}$ или $v_{s,30}$) имеет значение меньше, чем указанно в таблице 6.1, то грунтовые условия площадки строительства следует относить к более неблагоприятному по сейсмическим свойствам типу.

6.2.7 При отсутствии данных о скоростях распространения поперечных волн в поверхностных толщах, тип грунтовых условий площадки строительства допускается определять по описательным признакам, приведенным в Таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Типы грунтовых условий по сейсмическим свойствам

Типы грунтовых условий	Грунты стратиграфического профиля (описательные признаки)	Средние значения $v_{s,10}$ и $v_{s,30}$, м/с
IA	Скальные грунты всех видов невыветрелые и слабовыветрелые с маломощным (до 5 м) покровом рыхлых отложений.	$v_{s,30} \geq 800$
IБ	Скальные грунты выветрелые с маломощным (до 5 м) покровом рыхлых отложений. Крупнообломочные грунты преимущественно из магматических пород (более 70 %), плотные (плотность грунта $\rho \geq 2{,}15$ т/м^3), с содержанием песчано-глинистого заполнителя до 30 %, перекрытые маломощным покровом (до 5,0 м) рыхлых отложений.	$v_{s,10} \geq 350$ $550 \leq v_{s,30} < 800$

Таблица 6.1 – Типы грунтовых условий по сейсмическим свойствам*(продолжение)*

Типы грунтовых условий	Грунты стратиграфического профиля (описательные признаки)	Средние значения $v_{s,10}$ и $v_{s,30}$, м/с
II	Скальные грунты сильновыветрелые; крупнообломочные грунты преимущественно из осадочных пород (более 70 %) независимо от содержания заполнителя. Крупнообломочные грунты всех видов с содержанием заполнителя более 30 %. Пески гравелистые крупные и средней крупности плотные независимо от степени водонасыщения. Пески крупные и средней крупности со средней плотностью с малой и средней степенью водонасыщения. Пески мелкие и пылеватые плотные со средней плотностью и малой степенью водонасыщения. Глинистые грунты с показателем текучести ≤0,5 при коэффициенте пористости е<0,9 для глин и суглинков и е<0,7 для супесей.	$230 \le v_{s,10} < 350$ $270 \le v_{s,30} < 550$
III	Пески рыхлые независимо от степени водонасыщения и крупности. Пески крупные и средней крупности средней плотности водонасыщенные. Пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности средней степени водонасыщения и водонасыщенные. Глинистые грунты с показателем текучести >0,5 независимо от значения коэффициента пористости. Глинистые грунты с показателем текучести ≤0.5 при значении коэффициента пористости е≥0,9 для глин и суглинков, и е≥0,7 для супесей.	$v_{s,10} < 230$ $v_{s,30} < 270$

Примечания – При использовании описательных данных:
а) грунтовые условия площадки строительства допускается относить к типам IА и IБ, если мощности слоев, соответствующих этим типам, составляют более 25 м в пределах поверхностного 30-метрового слоя, считая от планировочной отметки, а механические свойства грунтов по глубине (в т.ч. ниже 30-метрового поверхностного слоя) постепенно увеличиваются;
б) при неоднородном составе стратиграфического профиля грунтовые условия относятся к более неблагоприятному типу, если в пределах верхней 10-метровой толщи (считая от планировочной отметки) слои, относящиеся к этому типу, имеют суммарную толщину более 5 м.
в) в случае прогнозирования подъема уровня грунтовых вод и обводнения грунтов тип грунтовых условий площадки строительства следует определять в зависимости от свойств грунта (влажности, консистенции) в замоченном состоянии.
г) в случае отсутствия данных о значениях показателя текучести или влажности песчаных и глинистых грунтов, грунтовые условия площадки строительства при уровне грунтовых вод выше 5 м следует относить к типу III по сейсмическим свойствам.

6.3 Сейсмическая опасность площадок строительства

6.3.1 Сейсмическую опасность площадок строительства в баллах и ускорениях следует определять по действующим картам сейсмического микрозонирования (СМЗ) или на основании результатов сейсмического микрозонирования, выполненного специализированными организациями в составе инженерных изысканий.

6.3.2 При отсутствии карты СМЗ и результатов сейсмического микрозонирования допускается упрощенное определение сейсмичности площадки строительства:

а) в баллах – по Таблице 6.2, учитывая сейсмичности зоны строительства, указанные на картах ОСЗ-2_{475}, ОСЗ-2_{2475} или в Приложении Б, и тип грунтовых условий площадки строительства;

б) в горизонтальных ускорениях – с помощью выражений (6.3) и (6.4):

$$a_{g(475)} = a_{gR(475)} \cdot S(a_{gR(475)}) \cdot S_T, \quad (6.3)$$

$$a_{g(2475)} = a_{gR(2475)} \cdot S(a_{gR(2475)}) \cdot S_T, \quad (6.4)$$

где

$a_{gR(475)}$ и $a_{gR(2475)}$ – референтные значения горизонтальных пиковых ускорений на рассматриваемой площадке строительства при грунтах типа IA, определяемые по картам ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475} или по Приложению Б;

$a_{g(475)}$ и $a_{g(2475)}$ – значения горизонтальных пиковых ускорений на площадке строительства при ее фактических грунтовых и топографических условиях;

$S(a_{gR(475)})$ и $S(a_{gR(2475)})$ – коэффициенты, характеризующие влияние фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий, определяемые в соответствии с п. 6.3.3;

S_T – коэффициент, учитывающий топографические эффекты усиления горизонтальных сейсмических воздействий на площадке строительства, определяемый в соответствии с п. 6.3.4.

6.3.3 Значения коэффициентов $S(a_{gR(475)})$ и $S(a_{gR(2475)})$, зависящие от типа грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам и величин пиковых ускорений $a_{gR(475)}$ и $a_{gR(2475)}$ соответственно, следует определять с помощью выражений, приведенных в Таблице 6.3.

Таблица 6.2 – Определение сейсмичности площадки строительства в баллах

Типы грунтовых условий	Сейсмичность площадки строительства при сейсмичности зоны (в баллах) по картам ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} или по Приложению Б				
	6	**7**	**8**	**9**	**10**
IA и IБ	6	7	8	9	10
II	6	7	8	9	10
III	7	8	9	10	по результатам исследований
Примечание – При определении сейсмичности площадок строительства, расположенных в горных местностях или на возвышенностях, следует дополнительно учитывать топографические эффекты усиления сейсмических воздействий (см. 6.3.4).					

Таблица 6.3 – Значения коэффициентов $S(a_{gR(475)})$ и $S(a_{gR(2475)})$

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам	Значения коэффициентов $S(a_{gR(475)})$ и $S(a_{gR(2475)})$ в зависимости от величин $a_{gR(475)}$ и $a_{gR(2475)}$ соответственно
IA	1,0
IБ	$1{,}0 \le (1{,}4 - a_{gR}/g) \le 1{,}2$
II	$1{,}1 \le (2{,}0 - 2{,}5 \cdot a_{gR}/g) \le 1{,}6$
III	$1{,}3 \le (2{,}5 - 3{,}0 \cdot a_{gR}/g) \le 2{,}4$

6.3.4 Значения коэффициентов S_T для некоторых простых случаев, таких как отдельно расположенные или протяженные в одном направлении (двумерные) возвышенности высотой более 30 м, показаны на рисунке 6.1 и приведены в таблице 6.4.

6.3.5 Расчетную сейсмичность площадки строительства в баллах, при ее определении по картам общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475}, следует принимать:

– для объектов, отнесенных по функциональному назначению к классам ответственности I, II и III (см. таблицу 7. 2), по карте ОСЗ-2_{475} и таблице 6.2;

– для объектов, отнесенных по функциональному назначению к классу ответственности IV (см. таблицу 7.2), по карте ОСЗ-2_{2475} и таблице 6.2.

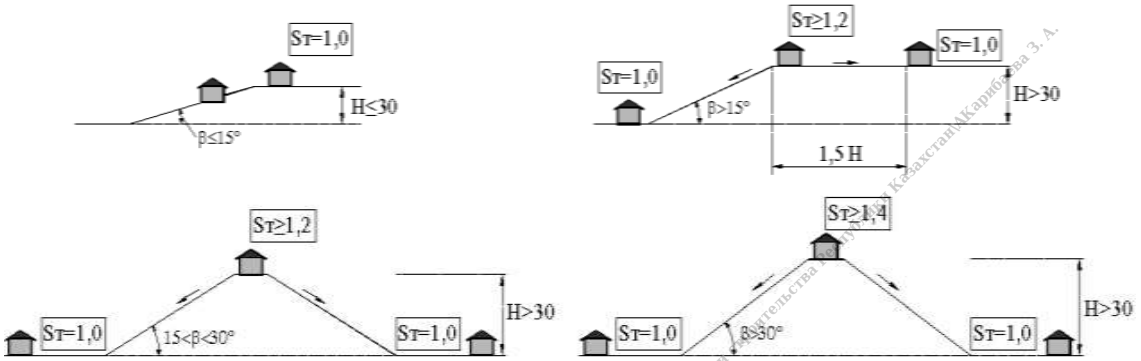


Рисунок 6.1 – К определению значений коэффициентов S_T

Таблица 6.4 – Значения коэффициентов S_T

Категория рельефа	Характеристика рельефа	Расположение площадки	S_T
1	Плоские поверхности и возвышенности с крутизной склонов менее 15°,	—	1,0
2	Одиночные возвышенности с крутизной склонов более 15°	вблизи верхнего края склона	≥1,2
3	Протяженные возвышенности с шириной гребня существенно меньшей, чем в основании и крутизной склонов от 15° до 30°	вблизи вершины возвышенности	≥1,2
4	Протяженные возвышенности с шириной гребня существенно меньшей, чем в основании и крутизной склона более 30°	вблизи вершины возвышенности	≥1,4
Примечание – Для площадок, расположенных между основанием и вершиной хребтов или склонов, значения коэффициентов усиления S_T допускается определять по линейной интерполяции, принимая значение S_T в основаниях возвышенностей равным 1,0.			

6.3.6 Расчетные сейсмичности площадок строительства в баллах следует учитывать при определении допустимых габаритов проектируемых зданий и сооружений в плане и по высоте, а также антисейсмических мероприятий, принимаемых по конструктивным соображениям.

6.3.7 Оценки сейсмической опасности площадок строительства в ускорениях $a_{g(475)}$ и $a_{g(2475)}$ следует учитывать при определении расчетных значений горизонтальных и вертикальных ускорений на площадках строительства (см. 7.5.5 и 7.5.6).

6.3.8 В составе отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства следует указывать:

а) показатели сейсмической опасности зоны строительства;

б) тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам;

в) показатели сейсмической опасности площадки строительства;

г) наличие или отсутствие факторов, неблагоприятных в сейсмическом отношении из-за местных сейсмотектонических, геологических или топографических условий.

6.3.9 Показатели сейсмической опасности зон строительства следует указывать в ускорениях и целочисленных баллах, приведенных в Приложении Б или определенных по картам ОСЗ-1_{475}, ОСЗ-1_{2475} и ОСЗ-2_{475}, ОСЗ-2_{2475}.

6.3.10 Показатели сейсмической опасности площадок строительства следует указывать в целочисленных баллах и ускорениях, приведенных на картах СМЗ или определенных в соответствии с положениями пунктов 6.3.2 а) и б).

6.3.11 Тип грунтовых условий и показатели сейсмической опасности площадки строительства, определенные в соответствии с 6.2 и 6.3, не допускается изменять исходя из конструктивных особенностей и глубины заложения фундаментов, а также из-за изменения характеристик грунтов после их усиления или замены на локальном участке.

6.4 Выбор площадок строительства

6.4.1 При выборе площадок строительства не рекомендуется размещать жилые массивы, промышленные (производственные) комплексы или отдельные здания и сооружения на площадках неблагоприятных в сейсмическом отношении.

6.4.2 К неблагоприятным в сейсмическом отношении относятся площадки:

а) расположенные в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (в зонах ВОЗ) с магнитудами 7,5 и более;

б) расположенные на участках возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности;

в) с грунтовыми отложениями, способными к разжижению;

г) имеющие при типе грунтовых условий III сейсмичность 10 баллов;

д) с просадочностью грунтов, плывунами, карстами, горными выработками, сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами;

е) с крутизной склонов более 15°, сложенных породами с сильно нарушенной структурой или рыхлыми водонасыщенными грунтами;

ж) расположенные в зонах возможного образования осыпей, обвалов, оползней и прохождения селевых потоков.

6.4.3 Проектирование зданий и сооружений, предназначенных для строительства на площадках, указанных в пунктах 6.4.2 а), б) и в), следует осуществлять в соответствии с пунктом 1.6.

6.4.4 При строительстве на площадках, указанных в 6.4.2 в), г) и д), следует проводить инженерные мероприятия по улучшению свойств грунтов или их замене, принимать меры к укреплению оснований зданий и сооружений.

Мероприятия по улучшению свойств грунтов и укреплению оснований зданий и сооружений должны исключать возможности образования разрывов в грунте, неустойчивости склонов и остаточных осадок, связанных с разжижением или уплотнением грунта при землетрясении.

6.4.5 На площадках строительства с крутизной склонов более 15° (см. 6.4.2 е)) контур зданий и сооружений должен быть расположен вне пределов плоскости скольжения, положение которой устанавливается расчетом склонов на устойчивость с учетом сейсмических воздействий.

6.4.6 Строительство зданий и сооружений на площадках, указанных в 6.4.2 ж), без специальных мероприятий по их защите от осыпей, обвалов, оползней и селевых потоков не допускается.

7 РАСЧЕТНЫЕ СЕЙСМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ

7.1 Общие положения

7.1.1 Расчет конструкций и оснований зданий и сооружений, проектируемых для строительства в сейсмических зонах или подлежащих реконструкции, усилению и восстановлению, должен выполняться на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий.

7.1.2 При расчете зданий и сооружений на особое сочетание нагрузок, включающее сейсмическую нагрузку, расчетные значения постоянных и временных нагрузок, принятые согласно СНиП по нагрузкам и воздействиям, следует умножать на коэффициенты сочетаний, принимаемые по таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Коэффициенты сочетаний

Виды нагрузок	Значение коэффициента сочетаний
Постоянные:	
от собственного веса металлических конструкций;	0,95
от собственного веса других конструкций;	0,9
Временные длительные	0,8
Кратковременные (на перекрытия и покрытия)	0,5

7.1.3 В особом сочетании нагрузок, включающем сейсмическую нагрузку:

а) температурные климатические воздействия, ветровые нагрузки, динамические воздействия от оборудования и транспорта, тормозные и боковые усилия от движения кранов не учитываются;

б) горизонтальные нагрузки от масс на гибких подвесках не учитываются;

в) расчетную горизонтальную сейсмическую нагрузку от веса мостов и тележек кранов следует учитывать в направлении, перпендикулярном к оси подкрановых балок;

г) при определении расчетной вертикальной сейсмической нагрузки следует учитывать вес моста крана и вес тележки с коэффициентом 0,8, а вес груза, равного грузоподъемности крана – с коэффициентом 0,3;

д) снижение нагрузок на перекрытия и крановых нагрузок, предусмотренное главой СНиП по нагрузкам и воздействиям, не учитывается.

7.1.4 Расчетные сейсмические нагрузки на здания и сооружения могут быть определены:

а) по спектральному методу (см. подраздел 7.3);

б) с применением наборов инструментальных, искусственных или синтезированных акселерограмм, сформированных в соответствии с положениями Приложения В.

Определение расчетных сейсмических нагрузок по п. 7.1.4 а) следует выполнять для всех зданий и сооружений.

Определение расчетных сейсмических нагрузок по п. 7.1.4 б) следует выполнять:

– для объектов, повреждения которых при землетрясениях недопустимы;

– для зданий, оснащенных специальными системами сейсмозащиты;

– в случаях, оговоренных в технических условиях на проектирование зданий.

7.1.5 Вертикальную сейсмическую нагрузку на здания и сооружения необходимо учитывать, если интенсивность вертикальной компоненты сейсмического воздействия, определенная в соответствии с 7.5.6, превышает 0,25 g.

7.1.6 Одновременное действие горизонтальных и вертикальных сейсмических нагрузок, если интенсивность вертикальной компоненты сейсмического воздействия превышает 0,25 g, следует учитывать при расчете:

а) *Исключен – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НК*;

б) колонн «гибких» каркасных этажей и свайных фундаментов с высоким ростверком;

в) конструкций, проверяемых на продавливание или на местное смятие;

г) несущих и самонесущих кирпичных (каменных) конструкций;

д) балок, рам, арок, ферм, пространственных покрытий сооружений пролетом 24 метра и более; горизонтальных и наклонных консольных конструкций;

е) вертикальных несущих конструкций зданий высотой более 9 этажей.

7.1.7 В расчетах зданий и сооружений следует учитывать знакопеременный характер сейсмических нагрузок, принимая их направления наиболее невыгодными для напряженно-деформированного состояния рассматриваемого элемента.

7.2 Расчетные модели зданий и сооружений

7.2.1 Сейсмические воздействия имеют сложный пространственный характер.

Для учета пространственного характера сейсмических воздействий расчетные модели зданий и сооружений, как правило, следует представлять в виде пространственных совокупностей вертикальных и горизонтальных конструкций, способных воспринимать пространственные системы внешних сейсмических нагрузок.

7.2.2 В общем случае расчеты зданий и сооружений следует выполнять с учетом совместной работы надземных и подземных конструкций, фундамента и грунтового основания.

7.2.3 Расчетные модели зданий и сооружений должны адекватно отображать:

– пространственный характер деформирования конструктивных систем при сейсмических воздействиях;

– реалистичное распределение масс и жесткостей в плане и по высоте конструктивных систем;

– конфигурацию зданий и сооружений, расположение и геометрические параметры несущих элементов конструктивной системы;

– ненесущие элементы, способные повлиять на реакции конструктивной системы;

– условия взаимодействия в конструктивной системе смежных элементов;

– влияние податливости стыковых соединений на деформативность конструктивной системы (при необходимости);

– условия взаимодействия конструктивной системы с грунтовым основанием, а также иные характеристики, способные повлиять на эффекты сейсмического воздействия.

7.2.4 Расчетные сейсмические нагрузки по п. 7.1.4 а), а также эффекты от действия этих нагрузок, следует определять в предположении линейно-упругого поведения конструкций зданий и сооружений.

7.2.5 При построении линейно-упругих расчетных моделей зданий и сооружений:

– жесткости несущих стальных конструкций следует вычислять, задавая физические характеристики стали, соответствующие стадии ее упругих деформаций;

– жесткости железобетонных и каменных конструкций следует определять в соответствии с положениями Приложения Г;

– параметры жесткости грунтового основания рекомендуется определять в соответствии с положениями Приложения Д.

7.2.6 Массы (веса) нагрузок и частей здания или сооружения допускается принимать сосредоточенными в узлах расчетной модели.

Для вычисления массы, отнесенной к какой либо точке расчетной модели, следует применять расчетные значения постоянных и временных нагрузок, создающих инерционные силы в рассматриваемом направлении, умноженные на коэффициенты, принимаемые в соответствии с пунктами 7.1.2 и 7.1.3.

7.2.7 При применении пространственных расчетных моделей зданий и сооружений горизонтальные сейсмические воздействия должны быть приложены вдоль их главных горизонтальных направлений или, если положение главных направлений неизвестно, вдоль всех значимых горизонтальных направлений (принимаемых в зависимости от конфигурации здания и/или компоновки конструкций) и вдоль ортогональных им горизонтальных направлений.

7.2.8 При неоднозначности действительных условий работы конструкций или их характеристик, предпочтительно применять те расчетные модели, которые заведомо ставят рассчитываемые конструкции зданий и сооружений в менее благоприятные условия.

7.3 Определение расчетных сейсмических нагрузок спектральным методом

7.3.1 Для определения горизонтальной расчетной сейсмической нагрузки F_{ik} спектральным методом следует применять выражение (7.1):

$$F_{ik} = \gamma_{Ih} \cdot S_d(T_i) \cdot m_{ik}, \qquad (7.1)$$

где

F_{ik} – сейсмическая нагрузка на здание или сооружение в рассматриваемом горизонтальном направлении для i-й формы его собственных колебаний, приложенная к точке k;

γ_{Ih} – коэффициент, учитывающий ответственность здания или сооружения при определении горизонтальных сейсмических нагрузок (см. подраздел 7.4);

$S_d(T_i)$ – значение спектра расчетных реакций в ускорениях на периоде T_i, определяемое в соответствии с пунктом 7.5.2;

T_i – период колебаний здания или сооружения по i-й форме в рассматриваемом горизонтальном направлении;

m_{ik} – эффективная модальная масса, отнесенная к точке k, соответствующая i-й форме колебаний, определяемая с помощью выражения (7.2):

$$m_{ik} = m_k \cdot \eta_{ik}, \tag{7.2}$$

η_{ik} – коэффициент, зависящий от формы деформирования здания или сооружения при его собственных колебаниях по i-му тону, места расположения нагрузки (определяемой по пункту 7.3.2) и направления сейсмического воздействия.

7.3.2 Значения коэффициента η_{ik} могут быть определены:

а) для консольной расчетной схемы (рисунок 7.1) с помощью выражения (7.3):

$$\eta_{ik} = \frac{U_i(z_k)\sum_{j=1}^{n} m_j U_i(z_j)}{\sum_{j=1}^{n} m_j U_i^2(z_j)}; \tag{7.3}$$

б) для пространственной расчетной схемы с помощью выражения (7.4):

$$\eta_{ik} = \frac{U_i(z_k)\sum_{j=1}^{n} m_j U_i(z_j)\, cos(U_{ik}, U_0)}{\sum_{j=1}^{n} m_j U_i^2(z_j)}, \tag{7.4}$$

где

$U_i(z_k)$ и $U_i(z_j)$ – перемещение здания и сооружения при собственных колебаниях по i-ой форме;

$cos(U_{ik}, U_0)$ – косинусы между направлениями перемещения U_{ik} и вектора сейсмического воздействия U_0;

n – количество сосредоточенных нагрузок.

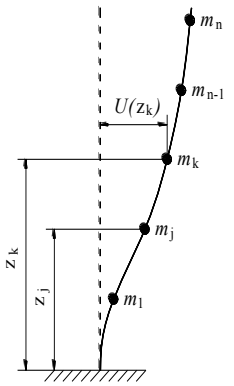


Рисунок 7.1

7.3.3 Для определения вертикальной расчетной сейсмической нагрузки F_{ikv} спектральным методом следует применять выражение (7.5):

$$F_{ikv} = \gamma_{Iv} \cdot S_{dv}(T_{vi}) \cdot m_{ik}, \quad (7.5)$$

где

F_{ikv} – расчетная сейсмическая нагрузка в вертикальном направлении здания или сооружения для i-й формы его собственных колебаний, приложенная к точке k;

γ_{Iv} – коэффициент, учитывающий ответственность зданий и сооружений при определении вертикальных сейсмических нагрузок (см. подраздел 7.4);

$S_{dv}(T_{vi})$ – значение спектра расчетных реакций в ускорениях на периоде T_i, определяемое в соответствии с п. 7.5.2;

T_{vi} – период колебаний здания или сооружения по i-й форме в вертикальном направлении.

7.4 Классы ответственности зданий и сооружений. Коэффициенты ответственности

7.4.1 Здания, в зависимости от опасности последствий их разрушения для безопасности людей, от их важности для общественной безопасности, для защиты населения в период непосредственно после землетрясения и от социальных и экономических последствий их разрушения, подразделяются по ответственности:

в зависимости от функционального назначения – на четыре класса;

в зависимости от этажности – на пять классов.

Другие инженерные сооружения, не относящиеся к зданиям, подразделяются по ответственности на четыре класса.

7.4.2 Классификация зданий и сооружений по ответственности в зависимости от их назначения приведена в таблице 7.2. Классификация зданий по ответственности в зависимости от их этажности дана в таблице 7.3.

7.4.3 Каждому сочетанию классов ответственности зданий по назначению и этажности присвоены значения коэффициентов ответственности γ_{Ih} и γ_{Iv}, учитываемые при определении расчетных горизонтальных и вертикальных сейсмических нагрузок соответственно. Значения коэффициентов ответственности для зданий в зависимости от сочетания классов их ответственности по назначению и по этажности приведены в таблице 7.4.

Таблица 7.2 – Классы ответственности зданий и сооружений по назначению

Классы ответственности	Характеристика класса ответственности	Типы зданий и сооружений
I	Здания и сооружения второстепенной важности для общественной безопасности	Здания и сооружения, в которых не предусматривается постоянное пребывание людей, а отказы не сопровождаются порчей ценного оборудования и/или загрязнением окружающей среды: – теплицы, парники, небольшие склады временного содержания, легкие открытые павильоны; – временные вспомогательные и мобильные.
II	Здания и сооружения, не принадлежащие к категориям I, III и IV	Жилые, общественные и производственные здания, кроме зданий, отнесенных к классам I, III и IV.

Таблица 7.2 – Классы ответственности зданий и сооружений по назначению
(*окончание*)

Классы ответственности	Характеристика класса ответственности	Типы зданий и сооружений
III	Здания и сооружения, сейсмостойкость которых важна с позиций социальных последствий их разрушения	Здания, эксплуатация которых связана с длительным скоплением в них большого количества людей: – здания дошкольных учреждений, школ, колледжей, училищ, высших учебных заведений; – здания больниц (кроме, отнесенных к классу IV) и родильных домов; здания домов престарелых; здания для маломобильных групп населения; – здания общежитий, казарм, пенитенциарной службы и другие здания подобного назначения. – здания театров, кинотеатров, крытых стадионов и другие здания культового, культурно-зрелищного и развлекательного назначения с общей вместимостью от 300 до 3000 человек; – здания с пролетами от 30 до 60 метров (кроме зданий, отнесенных к классу IV).
IV	Здания и сооружения, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясений и для гражданской защиты населения	Здания пожарных депо. Здания и сооружения с системами энерго- и водоснабжения (в том числе с системами пожаротушения и резервными системами для объектов класса ответственности IV). Здания и сооружения с системами правительственной связи. Административные здания органов внутренних дел и национальной безопасности; здания и специальные сооружения организаций по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Здания госпиталей и больниц с травматологическими и хирургическими отделениями; здания станций скорой медицинской помощи. Здания больших и средних железнодорожных вокзалов и аэропортов, а также сооружения с системами обеспечения их функционирования (например, управления движением); ангары для самолетов. Здания гаражей для автомобилей аварийных, медицинских и других служб, участвующих в ликвидации последствий землетрясений.
	Уникальные здания и сооружения с высоким уровнем социальной ответственности	Здания театров, кинотеатров, концертных залов, крытых стадионов и другие здания культового, культурно-зрелищного и развлекательного назначения с общей вместимостью более 3000 человек. Здания музеев; здания с хранилищами национальных и культурных ценностей; здания государственных архивов. Здания и сооружения с пролетами более 60 метров; памятники, представляющие большую художественную и историческую ценность.
Примечание – Здания оборонного значения и здания, содержащие высокотоксичные или взрывоопасные вещества, в настоящем СП не рассматриваются.		

Таблица 7.3 – Классы ответственности зданий по этажности

Классы ответственности зданий	Характеристика класса ответственности	Высота
I	Малоэтажные здания	1-2 этажа
II	Здания средней этажности	3-5 этажей
III	Многоэтажные здания	6-12 этажей
IV	Здания повышенной этажности	13-18 этажей
V	Высотные здания	более 18 этажей

***Таблица 7.4 – Значения коэффициентов ответственности для зданий**

Классы ответственности зданий		Значения коэффициентов γ_{Ih} и γ_{Iv}, применяемые приопределении эффектов сейсмических воздействий	
по назначению	**по этажности**	**горизонтальных**	**вертикальных**
I	I	γ_{Ih}=0,5	γ_{Iv}=0,5
II	I-II	γ_{Ih}=1,0	γ_{Iv}=1,0
	III – V	$\gamma_{Ih} = 1{,}0 + 0{,}060 \cdot (n-5)$; 1,06≤$\gamma_{Ih}$≤1,8	$\gamma_{Iv} = 1{,}0 + 0{,}04 \cdot (n-5)$; 1,04≤$\gamma_{Iv}$≤1,5
III	I-II	γ_{Ih}=1,25	γ_{Iv}=1,25
	III – V	$\gamma_{Ih} = 1{,}25 + 0{,}045 \cdot (n-5)$; 1,295≤$\gamma_{Ih}$≤1,8	$\gamma_{Iv} = 1{,}25 + 0{,}02 \cdot (n-5)$; 1,27≤$\gamma_{Iv}$≤1,5
IV	I-II	γ_{Ih}=1,5	γ_{Iv}=1,5
	III – V	$\gamma_{Ih} = 1{,}5 + 0{,}030 \cdot (n-5)$; 1,53≤$\gamma_{Ih}$≤1,8	
Примечание – Здесь и далее: n – количество этажей в здании, кроме этажей, расположенных ниже планировочной отметки земли, а также цокольных, верхних технических и мансардных этажей, если они соответствуют терминам и определениям, приведенным в разделе 3.			

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НК)

7.4.4 Для инженерных сооружений, отнесенных к классам ответственности по функциональному назначению I, II, III и IV, значения коэффициентов ответственности γ_{Ih} и γ_{Iv} следует принимать 0,5, 1,0, 1,25 и 1,5 соответственно.

7.5 Спектры расчетных реакций

7.5.1 Горизонтальное сейсмическое воздействие описывается двумя ортогональными компонентами, считающимися независимыми и характеризуемыми одинаковыми спектрами реакций.

7.5.2 Для горизонтальных компонент сейсмического воздействия, учитываемых при расчете зданий и сооружений, спектр расчетных реакций $S_d(T)$ определяется с помощью выражений (7.6) – (7.7):

$0 \le T \le T_C$: $$S_d(T) = a_g \cdot \frac{2,5}{q}, \quad (7.6)$$

$T \ge T_C$: $$S_d(T) = a_g \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T}\right], \text{ но не менее } \beta \cdot a_g, \quad (7.7)$$

где

$S_d(T)$ – спектр расчетных реакций, характеризующий горизонтальную компоненту сейсмического воздействия;

T_C – максимальное значение периода на постоянном участке графика спектральных ускорений, принимаемое в соответствии с данными таблицы 7.5;

T – период колебаний линейной системы с одной степенью свободы в горизонтальном направлении;

a_g – расчетное горизонтальное ускорение на площадке строительства, определяемое в соответствии с п. 7.5.5 или по Приложению Е;

β – показатель нижней границы спектра расчетных реакций для горизонтальных компонент, принимаемый 0,2;

q – коэффициент поведения, значение которого следует определять в соответствии с положениями подраздела 7.6.

Общий вид спектра расчетных реакций для горизонтальных компонент сейсмического воздействия показан на рисунке 7.2.

7.5.3 Для вертикальной компоненты сейсмических воздействий спектр расчетных реакций $S_{dv}(T)$ определяется с помощью выражений (7.8) и (7.9):

$0 \le T_v \le T_{Cv}$: $$S_{dv}(T) = a_{gv} \cdot \frac{2,25}{q}; \quad (7.8)$$

$T_{Cv} \le T_v \le 2,0$: $$S_{dv}(T) = a_{gv} \cdot \frac{2,25}{q} \cdot \left[\frac{T_{Cv}}{T_v}\right]^k, \quad (7.9)$$

где

$S_{dv}(T)$ – спектр расчетных реакций, характеризующий вертикальную компоненту сейсмического воздействия;

T_{Cv} – максимальное значение периода на постоянном участке графика спектральных ускорений, принимаемое равным 0,2 секунды;

T_v – период колебаний линейной системы с одной степенью свободы в вертикальном направлении;

k – показатель степени, принимаемый в соответствии с данными таблицы 7.6;

a_{gv} – расчетное вертикальное ускорение на площадке строительства, определяемое в соответствии с п. 7.5.6;

q – коэффициент поведения, значение которого следует определять в соответствии с положениями подраздела 7.6.

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

Общий вид спектра расчетных реакций для вертикальной компоненты сейсмического воздействия показан на Рисунке 7.3.

7.5.4 Выражения (7.8) и (7.9) предназначены для определения значений спектра расчетных реакций $S_{dv}(T)$ при значениях T_v не более 2 секунд.

Значения спектров $S_{dv}(T)$ для T_v более 2 секунд следует определять на основании результатов специальных исследований, учитывающих специфические особенности площадок строительства.

Таблица 7.5 – Значения периодов T_C

Типы грунтовых условий на площадке строительства	Значения T_C, с
IA и IБ	0,48
II	0,72
III	0,96

Таблица 7.6 – Значения показателя степени k

Типы грунтовых условий на площадке строительства	Значения k
IA и IБ	0,60
II	0,45
III	0,35

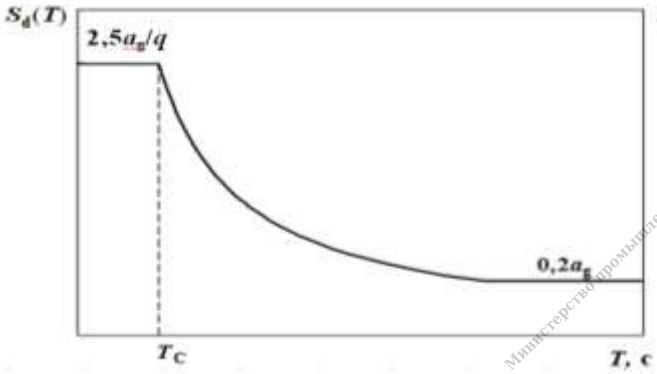


Рисунок 7.2

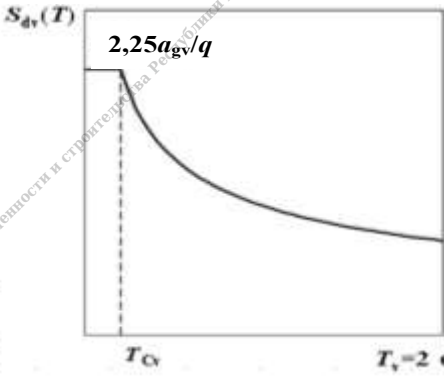


Рисунок 7.3

7.5.5 Значения расчетного горизонтального ускорения a_g на площадке строительства следует определять с помощью выражения (7.10):

$$a_g = \max\left\{\begin{matrix} a_{g(475)} \\ \dfrac{2}{3}\cdot a_{g(2475)} \end{matrix}\right\} \qquad (7.10)$$

Выражения, предназначенные для определения значений $a_{g(475)}$ и $a_{g(2475)}$, даны в 6.3.2.

7.5.6 Значения расчетного вертикального пикового ускорения a_{gv} следует определять в соответствии с данными, приведенными в таблице 7.7.

Таблица 7.7 – Отношения значений a_{gv} и a_g

Тип грунтовых условий площадки строительства	Отношения a_{gv}/a_g при значениях a_g		
	$a_g \le 0{,}12g$	$0{,}12g < a_g \le 0{,}4g$	$a_g > 0{,}4g$
IA, IБ, II и III	0,7	0,8	0,9

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан\Карибаева З.А.

7.6 Коэффициент поведения

7.6.1 Значения коэффициента поведения *q*, учитываемые при определении расчетных горизонтальных сейсмических нагрузок на регулярные по высоте здания и сооружения приведены:

для зданий – в таблице 7.8;

для других инженерных сооружений – в таблице 7.9.

Примечание – Определения регулярных и нерегулярных по высоте зданий и сооружений даны в подразделе Ж.2 приложения Ж.

7.6.2 Значения коэффициента поведения *q*, учитываемые при определении расчетных вертикальных сейсмических нагрузок на здания и сооружения, вне зависимости от их конструктивного типа, конфигурации, а также параметров и материала несущих конструкций, следует принимать 1,5.

7.6.3 Значения коэффициента *q*, приведенные в таблицах 7.8, 7.9 и в пункте 7.6.2, допускается уточнять по результатам экспериментально-теоретических исследований.

Таблица 7.8 – Значения коэффициента поведения для регулярных по высоте зданий
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 08.04.2024 г. №51-НҚ)

Конструктивные типы зданий	Значения коэффициента *q*
1 Здания, в конструкциях которых повреждения или неупругие деформации не допускаются.	1,0
2 Бескаркасные здания: с несущими стенами из монолитного железобетона, крупнопанельные, объемно-блочные: а) перекрестно-стеновых конструктивных систем с наружными и внутренними несущими стенами, расположенными с шагом не более 6 м, и перекрытиями, опирающимися по четырем сторонам на стены;	5,0
б) перекрестно-стеновых конструктивных систем с одной несущей стеной в одном из главных направлений; в) других стеновых конструктивных систем.	3,3 4,0
3 Каркасные здания, за исключением указанных в пунктах 7 и 8: а) с пространственными рамными каркасами, имеющими все жесткие узлы соединений колонн и ригелей; с рамно-связевыми каркасами, имеющими все жесткие узлы соединений колонн и ригелей; со связевыми каркасами, каркасно-стеновых конструктивных систем; одноэтажные каркасы всех конструктивных систем, за исключение, указанных в б); б) безригельные каркасы без вертикальных диафрагм жесткости или связей; в) других конструктивных систем, за исключением указанных в а) и б).	4,0 2,5 3,3
4 Здания каменно-монолитные	3,5
5 Здания с несущими стенами из кирпичной (каменной) кладки комплексной конструкции.	3,3
6 Здания с несущими стенами из армированной кирпичной (каменной) кладки с антисейсмическими мероприятиями.	3,0

Таблица 7.8 – Значения коэффициента поведения для регулярных по высоте зданий

(окончание)

Конструктивные типы зданий	Значения коэффициента *q*
7 Крутильно-податливые конструктивные системы.	2,0
8 Конструктивные системы типа «перевернутый маятник».	1,5
9 Здания из деревянных несущих конструкций в виде: а) статически неопределимых портальных каркасов с соединениями на штифтах или болтах; б) гвоздевых стеновых панелей, соединенных на гвоздях и болтах;	 3,0 4,0
10 Здания с несущими стенами из местных строительных материалов (саманные, глинобитные, из кирпича сырца и им подобные). Здания с несущими стенами из неармированной кирпичной (каменной) кладки без антисейсмических мероприятий.	по результатам специальных исследований или по территориальным нормам

Таблица 7.9 – Значения коэффициента поведения для инженерных сооружений

Конструктивные типы сооружений	Значение коэффициента *q*
1. Сооружения в виде свободно стоящих башен, дымовых труб и мачт: а) с несущими железобетонными или стальными конструкциями, работающими как безвантовые консоли на протяжении более половины их полной высоты; б) с несущими железобетонными или стальными конструкциями; работающими как безвантовые консоли на протяжении менее половины их полной высоты или закрепленные оттяжками в уровне центра масс конструкции или выше этого уровня в) из кирпичной (каменной) кладки конструкции.	 2,5 3,5 2,5
2.Сооружения в виде одиночных стоек и башен, служащих опорами резервуаров и емкостей, расположенных в уровнях их верха.	1,5
3. Сооружения типа силосных башен и элеваторов.	3,5
4. Сооружения в виде: а) рамных каркасных этажерок без заполнения; б) безригельных каркасных этажерок без заполнения.	 3,0 2,0
5. Крутильно-податливые сооружения.	2,0
6. Сооружения, не указанные в пунктах 1-5.	3,0

7.6.4 Следует иметь в виду, что значения коэффициентов поведения, приведенные в таблицах 7.8 и 7.9, приняты в предположении, что проектные решения, качество выполнения конструкций зданий и сооружений, а также контроль качества их выполнения соответствуют установленным требованиям (см. пункты 1.8 и 5.4).

7.6.5 Если здание (сооружение), из-за резкого увеличения массы или уменьшения жесткостей вертикальных несущих конструкций в одном или нескольких этажах (уровнях) по сравнению с другими смежными этажами (уровнями), классифицировано

как нерегулярное по высоте, то расчетные эффекты горизонтальных сейсмических воздействий в конструкциях соответствующих этажей (уровней) должны быть увеличены.

Примечание – К нерегулярным по высоте зданиям, например, следует относить:

– здания с нижними или промежуточными гибкими каркасными этажами;

– здания на свайных фундаментах с высоким ростверком;

– каркасные здания (без вертикальных устоев жесткости или стен) с резким уменьшением жесткости каменного заполнения в одном или нескольких этажах по сравнению с другими смежными этажами.

7.6.6 *Для соблюдения пункта 7.6.5 расчетные эффекты горизонтальных сейсмических воздействий в конструкциях соответствующих этажей (уровней) следует принимать с повышающими коэффициентами f_{vk}, вычисленными с помощью выражения (7.11):

$$1{,}0 \le f_{vk} = 1{,}2 \cdot r_{ek} - 0{,}5 \le q \,, \qquad (7.11)$$

где

$$r_{ek} = \frac{d_{e,k} \cdot h_{k+1}}{d_{e,k+1} \cdot h_k} \ge 1{,}25 \qquad (7.12а) \qquad \text{и} \qquad r_{ek} = \sqrt{\frac{m_j \cdot c_{j-1}}{m_{j-1} \cdot c_j}} \ge 1{,}25 \qquad (7.12б)$$

В выражениях (7.12а) и (7.12б):

$d_{e,k}$ и $d_{e,k+1}$ – разности средних горизонтальных перемещений верхнего и нижнего перекрытий этажа k и этажа k+1 соответственно, отвечающие расчетным сейсмическим нагрузкам; эффекты случайного кручения при определении $d_{re,k}$ и $d_{re,k+1}$ не учитываются;

h_k и h_{k+1} – высоты этажей k и k+1;

m_j и c_j – масса и горизонтальная жесткость последнего (j-го) этажа многоэтажного здания или второго этажа двухэтажного здания;

m_{j-1} и c_{j-1} – масса и горизонтальная жесткость нижерасположенного (j-1) этажа многоэтажного здания или первого этажа двухэтажного здания *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

7.6.7 Если классификации конструктивной системы и ее регулярности по высоте различаются по разным горизонтальным направлениям, то значения коэффициента поведения q и коэффициента fvk могут быть различными.

7.7 Эффекты случайного кручения здания в плане

7.7.1 Помимо горизонтальных сейсмических нагрузок, определяемых в соответствии с п. 7.3.1, следует учитывать эффекты кручения здания в плане, обусловленные неопределенностями в расположении масс и пространственными вариациями сейсмического движения.

7.7.2 Для учета эффектов кручения, обусловленных неопределенностями в расположении масс и пространственными вариациями сейсмического движения, расчетные центры массы на каждом этаже здания следует рассматривать как смещенные относительно номинального положения на расстояние e_{ak} в направлении ортогональном направлению действия сейсмических сил:

$$e_{ak}=\pm 0{,}05\cdot L_k\cdot f_{ek}, \qquad (7.13)$$

В выражении 7.13:

e_{ak} – случайный эксцентриситет массы k-го этажа, принимаемый в одинаковом направлении на всех этажах здания;

L_k – размер перекрытия над k-м этажом в направлении, перпендикулярном к направлению действия сейсмических сил;

f_{ek} – коэффициент, учитывающий нерегулярность здания в плане в уровне k-го этажа.

Примечания

1 В общем случае применение пункта 7.7.2 влечет за собой необходимость использования четырех расчетных моделей рассматриваемого здания или сооружения, в которых смещения масс имеют разные направления и знаки. Если направление и знак смещения масс от номинального положения, обеспечивающие наибольший эффект, очевидны, то допускается ограничиться двумя расчетными моделями, в которых смещение масс от номинального положения предусматриваются по одному направлению, но с разными знаками.

2 Случайные эксцентриситеты допускается не учитывать для зданий с наибольшим размером в плане менее 30 м и при этом соответствующих всем положениям пунктов Ж.3.1 приложения Ж.

7.7.3 Значение коэффициента f_{ek} для регулярных и нерегулярных в плане конструктивных систем (см. подраздел Ж.3 приложения Ж) следует определять с помощью следующего выражения:

$$f_{ek}=\rho\cdot\left(\frac{\delta_{kmax}}{1{,}1\delta_{kav}}\right)^4, \qquad \text{где} \quad \rho\le f_{ek}\le 3{,}0. \qquad (7.14)$$

В выражении (7.14):

δ_{kmax} – максимальное перемещение верхнего перекрытия k-го этажа;

δ_{kav} – среднеарифметическое перемещение верхнего перекрытия k-го этажа;

ρ – коэффициент, значение которого следует принимать:

1,0 – если соблюдаются все критерии, приведенные в п. Ж.3.1 Приложения Ж;

1,2 – если не соблюдаются один или несколько из критериев, приведенных в п. Ж.3.1 Приложения Ж, но соблюдаются все критерии, приведенные в Ж.3.2;

1,3 – если соблюдаются критерии, приведенные в пунктах Ж.3.2 а), б) и в), но не соблюдаются критерий в п. Ж.3.2 г) или хотя бы один из критериев в п. Ж.3.2 д);

2,5 – если конструктивная система является крутильно-податливой в плане.

Принятые условные обозначения перемещений перекрытия показаны на рисунке 7.4.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан АК Кабаева З. А.

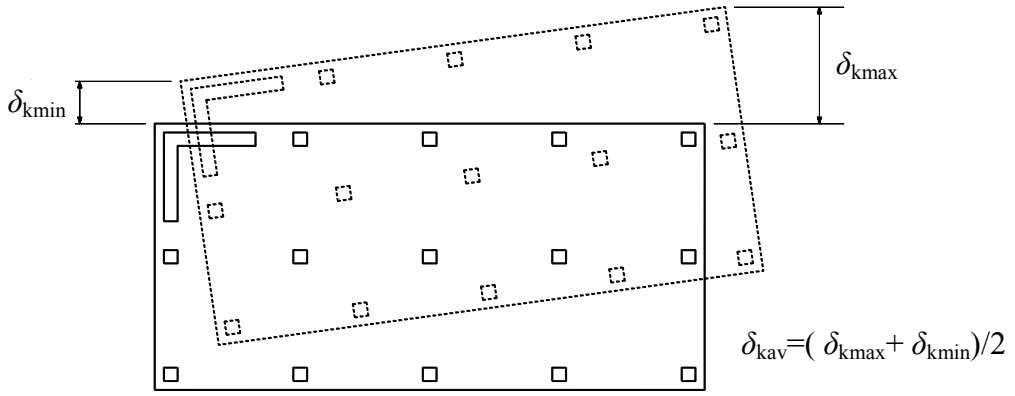


Рисунок 7.4

7.7.4 В качестве альтернативы эффекты кручения могут быть определены как результирующие эффектов, вызванных соответствующими наборами статических крутящих моментов M_{ak}, действующих относительно вертикальной оси k-го этажа:

$$M_{ak} = e_{ak} \cdot F_k, \tag{7.15}$$

где

M_{ak} – крутящий момент, приложенный к перекрытию над k-м этажом относительно его вертикальной оси;

e_{ak} – случайный эксцентриситет массы k-го этажа, определенный в соответствии с выражением (7.13) для всех значимых направлений здания;

F_k – горизонтальная сила, действующая на k-й этаж в рассматриваемом направлении.

7.7.5 Эффекты кручения, определенные в соответствии с 7.7.4, следует учитывать как с положительными, так и с отрицательными знаками, принимаемыми одинаковыми для всех этажей здания.

7.8 Определение эффектов сейсмического воздействия

7.8.1 При определении эффектов сейсмического воздействия необходимо учитывать все формы колебаний, существенно влияющие на общую реакцию здания.

7.8.2 Требования пункта 7.8.1 могут считаться выполненными, если соблюдается любое из перечисленных ниже условий:

– сумма эффективных модальных масс для учитываемых форм колебаний составляет, по меньшей мере, 90 % от общей массы здания;

– учитываются все формы колебаний с эффективными модальными массами, превышающими 5 % от общей массы.

7.8.3 Условия, приведенные в 7.8.2, должны быть проверены для каждого значимого направления здания.

7.8.4 Если условия 7.8.2. не могут быть выполнены (например, в зданиях со значительным вкладом локальных форм колебаний), то при определении эффектов сейсмических воздействий допускается учитывать только формы колебаний здания с периодами более $0{,}15T_1$ (где T_1 – период первой формы собственных колебаний здания в рассматриваемом направлении) и более 0,1 с.

7.9 Комбинации модальных реакций от компонент сейсмического воздействия

7.9.1 Реакции здания от одной компоненты сейсмического воздействия, соответствующие двум формам колебаний, могут рассматриваться как независящие друг от друга, если периоды этих форм T_i и T_{i+1} удовлетворяют (при $T_{i+1} \leq T_i$) условию (7.16):

$$T_{i+1} \leq 0{,}9 \cdot T_i. \tag{7.16}$$

7.9.2 Если все значимые модальные реакции могут рассматриваться как независящие друг от друга, то максимальная величина E_E эффекта сейсмического воздействия от одной компоненты может быть определена как «корень квадратный из суммы квадратов»:

$$E_E = \pm\sqrt{\Sigma E_{Ei}^2}\ , \tag{7.17}$$

где

E_E – эффект рассматриваемого сейсмического воздействия (усилие, перемещение и т.д.);

E_{Ei} – значение эффекта сейсмического воздействия по i-й форме колебаний.

7.9.3 Если условие (7.9.1) не выполняется, то для комбинации модальных максимумов от одной компоненты должны быть приняты более точные процедуры, такие как «полное квадратичное сочетание». Выражение для суммирования модальных максимумов в соответствии с процедурой «полного квадратичного сочетания» имеет следующий вид:

$$E_E = \pm\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} E_{Ei} E_{Ej} \rho_{ij}}\ , \tag{7.18}$$

где при одинаковых значениях показателей демпфирования ξ_i и ξ_j (в долях от критического) для i-ой и j-ой форм колебаний коэффициент корреляции ρ_{ij} может быть определен с помощью выражения (7.19):

$$\rho_{ij} = \frac{8\xi^2\left(1 + r_{ij}\right) r_{ij}^{1,5}}{(1 - r_{ij}^2) + 4\xi^2 r_{ij}(1 + r_{ij})^2}\ . \tag{7.19}$$

В выражении (7.19) $r_{ij}=T_j/T_i$ (при $T_i \geq T_j$).

7.9.4 В общем случае следует принимать, что горизонтальные компоненты сейсмического воздействия действуют одновременно.

7.9.5 Для учета эффектов одновременного действия на здание или сооружение горизонтальных компонент сейсмического воздействия комбинации модальных реакций могут быть составлены следующим образом:

а) сначала, с использованием правил комбинирования модальных реакций (7.17) или (7.18), должна быть оценена максимальная реакция здания или сооружения на каждую отдельную компоненту сейсмического воздействия;

б) затем, для определения максимальной величины эффекта сейсмического воздействия от двух компонент, следует применить правило комбинирования (7.20), в котором E_{Ex} и E_{Ey} значения максимальных эффектов от каждой горизонтальной компоненты:

$$E_E = \pm\sqrt{E_{Edx}^2 + E_{Edy}^2}\ , \tag{7.20}$$

7.9.6 В качестве альтернативы эффекты сейсмического воздействия, обусловленные одновременным действием двух горизонтальных компонент, могут быть вычислены с использованием двух следующих комбинаций:

$$\text{а) } E_{\text{Edx}} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{\text{Edy}}, \tag{7.21}$$

$$\text{б) } 0{,}30 \cdot E_{\text{Edx}} \text{ “+” } E_{\text{Edy}}, \tag{7.22}$$

где

“+” – подразумевает «комбинацию с …»;

E_{Edx} – представляет собой эффекты от приложения сейсмического воздействия вдоль выбранной горизонтальной оси *x* здания;

E_{Edy} – представляет собой эффекты от приложения сейсмического воздействия вдоль ортогональной горизонтальной оси *y* здания.

Знак каждой компоненты в комбинациях (7.21) и (7.22) следует принимать как наиболее неблагоприятный для рассматриваемого эффекта воздействия.

7.9.7 Для учета эффектов от одновременного действия горизонтальных и вертикальных компонент сейсмического воздействия могут быть применены комбинации (7.23) или (7.24) - (7.26), распространенные на три компоненты сейсмического воздействия:

$$E_{\text{E}} = \pm\sqrt{E_{\text{Edx}}^2 + E_{\text{Edy}}^2 + E_{\text{Edz}}^2}\ . \tag{7.23}$$

или

$$E_{\text{Edx}} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{\text{Edy}} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{\text{Edz}}; \tag{7.24}$$

$$0{,}30 \cdot E_{\text{Edx}} \text{ “+” } E_{\text{Edy}} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{\text{Edz}}; \tag{7.25}$$

$$0{,}30 \cdot E_{\text{Edx}} \text{ “+” } 0{,}30 \cdot E_{\text{Edy}} \text{ “+” } E_{\text{Edz}}; \tag{7.26}$$

где

“+” – подразумевает «комбинацию с…»;

E_{Edx} и E_{Edy} – как в 7.9.6;

E_{Edz} – эффекты от сейсмического воздействия, направленного вдоль вертикальной оси *z* здания.

7.10 Расчетные сейсмические нагрузки на ненесущие элементы зданий

7.10.1 Ненесущие конструктивные и неконструктивные элементы зданий (парапеты, перегородки, ограждения, механическое оборудование и прочие), которые при отказе могут представлять опасность для людей и влиять на основную конструкцию здания или на функционирование важного оборудования, должны быть проверены на сопротивляемость сейсмическому воздействию вместе с элементами их крепления.

7.10.2 Прочность ненесущих стеновых элементов (например, перегородок и заполнений каркасов), не участвующих в восприятии сейсмических нагрузок на здания, а также их креплений к несущим конструкциям зданий, должна быть подтверждена расчетом на горизонтальные сейсмические нагрузки, действующие из плоскости стеновых элементов.

7.10.3 Самонесущие стены из кирпичной (каменной) кладки и их связи с каркасом следует рассчитывать на горизонтальные сейсмические нагрузки, действующие в плоскости и из плоскости, а также на вертикальные сейсмические нагрузки. Прочность самонесущих стен из плоскости должна быть проверена на действие усилий, возникающих при их перемещениях совместно с каркасом.

7.10.4 Навесные панели и фасадные системы, а также их крепления к конструкциям зданий следует рассчитывать на сейсмические нагрузки, действующие из их плоскости, а также, если они участвуют в восприятии сейсмических нагрузок, на усилия, возникающие при горизонтальных перекосах этажей, к конструкциям которых они закреплены.

7.10.5 Расчет на сейсмические воздействия неконструктивных элементов особой ответственности или тех, разрушения которых представляют особую опасность, должен базироваться на реалистичной модели и на использовании спектров реакций, соответствующих реакциям основной конструктивной системы в местах крепления к ней ненесущих элементов. Во всех остальных случаях допускаются применять упрощенные правила, приведенные в пунктах 7.10.6–7.10.10.

7.10.6 Эффекты сейсмического воздействия могут быть определены путем приложения к ненесущим элементам горизонтальной силы F_a:

$$F_a = \frac{S_a \cdot W_a \cdot \gamma_a}{q_a}, \tag{7.27}$$

где

F_a – горизонтальная сейсмическая сила в рассматриваемом направлении ненесущего элемента, условно принятая сосредоточенной в его центре массы;

S_a – коэффициент сейсмичности для ненесущих элементов (см. п. 7.10.7);

W_a – вес ненесущего элемента;

γ_a – коэффициент ответственности ненесущего элемента (см. п. 7.10.10);

q_a – коэффициент поведения для ненесущего элемента (см. Таблицу 7.10).

7.10.7 Коэффициент сейсмичности S_a следует определять с помощью следующего выражения:

$$S_a = 1{,}5 \cdot a_g \cdot a_p, \tag{7.28}$$

где

a_g – расчетное ускорение в долях g, характеризующее интенсивность сейсмического воздействия на здание;

a_p – коэффициент динамичности, учитывающий возможное усиление колебаний ненесущего элемента (см. Таблицу 7.10).

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

Таблица 7.10 – Значения коэффициентов a_p и q_a для ненесущих элементов здания

№	Типы ненесущих элементов	a_p	q_a
	Консольные элементы		
1	Стены и перегородки консольного типа (например, парапеты и фронтоны, закрепленные только в основании).	2,5	2,5
2	Табло и рекламные щиты. Дымовые или вытяжные трубы, мачты и резервуары на стойках, работающие как безвантовые консоли на протяжении более половины их полной высоты. Сооружения, возвышающиеся над зданием и имеющие по сравнению с ним незначительные сечения и массу.	2,5	
3	Трубы, мачты и резервуары на стойках, работающие как безвантовые консоли на протяжении менее половины их полной высоты или закрепленные оттяжками в уровне центра масс конструкции или выше	1,5	
	Ненесущие конструктивные элементы (кроме консольных)		
4	Навесные фасадные системы и элементы облицовки; ограждающие стены из навесных панелей	2,0	2,5
	Элементы крепления навесных фасадных систем и навесных панелей		2,0
5	Самонесущие стены, декоративные элементы	1,5	2,5
	Элементы крепления самонесущих и декоративных элементов		2,0
6	Ненесущие стены и перегородки, имеющие отношение толщины к высоте не менее 1/10, и их крепления	1,0	2,5
7	Ненесущие стены и перегородки, имеющие отношение толщины к высоте менее 1/20, и их крепления	2,0	2,0
8	Ненесущие стены и перегородки, имеющие отношение толщины к высоте более 1/20, но менее 1/10	по интерполяции (см. п.п. 6 и 7)	
	Элементы для крепления		
9	Детали и элементы креплений машин и оборудования	1,0	2,0
10	Шкафов и книжных стеллажей, установленных на перекрытии	1,0	
11	Подвесных потолков и осветительных приборов	1,5	
	Примечание – Значения коэффициентов a_p и q_a допускается уточнять по результатам экспериментальных и теоретических исследований.		

7.10.8 Горизонтальная сейсмическая сила F_a, условно принятая в выражении (7.27) сосредоточенной в центре массы неконструктивного элемента, при проверке прочности этого элемента должна быть приложена в соответствии с фактическим распределением его массы.

7.10.9 Коэффициент ответственности γ_a следует принимать не менее 1,5:

– для деталей и элементов крепления машин и оборудования, необходимых для обеспечения безопасности людей;

– для резервуаров и сосудов, содержащих токсичные или взрывчатые вещества, рассматриваемые как опасные для населения.

Во всех остальных случаях коэффициент ответственности γ_a для ненесущих конструктивных и неконструктивных элементов может быть принят равным 1,0.

7.10.10 При определении расчетных сейсмических нагрузок на ненесущие конструктивные и неконструктивные элементы спектральным методом:

– значение коэффициента поведения q для здания следует принимать 1,0;

– значения коэффициента поведения q_a для ненесущих конструктивных и неконструктивных элементов следует принимать по данным таблицы 7.10;

– значения коэффициента ответственности γ_a для ненесущих конструктивных и неконструктивных элементов следует принимать в соответствии с 7.10.9.

7.10.11 Если технологические или природно-климатические воздействия на ненесущие конструктивные и неконструктивные элементы превышают сейсмические воздействия, то при проектировании их следует рассматривать как определяющие.

7.11 Проверка горизонтальных перекосов этажей зданий

7.11.1 Горизонтальные перекосы этажей зданий, для обеспечения безопасности людей и предотвращения разрушений стеновых заполнений, перегородок, витражей и других ненесущих конструктивных и неконструктивных элементов, следует ограничивать.

7.11.2 Требование п. 7.11.1 считается выполненным, если горизонтальные перекосы этажей здания d_{rs}, определяемые в соответствии с Приложением И, ограничены согласно 7.11.3.

7.11.3 Допустимые величины горизонтальных перекосов этажей d_{rs}, отвечающие требованию 7.11.1, должны соответствовать условию (7.29):

$$d_{rs} \le \frac{h \cdot \varepsilon}{q} \tag{7.29}$$

где

d_{rs} – перекос этажа при расчетных сейсмических нагрузках на здание;

h – высота этажа;

q – коэффициент, принимаемый в соответствии с положениями подраздела 7.6;

ε – коэффициент, принимаемый по таблице 7.11.

Примечания

1 Если величины перекосов одного или нескольких этажей здания не отвечают требованиям 7.11.3, то горизонтальная жесткость этих этажей должна быть увеличена.

2 Значения ε допускается уточнять по результатам экспериментальных исследований.

Таблица 7.11 – Значения коэффициента ε

Соединения между ненесущими стеновыми конструкциями и несущими конструкциями здания	Значения коэффициента ε
1. Обеспечивающие раздельную работу при сейсмических воздействиях ненесущих и несущих конструкций.	0,020
2. Не обеспечивающие при сейсмических воздействиях раздельную работу ненесущих конструкций, выполненных из пластичных материалов, и несущих конструкций.	0,015
3. Не обеспечивающие при сейсмических воздействиях раздельную работу ненесущих конструкций, выполненных из жестких материалов, и несущих конструкций.	0,010

7.12 Учет эффектов второго рода

7.12.1 При выборе горизонтальной жесткости конструктивной системы, помимо стремления минимизировать эффекты сейсмического воздействия (основываясь на форме спектров реакций), следует принимать во внимание необходимость ограничения ее чрезмерных перемещений, способных привести к возникновению эффектов второго рода (P-Δ эффектов) и к неустойчивости или чрезмерным повреждениям конструкций.

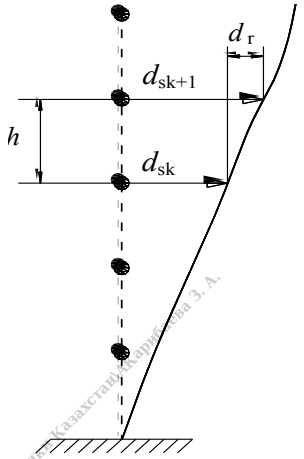


Рисунок. 7.5

7.12.2 Если для всех этажей здания выполняется условие (7.30), то эффекты второго рода (P-Δ эффекты) могут не учитываться:

$$\theta = \frac{P_{tot} \cdot d_r}{V_{tot} \cdot h} \le 0{,}10 \,. \qquad (7.30)$$

В выражении (7.30):

θ – коэффициент, значение которого зависит от разности средних горизонтальных перемещений d_s верхнего (k+1) и нижнего (k) перекрытий рассматриваемого этажа;

P_{tot} – полная гравитационная нагрузка на рассматриваемом этаже и над ним;

d_r – разность средних горизонтальных перемещений верхнего (k+1) и нижнего (k) перекрытий этажа, вызванных расчетным сейсмическим воздействием (рисунок 7. 5);

V_{tot} – суммарная сейсмическая поперечная сила в уровне рассматриваемого этажа;

h – высота рассматриваемого этажа.

7.12.3 При выполнении линейного расчета перемещения d_s верхнего и нижнего перекрытий рассматриваемого этажа, вызванные расчетным сейсмическим воздействием, могут быть определены с помощью следующего упрощенного выражения:

$$d_s = q_d \cdot d_e, \qquad (7.31)$$

где

d_s – перемещение точки конструктивной системы, вызванное расчетным сейсмическим воздействием;

q_d – коэффициент поведения (при определении перемещений d_s), равный коэффициенту q, если иное не определено;

d_e – перемещение в той же самой точке конструктивной системы, определенное по результатам линейного расчета при расчетных сейсмических нагрузках.

7.12.4 Если $0{,}1 < \theta \le 0{,}2$, то эффекты второго рода можно приближенно учесть, умножив эффекты сейсмического воздействия на коэффициент, равный $1/(1-\theta)$.

7.12.5 Значение коэффициента θ не должно превышать 0,3. Если по результатам расчетов установлено, что значение коэффициента θ превышает 0,3, то конструктивная схема здания должна быть пересмотрена.

7.12.6 Для зданий и сооружений, содержащих чувствительное к сейсмическим колебаниям оборудование, могут потребоваться дополнительные проверки.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (Корнеева З. А.)

8 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ

8.1 Расчет зданий и сооружений с учетом сейсмического воздействия производится по предельным состояниям первой группы. В случаях, вызванных технологическими и эксплуатационными требованиями, следует производить расчет по предельным состояниям второй группы.

8.2 При расчете конструкций на прочность и устойчивость, помимо коэффициентов условий работы, принимаемых в соответствии с другими нормативными документами, следует вводить дополнительные коэффициенты условий работы, определяемые: для каменных, армокаменных, бетонных, деревянных и стальных конструкций – по таблице 8.1; для железобетонных конструкций – по таблицам 8.2 и 8.3.

Таблица 8.1 – Значения коэффициента условий работы γ_τ

№ п.п.	Конструкции	Значение коэффициента γ_τ
1	Каменные, армокаменные, бетонные	1,0
2	Деревянные	1,2
3	Стальные: элементы из сталей С235, С245, С255 (по ГОСТ 27772) элементы из других сталей сварные соединения болтовые соединения	 1,3 1,2 1,0 1,1
Примечание – При расчете стальных элементов на устойчивость значения γ_τ следует умножать на коэффициент, значения которого при гибкости элементов свыше 100 принимается равным 0,8, при гибкости 20 – равным 1,0, а при гибкости от 100 до 20 – по интерполяции.		

Таблица 8.2 – Значения коэффициента условий работы $\gamma_{b\tau}$

№ п.п.	Вид бетона	Значения коэффициента условий работы бетона $\gamma_{b\tau}$, при классе бетона по прочности на сжатие			
		В7,5	В15	В30	В45
1	Тяжелый	–	1,0	0,95	0,9
2	Легкий	1,0	1,0	0,9	–
3	Ячеистый	1,0	0,9	–	–
Примечание – Для промежуточных классов бетона значение $\gamma_{b\tau}$ следует определять по интерполяции. При расчете прочности стержневых железобетонных элементов по поперечной силе значения $\gamma_{b\tau\,\tau}$ следует умножать на коэффициент 0,9.					

Таблица 8.3 – Значения коэффициента условий работы $\gamma_{S\tau}$

Класс арматуры	Значения коэффициента условий работы арматуры $\gamma_{S\tau}$, при		
	растяжении		сжатии
	R_S	R_{SW}	R_{SC}
А240, В500	1,20	0,9	1,0
А300	1,15		1,0
А400, А500	1,10		1,0
А600, А800, А1000, Вр1200÷Вр1500, К1400, К1500	1,00	–	0,9

8.3 При расчете сварных соединений арматуры значения коэффициента $\gamma_{S\tau}$ следует умножать на коэффициент, принимаемый: для дуговой и контактной сварки – 0,9; для ванной сварки – 0,8.

8.4 *Конструктивную систему, при проверках ее устойчивости на опрокидывание и сдвиг (скольжение), допускается рассматривать как жесткое недеформированное тело.

При проверке на опрокидывание удерживающий момент от вертикальной нагрузки должен превышать опрокидывающий момент от горизонтальной нагрузки с коэффициентом 1,5. При проверке на сдвиг удерживающая горизонтальная сила должна превышать действующую сдвигающую силу с коэффициентом 1,2.

При проверках устойчивости конструктивных систем против опрокидывания и сдвига, вкладом вертикальных сейсмических нагрузок, вызванных вертикальной компонентой сейсмического воздействия и направленных против гравитационных нагрузок, допускается пренебречь *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ).*

9 ЖИЛЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

9.1.Общие положения

9.1.1 Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий, вне зависимости от результатов их расчетов на основные и особые сочетания нагрузок, следует принимать с учетом положений пунктов 5.4 и 9.1.2.

9.1.2 Конструктивно-планировочные решения зданий должны соответствовать следующим критериям:

а) все вертикальные конструкции, воспринимающие горизонтальные нагрузки, такие как ядра жесткости, несущие стены или колонны, должны являться непрерывными от фундамента до верха здания или, если на разных отметках по высоте присутствуют уступы, до верха соответствующего уступа;

б) горизонтальные жесткости и массы отдельных этажей должны оставаться постоянными или постепенно уменьшаться без резких изменений от основания к верху здания;

в) соотношения размеров зданий в плане должны соответствовать положениям, указанным в пунктах Ж.3.1 г) или Ж.3.2 г) приложения Ж;

г) конфигурации зданий в плане (в том числе размеры выступающих и западающих в плане участков) должны соответствовать положениям пунктов Ж.3.1 д) или Ж.3.2 приложения Ж;

д) в рамных каркасах с каменным заполнением следует избегать нерегулярности, асимметрии или неравномерности в расположении заполнений в плане.

9.1.3 Размеры зданий в плане или расстояния между антисейсмическими швами не должны превышать размеры, указанные в таблице 9.1. Высоты зданий (в метрах) и количество этажей не должны превышать указанные в таблице 9.2.

Таблица 9.1 – Предельные размеры зданий в плане

Сейсмичность площадки, в баллах	Размеры по длине (ширине), в м, при категория грунтов по сейсмическим свойствам		
	IA и IБ	II	III
7	150/80	150/80	96/80
8	96/80	96/80	72/60
9	96/60	72/60	60/60
10	60/45	60/45	45/36

Примечания

1 В числителе приведены данные для металлических каркасных и железобетонных каркасных и стеновых конструктивных систем, в знаменателе – для конструктивных систем из других материалов.

2 Предельные размеры отсеков одноэтажных каркасных зданий, проектируемых для строительства на площадках сейсмичностью 8, 9 и 10 баллов, допускается увеличивать на 30%.

Таблица 9.2 – Предельные размеры зданий по высоте
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 08.04.2024 г. №51-НК).

№ п.п.	Несущие конструкции здания	Высота, м (число этажей), при сейсмичности площадки, в баллах			
		7	8	9	10
1	Металлические каркасы: а) рамно-связевые и связевые; б) рамные	 66 (20) 54 (16)	 54 (16) 42 (12)	 42 (12) 32 (9)	 16 (4) 16 (4)
2	Железобетонные каркасы: а) рамно-связевые, связевые ригельная/безригельная (с железобетонными диафрагмами, ядрами жесткости или стальными связями); б) рамные; в) безригельные (без диафрагм и ядер жесткости)	 66 (20) 32 (9) 19 (5)	 54 (16) 25 (7) 16 (4)	 42 (12) 19 (5) 8 (2)	 16 (4) 16 (4) –
3	Железобетонные стены: а) монолитные; б) крупнопанельные, объемно-блочные	 66 (20) 54 (16)	 54 (16) 42 (12)	 42 (12) 32 (9)	 16 (4) 16 (4)
4	Стены комплексной конструкции; стены каменно-монолитной конструкции	21 (6)	19 (5)	16 (4)	12 (3)
5	Стены из кирпичной (каменной) кладки	16 (4)	13 (3)	8 (2)	–
6	Деревянные бревенчатые и щитовые стены; деревянные рамные каркасы	13 (3)	8 (2)	8 (2)	4 (1)
7	Несущие стены из грунтовых материалов	3 (1)		по техническим условиям	

Примечания

(1) На строительных площадках сейсмичностью 8 и более баллов высота школ, больниц и дошкольных учреждений (детских садов и яслей) ограничивается тремя этажами и наличие специальных технических условий не может является основанием большей этажности, содержащих только мероприятия по повышению прочности конструкций и/или их способности к пластическому деформированию и отступлением для нарушения требований действующих норм РК.

(2) За высоту здания принимается разность отметок среднего уровня спланированной поверхности земли, примыкающей к зданию, и верха наружных стен (без учета верхних технических и мансардных этажей) или низа стропильных конструкций.

9.1.4 Здание следует разделять вертикальными антисейсмическими швами в случаях, если:

– здание имеет сложную конфигурацию в плане и/или по высоте;

– объемно-планировочные решения здания не соответствуют пунктам 9.1.2 в) и г);

– размеры здания в плане не соответствуют п. 9.1.3.

9.1.5 Антисейсмические швы следует выполнять с соблюдением условий, приведенных в пунктах 9.1.5.1 – 9.1.5.5.

9.1.5.1. Антисейсмические швы, как правило, должны разделять здания и сооружения по всей высоте. Температурные и осадочные швы следует совмещать с антисейсмическими швами.

На строительных площадках сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов, при типах грунтовых условий IA, IБ и II, антисейсмические швы в фундаментах допускается не устраивать, если:

– антисейсмические швы не совпадают с температурными и/или осадочными швами;

– здания (отсеки) расположены в один ряд (по одной горизонтальной оси) и их фундаменты выполнены на одном уровне.

На строительных площадках сейсмичностью 9 баллов при типе грунтовых условий III и на площадках сейсмичностью 10 баллов антисейсмические швы должны разделять здания и сооружения по всей высоте, включая фундаменты.

В одноэтажных каркасных зданиях антисейсмические швы, если они не совпадают с температурными и/или осадочными швами, допускается в фундаментах не устраивать.

9.1.5.2. Антисейсмические швы следует выполнять путем возведения парных стен, парных рам или рамы и стены.

9.1.5.3. Ширину антисейсмического шва между зданиями или отсеками следует принимать не менее суммарного значения их расчетных горизонтальных перемещений в соответствующем уровне, вычисленных с помощью выражения (7.31).

При высоте здания до 5 м ширина антисейсмического шва, вне зависимости от результатов расчетов, должна быть не менее 30 мм. Ширину антисейсмического шва для зданий большей высоты следует увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты.

Антисейсмические швы, разделяющие фундаменты (кроме свайных фундаментов), допускается принимать шириной 10 мм.

9.1.5.4. Конструкции антисейсмических швов и их заполнения не должны препятствовать взаимным перемещениям смежных отсеков при землетрясениях.

В зданиях, расположенных на строительных площадках сейсмичностью 8 баллов и более, не допускается обеспечивать возможность взаимных перемещений смежных отсеков за счет подвижки пролетных конструкций, свободно лежащих на конструкциях смежных отсеков.

9.1.5.5. Устройство антисейсмических швов внутри помещений, предназначенных для постоянного проживания или длительного нахождения людей, не допускается.

9.1.6 Перепады по высоте смежных участков зданий рекомендуется принимать симметричными в плане. Перекрытия смежных участков здания (отсека), как правило, следует располагать на одном уровне.

9.1.7 Устройство в зданиях верхних гибких этажей не допускается. При устройстве в верхнем этаже здания помещений зального типа с большими пролетами горизонтальная жесткость верхнего этажа должна составлять не менее 70% от жесткости нижерасположенного этажа.

9.1.8 *Наружные и внутренние ограждающие стены и перегородки могут выполняться:

а) не участвующими в восприятии расчетных сейсмических нагрузок на здание;

б) участвующими в восприятии расчетных сейсмических нагрузок на здание.

Требования по проектированию заполнения:

– не участвующего в восприятии сейсмических нагрузок на здание приведены в подразделе «Ненесущие ограждающие стены и перегородки»;

– участвующего в восприятии сейсмических нагрузок на здание приведены в подразделе «Каркасные здания» *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

9.1.9 Встроенные сооружения, расположенные в пределах плана одноэтажных каркасных зданий, как правило, должны выполняться в конструкциях, отделенных от колонн и покрытия здания антисейсмическими швами.

9.1.10 В зданиях высотой 3 этажа и более, как правило, следует принимать не менее одной лестничной клетки в пределах каждого отсека

9.1.11 Лестничные клетки и лифтовые шахты следует располагать, как правило, в пределах плана здания (отсека).

В реконструируемых зданиях, имеющих лестничные клетки, расположенные в пределах плана здания, дополнительные лестничные клетки и лифтовые шахты допускается располагать вне пределов плана здания, но конструктивно связывать с ним.

9.2 Фундаменты и стены подвалов

9.2.1 Проектирование фундаментов зданий и сооружений следует выполнять в соответствии с требованиями норм по проектированию оснований и фундаментов.

9.2.2 Фундаменты зданий и сооружений или их отсеков, возводимых на нескальных грунтах, должны, как правило, выполняются на одном уровне.

9.2.3 В зданиях высотой более 9 этажей глубину заложения подошвы фундаментов относительно планировочной отметки земли следует принимать не менее 10 % от высоты их надземной части.

Для повышения устойчивости на опрокидывание подземные части многоэтажных зданий допускается объединять с конструкциями примыкающих обстроек.

9.2.4 Фундаменты зданий (кроме одноэтажных каркасных), возводимых на площадках сейсмичностью 10 баллов, следует принимать в виде перекрестных лент из монолитного железобетона или сплошных железобетонных плит. Стены подвалов рекомендуется выполнять сборно-монолитными или монолитными железобетонными.

9.2.5 Фундаменты одноэтажных каркасных зданий, возводимых на площадках сейсмичностью 10 баллов, допускается принимать столбчатыми железобетонными, объединенными в продольном направлении распорками. Плиты пола таких зданий рекомендуется выполнять в виде монолитных железобетонных горизонтальных диафрагм, свя-

занных с колоннами в уровне их низа (или со столбчатыми фундаментами в уровне их верха). Горизонтальная жесткость плит пола должна быть достаточна для обеспечения совместной работы столбчатых фундаментов надземного строения при сейсмических воздействиях.

9.2.6 По верху сборных ленточных фундаментов следует укладывать слой раствора марки не менее 100 или бетона класса не ниже В7,5 толщиной не менее 50 мм и продольную арматуру диаметром 10 мм, в количестве трех, четырех и шести стержней при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно. Через каждые 300-400 мм продольные стержни должны быть соединены поперечными стержнями диаметром 6 мм.

В случае выполнения стен подвалов из железобетонных панелей, конструктивно связанных с ленточными фундаментами, укладка указанного слоя раствора не требуется.

9.2.7 В фундаментах и стенах подвалов из крупных блоков должна быть обеспечена перевязка кладки в каждом ряду, а также во всех углах и пересечениях на глубину не менее 1/3 высоты блока; фундаментные блоки следует укладывать в виде непрерывной ленты. Для заполнения швов между блоками следует применять цементный раствор марки не ниже 50.

В зданиях, расположенных на площадках сейсмичностью 9 баллов, в горизонтальные швы в углах и пересечениях стен подвалов следует укладывать арматурные сетки длиной 2 м с продольной арматурой общей площадью сечения не менее 1 см^2.

9.2.8 В зданиях высотой до трех этажей включительно, расположенных на площадках сейсмичностью 7 и 8 баллов, допускается применение для кладки стен подвалов блоков с пустотностью до 25%.

9.2.9 Фундаменты и стены подвалов из бутобетона допускается выполнять в зданиях высотой до 3 этажей, возводимых на площадках сейсмичностью 7 баллов.

9.2.10 Гидроизоляционные горизонтальные слои в зданиях, как правило, следует выполнять из цементного раствора.

9.3 Перекрытия и покрытия

9.3.1 Перекрытия и покрытия зданий, как правило, должны быть жесткими в горизонтальной плоскости и обеспечивать совместность работы вертикальных конструкций при сейсмических воздействиях.

9.3.2 *Жесткость и прочность сборных железобетонных перекрытий и покрытий следует обеспечивать путем:

а) замоноличивания швов между плитами (панелями) цементным-песчаным раствором;

б) устройства связей, воспринимающих усилия, возникающие в швах между плитами;

в) устройства монолитных железобетонных обвязок в швах между раздвинутыми плитами перекрытий;

г) устройства по верху перекрытий монолитных железобетонных слоев *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

9.3.3 Боковые грани плит сборных перекрытий и покрытий должны иметь шпоночную или рифленую поверхность. В плитах, для соединения с антисейсмическим поя-

сом и для связи с элементами каркаса или стенами, следует предусматривать арматурные выпуски или закладные детали.

9.3.4 Железобетонные обвязки, устраиваемые по верху ригелей каркасных зданий, следует армировать:

по промежуточным рядам колонн – плоскими каркасами;

по крайним рядам колонн – пространственными каркасами.

9.3.5 При опирании многопустотных плит по верху ригелей в последних должны быть предусмотрены связи в виде вертикальных выпусков арматуры с шагом не более 400 мм и диаметром:

на площадках сейсмичностью 7 и 8 баллов – 12 мм;

на площадках сейсмичностью 9 и 10 баллов – 16 мм.

9.3.6 Толщину плоских монолитных железобетонных плит перекрытий безригельных каркасов (с диафрагмами и ядрами жесткости или без них следует принимать), как правило, не менее 200 мм.

9.3.7 Жесткость покрытий, выполненных с применением стального профилированного настила или профилированных, волнистых или плоских листов, изготовленных с применением специальных видов пластмасс или фанеры, как правило, следует обеспечивать за счет установки системы горизонтальных связей, рассчитанных на восприятие усилий, возникающих в них при действии расчетных сейсмических нагрузок.

9.3.8 Крепление стального профилированного настила к прогонам или к верхним поясам стропильных конструкций рекомендуется выполнять самонарезающими болтами через волну, а торцы настила в каждой волне. Между собой листы профилированного настила следует скреплять заклепками, шаг которых не должен превышать 250 мм.

9.3.9 Длина участков опирания железобетонных плит перекрытий и покрытий должна быть не менее:

на кирпичные и каменные стены – 120 мм;

на железобетонные и бетонные стены (кроме крупнопанельных), на стальные и железобетонные балки (ригели):

при опирании по двум сторонам – 80 мм;

при опирании по контуру или по трем сторонам – 50 мм.

Длина участков опирания балок перекрытий на каменные и бетонные стены должна быть не менее 200 мм. Опорные части балок должны быть закреплены с несущими конструкциями зданий.

Применение деревянных перекрытий допускается в зданиях с деревянными несущими конструкциями, а также в одноэтажных зданиях с несущими кирпичными (каменными) стенами. Балки деревянных перекрытий (покрытий) следует закреплять в антисейсмических поясах и устраивать по ним диагональный настил.

9.4 Ненесущие ограждающие стены и перегородки

9.4.1 Ненесущие ограждающие стены и перегородки (далее, если иное не оговорено – ненесущие стеновые конструкции) рекомендуется выполнять легкими, как правило, панельной или каркасной конструкции.

9.4.2 Соединения между ненесущими стеновыми конструкциями и несущими конструкциями зданий могут выполняться:

не обеспечивающими раздельную работу ненесущих и несущих конструкций при сейсмических воздействиях;

обеспечивающими раздельную работу ненесущих и несущих конструкций при сейсмических воздействиях.

9.4.3 Соединения, не обеспечивающие раздельную работу ненесущих и несущих конструкций, допускается применять в случаях, когда расчетные значения горизонтальных перекосов этажей зданий не превышают значения d_{rs}, определенные по формуле (7.29).

9.4.4 *Для обеспечения раздельной работы несущих и ненесущих конструкций (кроме навесных стен) следует:

а) предусматривать между ненесущими и несущими конструкциями вертикальные зазоры, ширина которых определяется расчетом и принимается по максимальной величине перекоса d_{rs} соответствующего этажа, но не менее 30 мм;

б) предусматривать между верхом ненесущих стеновых конструкций и нижними поверхностями элементов перекрытий и покрытий горизонтальные зазоры шириной не менее 20 мм;

в) выполнять элементы креплений между несущими и ненесущими конструкциями не препятствующими их взаимным горизонтальным перемещениям в плоскости ненесущих конструкций;

г) заполнять вертикальные и горизонтальные зазоры между поверхностями ненесущих конструкций и несущими конструкциями эластичными прокладками из пороизола, гернита, пенополиуретана и др.

Крепления, обеспечивающие устойчивость ненесущих конструкций из плоскости, должны быть жесткими *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

9.4.5 Ненесущие стеновые конструкции, как правило, следует соединять с колоннами, несущими стенами, а при длине более 3,0 м – и с перекрытиями.

При соответствующем расчетном или экспериментальном обосновании ограждающие стены и перегородки каркасной конструкции допускается крепить только к перекрытиям или только к колоннам (стенам).

9.4.6 Крепление ненесущих стеновых конструкций к несущим железобетонным конструкциям следует выполнять соединительными элементами, привариваемыми к закладным изделиям или к накладным элементам, а также анкерными болтами или стержнями. К стальным конструкциям соединительные элементы крепятся, как правило, на сварке.

Крепление ненесущих конструкций к несущим конструкциям пристрелкой дюбелями не допускается.

9.4.7 Ненесущие стеновые конструкции из кирпичной (каменной) кладки следует выполнять в соответствии с результатами расчетов и с соблюдением положений п.п. 9.4.7.1 – 9.4.7.4.

9.4.7.1 *Для кирпичной (каменной) кладки ненесущих стеновых конструкций допускается применять следующие материалы и изделия:

а) кирпич обожженный полнотелый или пустотелый марки 50 и выше с пустотностью не более 32 %;

б) керамические камни марки 75 и выше с пустотностью не более 32%;

в) сплошные бетонные камни и мелкие блоки из тяжелых бетонов класса В3,5 и выше; сплошные бетонные камни и мелкие блоки из легких бетонов класса В2,5 и выше;

г) пустотелые бетонные камни и мелкие блоки из тяжелых и легких бетонов класса В7,5 и выше с пустотностью не более 40%.

Кладка ненесущих стеновых конструкций должна выполняться на смешанных цементных растворах марки не ниже 25 в летних условиях и не ниже 50 – в зимних условиях.

Кладка блоков из легких бетонов может выполняться на специальных клеях, обеспечивающих соблюдение требования п. 9.4.7.2 *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

9.4.7.2 Значение временного сопротивления кирпичной (каменной) кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) для ненесущих стеновых конструкций должно быть не менее 60 кПа (0,6 кгс/см^2).

9.4.7.3 Кирпичную (каменную) кладку ненесущих стеновых конструкций, при ее применении на площадках сейсмичностью 7 баллов, следует армировать на всю длину не реже, чем через 700 мм по высоте арматурными стержнями общим сечением в шве не менее 0,2 см^2.

По верху перегородок из кирпичной (каменной) кладки следует укладывать горизонтальные арматурные сетки в слое цементно-песчаного раствора или бетона толщиной не менее 30 мм. Общее поперечное сечение продольных стержней арматурной сетки должно быть не менее 0,3 см^2, раствор или бетон - не ниже марки М50 или класса В3,5 соответственно.

9.4.7.4 Кирпичную (каменную) кладку ненесущих стеновых конструкций на площадках сейсмичностью 8 и более баллов, в дополнение к горизонтальному армированию, предусмотренному п. 9.4.7.3, следует усиливать вертикальными железобетонными включениями (шириной не менее 100 мм), металлическими стойками или двухсторонними арматурными сетками в слоях цементно-песчаного раствора.

Шаг вертикальных железобетонных включений и металлических стоек следует принимать по результатам расчетов, но, как правило, не более 3 м при сейсмичности площадки строительства 8 баллов и 2 м – при сейсмичности площадки 9 и 10 баллов.

Дверные проемы в перегородках должны иметь железобетонное или металлическое обрамление.

Толщину растворных слоев кирпичной (каменной) кладки, при ее усилении двухсторонними арматурными сетками, следует принимать не менее 30 мм, а марку раствора – не ниже 100. Армированные растворные слои должны иметь надежное сцепление с кладкой.

Примечание – Кладку из пустотелых бетонных блоков толщиной 190 мм и более допускается усиливать железобетонными включениями, выполненными с шагом 400-500 мм в сквозных вертикальных каналах, образованных пустотами в блоках.

9.4.8 В зданиях высотой более пяти этажей, возводимых без вертикальных устоев жесткости (диафрагм, связей или ядер жесткости) на площадках сейсмичностью 9 и

более баллов, не допускается применение перегородок или стеновых заполнений из кирпичной (каменной) кладки.

9.5 Здания с несущими стенами из монолитного железобетона

9.5.1 Здания с несущими стенами из монолитного железобетона следует проектировать с продольными и поперечными стенами, объединенными перекрытиями в единую пространственную систему.

Здания с несущими стенами из монолитного железобетона рекомендуется проектировать с применением перекрестно-стеновых конструктивных схем.

В зданиях высотой более 12, 9, 5 и 3 этажей с наружными стенами, не участвующими в восприятии сейсмических нагрузок, при сейсмичности площадок строительства 7, 8, 9 и 10 баллов соответственно, как правило, следует предусматривать не менее двух внутренних продольных стен.

Примечание – Строительство зданий со стенами из монолитного железобетона предпочтительно осуществлять с применением инвентарной переставной опалубки (щитовой, блочной и объемно-переставной). Применение скользящей опалубки должно сопровождаться организационными и технологическими мероприятиями, исключающими возможность образования в монолитных стенах разрывов и пустот.

9.5.2 Для зданий с несущими стенами из монолитного железобетона могут применяться монолитные, сборно-монолитные или сборные перекрытия.

Монолитные и сборно-монолитные перекрытия рекомендуется проектировать в виде неразрезной железобетонной плиты. Сборные перекрытия допускается выполнять из плоских или многопустотных железобетонных плит перекрытий, объединенных для совместной работы с помощью конструктивных мероприятий, указанных в п. 9.3.2.в), г).

9.5.3 При проектировании многоэтажных зданий с несущими стенами из монолитного железобетона допускается использовать зонирование несущих стен по высоте за счет назначения переменной толщины стен и применения различных классов бетона.

Толщину несущих монолитных стен следует назначать по результатам расчета, но не менее 200 мм.

9.5.4 Несущие монолитные стены могут выполняться из тяжелого, легкого и ячеистого бетона. Требуемый класс бетона по прочности на сжатие следует принимать по результатам расчетов, но не менее:

для стен, выполняемых из тяжелого и легкого бетона – В15;

для стен, выполняемых из ячеистого бетона – В3,5.

9.5.5 Армирование монолитных железобетонных стен следует назначать по результатам расчета и по конструктивным требованиям.

Армирование монолитных железобетонных стен должно включать:

– вертикальную арматуру у торцовых граней стен, у граней проемов и в местах пересечения стен (периферийную арматуру);

– горизонтальную, вертикальную или наклонную арматуру поля стен (полевое армирование);

– горизонтальную или наклонную арматуру в вертикальных сопряжениях стен;

– горизонтальную, вертикальную или наклонную арматуру в сопряжениях стен с перекрытиями;

– горизонтальную, вертикальную или наклонную арматуру в перемычках.

9.5.6 Армирование периферийных участков стен следует осуществлять пространственными вертикальными каркасами, располагаемыми на участках протяженностью не менее 0,15 от длины стены и 1,5 толщины стены.

Продольную арматуру вертикальных каркасов периферийных участков следует принимать из стержней диаметром не менее 8 мм.

Хомуты арматурных каркасов периферийных зон следует выполнять вязаными и замкнутыми. Диаметр хомутов пространственных каркасов должен быть не менее 6 мм.

9.5.7 Полевое армирование стен, как правило, следует выполнять арматурными блоками из плоских вертикальных каркасов, объединенных горизонтальными стержнями.

Вертикальные каркасы следует устанавливать с шагом не более 400 мм. Продольную арматуру вертикальных каркасов следует принимать из стержней диаметром не менее 6 мм. Поперечную арматуру диаметром не менее 4 мм с шагом не более 500 мм.

Горизонтальные стержни следует принимать диаметром не менее 5 мм и устанавливать с шагом не более 400 мм. Горизонтальные стержни должны быть заанкеренными в зонах периферийного армирования.

9.5.8 Стыки продольной арматуры вертикальных каркасов периферийного и полевого армирования следует выполнять на высоте не менее 500 мм от плиты перекрытия.

9.5.9 В местах пересечения стен следует устанавливать горизонтальную арматуру, площадь сечения которой принимается по расчету, но не менее:

для зданий высотой до 5 этажей включительно, возводимых на площадках сейсмичностью 7 баллов - 1 см^2;

в остальных случаях - не менее 2 см^2.

9.5.10 Наибольший диаметр стержневой арматуры, устанавливаемой в стенах зданий с несущими стенами из монолитного бетона, не должен превышать:

для тяжелого и легкого бетонов классов В15 и выше – 0,2 толщины стены и 32 мм;

для ячеистого бетона – 16 мм.

9.5.11 При конструировании железобетонных стен, помимо требований данного раздела, следует учитывать положения раздела 10.

9.6 Каркасные здания

9.6.1 При проектировании каркасов зданий рекомендуется применять следующие конструктивные системы:

рамные со всеми жесткими узлами сопряжений ригелей (поперечных и продольных) с колоннами;

рамно-связевые;

связевые;

каркасно-стеновые.

9.6.2 Каркасы одноэтажных зданий могут проектироваться по следующим конструктивным схемам:

комбинированной, в которой в одном направлении здания принимается рамная схема, а в другом – связевая;

в виде стоек, защемленных в фундаментах и шарнирно сопряженных со стропильными конструкциями;

в виде пространственных рамных конструкций шарнирно сопряженных с фундаментами.

9.6.3 При выборе конструктивных схем каркасных зданий предпочтение следует отдавать схемам, в которых зоны пластичности возникают в первую очередь в горизонтальных элементах каркаса (ригелях, балках).

9.6.4 В каркасных зданиях диафрагмы жесткости должны быть непрерывными по высоте. Диафрагмы допускается устанавливать с убывающей по высоте здания жесткостью (за счет уменьшения толщины диафрагм или сокращения их количества в верхних этажах).

В каждом направлении здания должно устанавливаться не менее двух диафрагм жесткости, расположенных в разных вертикальных плоскостях. Диафрагмы должны, как правило, располагаться симметрично в плане здания. Диафрагмы продольного и поперечного направлений целесообразно объединять в пространственные элементы.

9.6.5 В каркасных зданиях с ядрами жесткости последние рекомендуется располагать симметрично относительно центральных осей здания.

Для площадок сейсмичностью 9 и 10 баллов количество ядер жесткости следует принимать не менее двух на каждый отсек здания. Одно ядро жесткости допускается, если его площадь в плане составляет более 25% от площади этажа.

9.6.6 Междуэтажные перекрытия и покрытия зданий с диафрагмами и ядрами жесткости рекомендуется выполнять из монолитного железобетона. Соединения перекрытий с диафрагмами и ядрами жесткости должны обеспечивать совместную работу всех вертикальных элементов конструктивной системы.

9.6.7 Расчет каркасных зданий рамно-связевых и связевых конструктивных систем следует выполнять с учетом податливости перекрытий.

9.6.8 Стыки арматурных выпусков ригелей и колонн на ванной сварке должны быть отнесены от грани колонн на расстояние не менее *1,5h*, где *h* - высота ригеля.

9.6.9 В сборных каркасах высотой три и более этажей, возводимых на площадках сейсмичностью 9 и 10 баллов, не рекомендуется применять бесконсольные сопряжения ригелей с колоннами.

9.6.10 Ограждающие ненесущие стены и перегородки каркасных зданий без вертикальных устоев жесткости, как правило, следует выполнять из облегченных панелей или других легких конструктивных элементов, не препятствующих деформированию каркасов при сейсмических воздействиях и не участвующих в их работе.

Заполнение, не участвующее в работе каркаса, следует проектировать в соответствии с положениями подраздела «Ненесущие ограждающие стены и перегородки».

9.6.11 Заполнение, участвующее в работе каркаса, рассчитывается и конструируется как вертикальная диафрагма жесткости. При этом каркас здания должен рассчитываться на сейсмические нагрузки, составляющие не менее 25% от общей горизонтальной расчетной сейсмической нагрузки на здание.

Изделия и материалы кирпичной (каменной) кладки заполнения, участвующего в работе каркаса, должны отвечать соответствующим требованиям подраздела «Здания с несущими и самонесущими стенами из кирпичной (каменной) кладки».

9.6.12 На площадках сейсмичностью 7 баллов, при высоте зданий не более 2 этажей, допускается применение неполного каркаса с опиранием крайних ригелей на стены из кирпичной или каменной кладки. Стены таких зданий должны быть запроектированы в соответствии с положениями подраздела «Здания с несущими и самонесущими стенами из кирпичной (каменной) кладки».

9.6.13 Применение самонесущих стен из кирпичной (каменной) кладки допускается в зданиях с шагом колонн не более 6 м и высотой не более: 12 м - при сейсмичности площадки строительства 7 баллов; 9 м – при сейсмичности площадки строительства 8 и 9 баллов.

Самонесущие стены должны быть запроектированы в соответствии с положениями подраздела «Здания с несущими и самонесущими стенами из кирпичной (каменной) кладки».

9.6.14 Применение самонесущих стен из кирпичной (каменной) кладки на площадках сейсмичностью 10 баллов не допускается.

9.6.15 При конструировании элементов каркасов, а также диафрагм и ядер жесткости, помимо требований настоящего раздела, следует учитывать положения разделов 10 и 11 настоящего СП.

9.7 Крупнопанельные здания с железобетонными стенами и перекрытиями

9.7.1 Крупнопанельные здания с железобетонными стенами и перекрытиями следует проектировать с продольными и поперечными стенами, объединенными между собой и с перекрытиями (покрытиями) в единую пространственную систему, воспринимающую сейсмические нагрузки.

9.7.2 В крупнопанельных зданиях с шагом поперечных стен до 4,2 м включительно панели стен и перекрытий, как правило, следует предусматривать размером на комнату (конструктивно-планировочную ячейку). В зданиях с шагом поперечных стен более 4,2 м панели стен и перекрытий допускается предусматривать размером на часть комнаты (конструктивно-планировочной ячейки).

9.7.3 Соединения панелей стен и перекрытий следует обеспечивать путем сварки выпусков арматуры, закладных деталей и замоноличивания вертикальных полостей между примыкающими панелями и участков стыков по горизонтальным швам мелкозернистым бетоном с пониженной усадкой.

Замоноличивание вертикальных полостей между примыкающими панелями стен должно осуществляться бетоном класса не ниже В15 и не ниже класса бетона панелей.

9.7.4 При опирании перекрытий на наружные стены здания и на стены у температурных швов необходимо предусматривать сварные соединения выпусков арматуры из панелей перекрытий с вертикальной арматурой стеновых панелей.

9.7.5 Толщину однослойных панелей стен и толщину внутреннего несущего слоя многослойных панелей следует принимать не менее:

в зданиях высотой до 5 этажей включительно - 100 мм;

в зданиях высотой более 5 этажей - 120 мм.

9.7.6 Армирование стеновых панелей следует выполнять пространственными каркасами или сварными сетками.

9.7.7 В местах пересечения стен должна размещаться вертикальная арматура, непрерывная на всю высоту здания. Площадь поперечного сечения указанной арматуры должна определяться по расчету, но быть не менее:

для зданий высотой до 5 этажей включительно, возводимых на площадках сейсмичностью 7 баллов - 1 $см^2$;

в остальных случаях - не менее 2 $см^2$.

В местах пересечения стен допускается размещать не более 60% расчетного количества вертикальной арматуры.

9.7.8 По контуру оконных и дверных проемов следует устанавливать вертикальную арматуру. При регулярном расположении проемов по высоте стены указанная арматура должна поэтажно стыковаться.

Площадь поперечного сечения вертикальной арматуры, установленной у граней проемов должна определяться по расчету, но быть не менее, указанной в п. 9.7.7.

9.7.9 При расположении непрерывной вертикальной арматуры в замоноличиваемых вертикальных полостях между панелями следует предусматривать конструктивные мероприятия, обеспечивающие совместность деформирования бетона замоноличивания с бетоном панелей (шпонки, распределенные по высоте панели; горизонтальная арматура, пересекающая стык).

9.7.10 Необходимое количество связей сдвига в горизонтальных и вертикальных швах между панелями должно определяться по расчету.

9.7.11 В зданиях высотой до 5 этажей включительно, запроектированных с шагом поперечных стен до 4,2 м включительно, возводимых на площадках сейсмичностью 7 баллов, горизонтальные стыки могут выполняться без специальных связей сдвига, если при расчетных сочетаниях нагрузок горизонтальные швы будут сжаты. В остальных случаях, число связей сдвига в каждой панели должно быть не менее двух.

9.8 Здания из железобетонных объемных блоков

9.8.1 Объемно-блочные здания следует проектировать из цельноформованных или сборных объемных блоков, изготавливаемых из тяжелого или легкого бетонов и объединенных в единую пространственную систему, воспринимающую сейсмические воздействия.

9.8.2 Объединение объемных блоков в единую пространственную систему допускается осуществлять:

сваркой закладных деталей и арматурных выпусков из стен и перекрытий объемных блоков;

устройством в вертикальных полостях между стенами объемных блоков монолитных бетонных или железобетонных шпонок;

устройством горизонтальных обвязочных балок в уровнях междуэтажных перекрытий и покрытия;

обжатием столбов объемных блоков вертикальной арматурой, напрягаемой в построечных условиях.

9.8.3 В объемно-блочных зданиях, наряду с объемными блоками, для восприятия сейсмических нагрузок допускается применять «скрытый» монолитный каркас и диафрагмы жесткости, расположенные в вертикальных полостях между блоками.

9.8.4 Стены объемных блоков допускается выполнять плоскими (однослойными и многослойными) и ребристыми.

Плоские однослойные стены и несущие слои многослойных стен должны иметь толщину не менее 70 мм.

Ребристые стены должны иметь толщину полок не менее 50 мм и высоту ребер (включая толщину полок) не менее 100 мм.

9.8.5 Объемные блоки следует изготавливать из бетона класса не ниже В7,5.

9.8.6 Армирование плоских стен объемных блоков допускается выполнять:

двухстороним, в виде пространственных каркасов или сварных сеток;

одинарным, в виде плоской сварной сетки.

Объемные блоки с плоскими стенами, имеющими одинарное армирование, допускается использовать в зданиях:

с диафрагмами жесткости, воспринимающими не менее 50% расчетной сейсмической нагрузки;

со «скрытым» монолитным каркасом;

высотой не более 5 этажей, расположенных на площадках сейсмичностью 7 и 8 баллов;

высотой не более 3 этажей, расположенных на площадках сейсмичностью 9 и 10 баллов.

В остальных случаях армирование стен объемных блоков должно быть двухсторонним или должны применяться объемные блоки с ребристыми стенами.

9.8.7 Поэтажное опирание объемных блоков должно быть, как правило, по всей длине несущих стен. Конструктивные решения вертикальных и горизонтальных стыковых соединений между объемными блоками должны обеспечивать восприятие ими расчетных усилий в вертикальных и горизонтальных швах.

Объемно-блочные здания с шагом поперечных стен до 4,2 м и высотой 2, 3 и 5 этажей, возводимые на площадках сейсмичностью 9, 8 и 7 баллов соответственно, допускается выполнять без специальных связей растяжения в горизонтальных швах и связей сдвига в вертикальных швах. Совместность работы объемных блоков в системе вышеуказанных зданий допускается обеспечивать только горизонтальными связями, расположенными между блоками в уровнях междуэтажных перекрытий и покрытий.

В остальных случаях необходимое сечение металлических связей определяется по расчету, но не менее 0,5 см^2 на 1 пог. м длины шва.

Вертикальные и горизонтальные связи между блоками допускается выполнять сосредоточенными по углам блоков.

Размеры поперечного сечения элементов «скрытого» каркаса (колонн и ригелей) определяются расчетом, но должны быть не менее 150 х 150 мм. Армирование колонн и ригелей должно осуществляться пространственными каркасами. При этом диаметр продольных стержней колонн должен быть не менее 12 мм, а ригелей – 10 мм.

9.8.8 Толщина монолитных диафрагм жесткости, выполняемых в полостях между блоками, должна быть не менее 100 мм. Армирование монолитных диафрагм жесткости допускается выполнять одинарными сетками.

9.8.9 Конструктивные решения диафрагм жесткости и элементов «скрытого» каркаса должны обеспечивать совместность их работы с объемными блоками.

Для изготовления диафрагм жесткости и «скрытого» каркаса следует использовать мелкозернистый бетон класса не ниже В15 с пониженной усадкой.

9.8.10 Объемно-блочные здания, в которых объединение объемных блоков по вертикали осуществляется путем обжатия столбов блоков незамоноличиваемой арматурой, напрягаемой в построечных условиях, допускается применять:

на площадках сейсмичностью 10 баллов - высотой не более 2 этажей;
на площадках сейсмичностью 9 баллов - высотой не более 5 этажей;
на площадках сейсмичностью 7 и 8 баллов - высотой не более 9 этажей.

9.9 Здания с несущими и самонесущими стенами из кирпичной (каменной) кладки

9.9.1 Для кладки стен из кирпича (камня) следует применять однорядную цепную систему перевязки. На площадках с сейсмичностью 7 баллов допускается применение многорядной системы перевязки, при этом тычковые ряды кладки необходимо устраивать не реже, чем через три ложковых.

9.9.2 В сейсмических зонах не допускается применение в несущих и самонесущих стенах облегченной кладки с внутренними теплоизоляционными слоями.

9.9.3 *Для кладки несущих и самонесущих стен следует применять следующие изделия и материалы:

а) кирпич обожженный полнотелый или пустотелый марки 75 и выше с вертикальными отверстиями диаметром не более 16 мм и пустотностью не более 25 %;

б) керамические камни марки не ниже 100 с вертикальными отверстиями диаметром не более 16 мм и пустотностью не более 25 %;

в) сплошные бетонные камни и мелкие блоки из тяжелых и легких бетонов класса не ниже В3,5;

г) при сейсмичности площадки строительства 7 баллов допускается применение керамических камней марки не ниже 75 с вертикальными щелевыми пустотами шириной до 12 мм и пустотностью не более 25 %.

Кладка стен должна выполняться на смешанных цементных растворах марки не ниже 50 *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

9.9.4 Применение в кладке несущих и самонесущих стен камней и мелких блоков правильной формы из природных материалов (ракушечники, известняки, туфы, песчаники), пустотелых бетонных камней и блоков, сплошных блоков из ячеистого бетона класса ниже В3,5, кирпича и камней, изготовленных с применением безобжиговой технологии, должно осуществляться по нормативно-инструктивным документам, разработанным в развитие настоящих норм.

9.9.5 Выполнение при отрицательной температуре кирпичной (каменной) кладки несущих и самонесущих стен (в том числе усиленных армированием или железобетон-

ными включениями) при сейсмичности площадок строительства 9 и 10 баллов запрещается.

При сейсмичности площадок строительства 7 и 8 баллов допускается выполнение зимней кладки с обязательным включением в раствор добавок, обеспечивающих твердение раствора при отрицательных температурах.

9.9.6 В сейсмических зонах не допускается применение обожженного кирпича или керамического камня с горизонтальными (параллельными постели кладки) пустотами.

9.9.7 Значение временного сопротивления кирпичной (каменной) кладки осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление - R_{nt}) для несущих и самонесущих стен должно быть не менее 120 кПа (1,2 кгс/см^2).

Для повышения нормального сцепления кладки следует применять растворы со специальными добавками.

9.9.8 Значения расчетных сопротивлений кладки R_t (осевое растяжение), R_{sq} (срез) и R_{tb} (растяжение при изгибе) по перевязанным швам следует принимать в соответствии с указаниями строительных норм по проектированию каменных и армокаменных конструкций, а по неперевязанным швам – определять по формулам (9.1-9.3) в зависимости от величины R_{nt}, полученной при испытаниях, проводимых в районе строительства:

$$\boldsymbol{R_t = 0{,}45R_{nt}} \tag{9.1}$$

$$\boldsymbol{R_{sq} = 0{,}7R_{nt}} \tag{9.2}$$

$$\boldsymbol{R_{tb} = 0{,}8R_{nt}} \tag{9.3}$$

Значения R_t, R_{sq}, и R_{tb} не должны превышать соответствующих значений, получаемых при разрушении кладки по кирпичу или камню.

9.9.9 Требуемое значение R_{nt} следует назначать в зависимости от результатов испытаний кирпичной (каменной) кладки в районе строительства и указывать в проекте.

При невозможности получения на площадке строительства значения R_{nt}, равного или превышающего 120 кПа (1,2 кгс/см^2), использование кирпичной или каменной кладки для устройства несущих и самонесущих стен не допускается.

9.9.10 При возведении зданий в сейсмических зонах, для определения фактической величины нормального сцепления кладки, следует проводить контрольные испытания. Возведение зданий с несущими и самонесущими кирпичными (каменными) стенами без проведения контрольных испытаний кладки не допускается.

9.9.11 В уровнях перекрытий и покрытий кирпичных зданий по всем продольным и поперечным несущим стенам должны устраиваться антисейсмические пояса, выполняемые из монолитного железобетона с непрерывным армированием.

В зданиях с монолитными железобетонными перекрытиями, заделанными по контуру в стены, антисейсмические пояса в уровне перекрытий допускается не устраивать. При этом длина части монолитных железобетонных перекрытий и покрытий, опирающейся на кирпичные стены, должна быть не менее 250 мм.

9.9.12 Антисейсмические пояса и монолитные железобетонные перекрытия верхнего этажа здания должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры или железобетонными связями.

9.9.13 Антисейсмический пояс должен иметь зону для опирания перекрытия и устраиваться на всю ширину стены. В наружных стенах толщиной 510 мм и более ширина пояса может быть меньше толщины стены на величину до 150 мм. Высота пояса должна быть не менее 150 мм, класс бетона не ниже В12,5. Антисейсмические пояса армируются пространственными каркасами с продольной арматурой не менее 4∅10 при сейсмичности площадок строительства 7 и 8 баллов и не менее 4∅12 - при сейсмичности площадок строительства 9 и 10 баллов.

9.9.14 В сопряжениях несущих стен в кладку должны укладываться арматурные сетки с суммарной площадью сечения продольной арматуры не менее 1 см^2, длиной не менее 150 см через 700 мм по высоте при сейсмичности строительной площадки 7 и 8 баллов и через 500 мм - при сейсмичности площадок строительства 9 и 10 баллов.

9.9.15 Сейсмостойкость кирпичных (каменных) стен зданий следует повышать:

– сетками из арматуры, укладываемыми в горизонтальных швах кладки;

– созданием комплексной конструкции путем усиления стен вертикальными сетками из арматуры в слое торкрет-бетона класса не ниже В7,5 или в слое цементно-песчаного раствора марки не ниже 100;

– созданием комплексной конструкции путем включения в состав кладки монолитных вертикальных и горизонтальных железобетонных элементов;

– устройством в кладке внутреннего железобетонного слоя (трехслойная каменно-монолитная кладка).

Для повышения сейсмостойкости кирпичных стен допускается применять другие, экспериментально обоснованные методы.

9.9.16 При проектировании комплексных конструкций в виде стен, усиленных сетками из арматуры в слое торкрет-бетона или в слое цементно-песчаного раствора:

– сетки, как правило, устанавливаются по обеим сторонам стен;

– толщина слоев бетона или раствора должна быть не менее 40 мм с каждой стороны стены;

– крепление арматурных сеток к стенам выполняется анкерами из арматуры диаметром не менее 6 мм, которые устанавливаются в шахматном порядке с шагом не более 600 мм.

При усилении стен указанным способом следует предусматривать технологические мероприятия, обеспечивающие надежное сцепление слоев бетона или раствора с кладкой.

9.9.17 Железобетонные включения в кладку комплексной конструкции должны быть открытыми не менее чем с одной стороны.

Вертикальные железобетонные включения (сердечники) должны соединяться с антисейсмическими поясами. Горизонтальную арматуру стен и антисейсмических поясов следует пропускать через вертикальные железобетонные включения.

Сердечники должны устраиваться в местах сопряжений стен, по краям оконных и дверных проемов, на глухих участках стен с шагом, не превышающим высоту этажа. Бетон сердечников должен быть не ниже класса В15.

9.9.18 Внутренний железобетонный слой трехслойной каменно-монолитной кладки должен выполняться из бетона класса не ниже В10 и иметь толщину не менее 100 мм.

Внешние слои каменно-монолитной кладки (кирпичные) должны быть связаны между собой горизонтальной арматурой, устанавливаемой с шагом не более 600 мм и пропускаемой через внутренний слой бетона.

Перекрытия и покрытия должны опираться на внутренний железобетонный слой каменно-монолитной кладки или на антисейсмический пояс.

9.9.19 Высота этажа зданий с несущими стенами из кирпичной кладки, не усиленной армированием или усиленной только горизонтальными арматурными сетками, не должна превышать при сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно 5,0; 4,0 и 3,5 м. При этом отношение высоты этажа к толщине стены должно быть не более 12.

Высоту этажа зданий со стенами комплексной конструкции или из каменно-монолитной кладки допускается принимать при сейсмичности 7, 8, 9 и 10 баллов соответственно 6,0; 5,0; 4,5 и 4,0 м.

9.9.20 В зданиях с несущими кирпичными стенами, кроме наружных продольных стен, как правило, должно быть не менее одной внутренней продольной стены, связанной с торцевыми наружными и внутренними поперечными стенами. Поперечные несущие стены лестничных клеток должны проходить на всю ширину здания.

9.9.21 Расстояния между осями поперечных стен или заменяющих их рам должны проверяться расчетом и быть не более величин, приведенных в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Максимальные расстояния между осями поперечных стен или заменяющих их рам

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 08.04.2024 г. №51-НК).

Конструктивный тип	Расстояния в м, при сейсмичности площадки в баллах			
	7	8	9	10
С несущими стенами из кирпичной кладки, не усиленной армированием или усиленной только горизонтальными арматурными сетками	12	9	6	–
Со стенами комплексной конструкции или каменно-монолитными	15	12	9	6

9.9.22 Размеры элементов стен из кирпичной кладки следует определять по расчету. Для кирпичной кладки без усиления или с усилением в виде горизонтального армирования в швах должны также удовлетворяться требования, приведенные в таблице 9.5.

9.9.23 Дверные и оконные проемы в кирпичных стенах лестничных клеток при сейсмичности 8 и более баллов должны иметь железобетонное обрамление.

9.9.24 Лестничные площадки и балки лестничных площадок следует заделывать в кладку на глубину не менее 250 мм и заанкеривать. Элементы сборных лестниц (ступени, косоуры, сборные марши) должны быть закреплены. Устройство консольных ступеней, заделанных в кладку стен лестничных клеток, не допускается.

9.9.25 Вынос балконов в зданиях с каменными стенами и сборными перекрытиями не должен превышать 1,5 м.

9.9.26 Участки стен и столбы над чердачным перекрытием, имеющие высоту более 400 мм, должны быть армированы или усилены монолитными железобетонными включениями, заанкеренными в антисейсмический пояс.

9.9.27 Перемычки должны устраиваться, как правило, на всю толщину стены и заделываться в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на 250 мм.

Таблица 9.5 – Размеры элементов стен из кирпичной кладки

Элемент стены	Размер элемента стены в м, при сейсмичности площадки в баллах			Примечания
	7	8	9	
Простенки шириной, не менее	0,77	1,16	1,55	Ширину угловых простенков следует принимать на 250 мм больше величины, указанной в таблице
Проемы шириной, не более	3,5	3,0	2,5	Проемы большей ширины необходимо усиливать замкнутым железобетонным обрамлением по контуру проема
Отношение ширины простенка к ширине проема, не менее	0,33	0,50	0,75	
Вынос карнизов не более, при их выполнении:				Вынос деревянных неоштукатуренных карнизов допускается до 1 м
из материала стен (кирпич, камень);	0,2	0,2	0,2	
из железобетонных элементов, связанных с антисейсмическими поясами;	0,4	0,4	0,4	
деревянных, оштукатуренных по металлической сетке	0,75	0,75	0,75	

9.9.28 Применение сборных брусковых перемычек не допускается.

9.9.29 Несущие стены, в которых размещаются вентиляционные каналы и дымоходы, следует проектировать в виде комплексной конструкции.

9.9.30 В пределах плана здания или отсека не допускается изменять направление раскладки железобетонных плит сборных перекрытий (покрытий), выполненных по пунктам 9.3.2 а) и б).

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан Карибаева З. А.

9.9.31 Самонесущие стены должны иметь связи с каркасом, не препятствующие горизонтальным смещениям каркаса вдоль стен. Между поверхностью стен и колоннами каркаса должен предусматриваться зазор не менее 20 мм.

9.9.32 По всей длине самонесущих стен из кирпичной (каменной) кладки в уровне плит перекрытий (покрытий) или верха оконных проемов должны предусматриваться антисейсмические пояса, соединенные гибкими связями с каркасом здания. В местах пересечения торцевых и продольных стен следует устраивать антисейсмические швы на всю высоту стен.

9.9.33 Прочность самонесущих стеновых конструкций и их креплений следует проверить расчетом, выполняемым в соответствии с п. 7.10.3. Сейсмические силы, действующие в плоскости самонесущих стен, должны восприниматься самими стенами.

10 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

10.1 Площадь сечения вертикальной и горизонтальной арматуры в железобетонных стенах и диафрагмах жесткости должна составлять:

на периферийных участках – не менее 0,2 % и не более 4 % от площади сечения бетона;

на полевых участках – не менее 0,1% и не более 4% от площади сечения бетона.

10.2 *В железобетонных колоннах каркасных зданий (рамных, рамно-связевых, связевых и других), площадь поперечного сечения продольной арматуры следует принимать по результатам расчетов, но не менее:

при сейсмичности площадки строительства 7 и 8 баллов – 0,8 % от площади поперечного сечения колонны;

при сейсмичности площадки строительства 9 и 10 баллов – 1,2 % от площади поперечного сечения колонны *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

10.3 *Общая площадь поперечного сечения продольной арматуры в железобетонных колоннах каркасных зданий не должна превышать 4 % от площади поперечного сечения колонн *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

10.4 Во внецентренно сжатых и изгибаемых элементах хомуты должны ставиться по расчету и на расстояниях не более 400 мм и не более 12d, где d – наименьший диаметр продольных сжатых стержней.

Во внецентренно сжатых элементах с площадью сечения продольной арматуры более 3%, хомуты следует устанавливать на расстоянии не более 8d и не более 250 мм.

10.5 Шаг хомутов, устанавливаемых в колоннах каркасных зданий, кроме запроектированных по связевым схемам, не должен превышать 1/2h, а в колоннах каркасных зданий, запроектированных по связевым схемам – 3/4h, где h – наименьший размер стороны колонны.

Диаметр хомутов следует принимать не менее 8 мм.

10.6 Жесткие узлы железобетонных рам должны быть усилены сварными сетками, спиралями или замкнутыми хомутами, установленными с шагом не более 100 мм.

10.7 Участки ригелей и колонн, примыкающие к жестким узлам рам (в т.ч. к фундаментам), на расстоянии, равном полуторной высоте их сечения, должны армироваться

замкнутой поперечной арматурой (хомутами), установленной по расчету, но с шагом не более 100 мм. Первый хомут должен располагаться на расстоянии не более 50 мм от грани узла.

10.8 Соединения продольной арматуры периферийных участков стен и диафрагм жесткости, при диаметре продольной арматуры более 22 мм, а также продольной арматуры колонн следует выполнять на сварке.

10.9 При соответствующих экспериментальных обоснованиях для стыкования продольной арматуры в стенах, колоннах и ригелях допускается применять механические стыковые соединения (стыки с спрессованными муфтами, резьбовыми муфтами и др.).

10.10 Соединения рабочей арматуры (на сварке или без сварки) должны, как правило, располагаться вразбежку, с соблюдением соответствующих положений СНиП по проектированию железобетонных и бетонных конструкций.

10.11 Стыковые соединения арматуры на ванной сварке в инвентарных (съемных) формах и на сварке на остающихся стальных скобах-накладках, допускаются при условии контроля качества их выполнения разрушающими методами.

10.12 Минимальная длина перепуска арматуры в стенах и диафрагмах жесткости, при ее стыковании внахлестку без сварки, должна быть на 25% больше значений, требуемых для обычных условий строительства.

10.13 В зоне перепуска арматуры ригелей, стыкуемой внахлестку без сварки, шаг хомутов должен быть не более $h/4$, где h – высота ригеля.

10.14 Концы гнутых хомутов должны быть загнуты вокруг продольной арматуры и заведены вглубь сечения на длину не менее $6d$ хомута и не менее 8 см.

10.15 При проектировании предварительно-напряженных железобетонных конструкций следует учитывать следующие требования:

прочность сечений должна превышать их трещиностойкость не менее чем на 25%;

продольная напрягаемая арматура должна иметь сцепление с бетоном;

напрягаемая стержневая арматура диаметром 28 мм и более должна иметь на концах анкерные устройства;

для большепролетных и ответственных изгибаемых конструкций, а также для колонн каркасных зданий рекомендуется смешанное армирование.

В предварительно-напряженных конструкциях не допускается применять арматуру с относительным удлинением при разрыве менее 2%.

11 ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

11.1 При проектировании стальных каркасов в ригелях, диафрагмах, опорных траверсах колонн рекомендуется предусматривать определенные участки, а в стальных связях – специальные конструктивные элементы, предназначенные для работы в условиях возможного развития неупругих деформаций при сейсмических нагрузках, превышающих расчетные.

Для элементов, работающих в упругопластической стадии, должны применяться пластичные углеродистые стали обыкновенного качества с низким содержанием углерода и низколегированные стали с относительным удлинением не менее 20 %.

Участки развития пластических деформаций в элементах стальных конструкций должны быть вынесены за пределы сварных и болтовых соединений.

11.2 Стальные колонны рамных каркасов многоэтажных зданий рекомендуется проектировать замкнутого коробчатого сечения, равноустойчивого относительно главных осей, а рамно-связевых каркасов – двутаврового сечения.

Стыки колонн каркасов рекомендуется относить от узлов рам. В колоннах рамных каркасов на уровнях поясов ригелей должны быть установлены диафрагмы.

Стальные ригели каркасов рекомендуется выполнять из прокатных и сварных двутавров. Опорные сечения ригелей рамных каркасов рекомендуется развивать за счет увеличения ширины полок или устройства вутов.

11.3 В стальных связях зданий, возводимых в сейсмических зонах, допускается предусматривать специальные конструктивные элементы-энергопоглотители (кольцевые, трубчатые, фрикционные и др.), в которых, при усилиях, превышающих расчетные, могут развиваться пластические деформации.

11.4 В горизонтальных швах между плитами перекрытий (покрытий) и стальными ригелями должны быть предусмотрены связи, воспринимающие усилия растяжения и сдвига.

11.5 Для обеспечения пространственной жесткости и устойчивости покрытия и его элементов следует предусматривать систему связей между несущими конструкциями покрытия.

12* СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 08.04.2024 г. №51-НҚ).

12.1 Оценку сейсмобезопасности следует выполнять для зданий существующей застройки:

- получивших повреждения при землетрясениях и других стихийных или техногенных событиях;
- расположенных на площадках, сейсмичность которых, при уточнении карт сейсмического зонирования или инженерно-геологических условий, была повышена;
- подлежащих реконструкции без изменения или с изменением функционального назначения, в том числе влекущим за собой повышение уровня ответственности.

12.2 Положения настоящего раздела не допускается применять:

- для обоснования мероприятий и конструктивных решений, снижающих существующий уровень сейсмостойкости зданий при их реконструкции или перепланировке;
- для обоснования несоответствия конструктивно-планировочных решений зданий требованиям норм, по которым эти здания были запроектированы и/или построены;
- при разработке проектов реконструкции зданий существующей застройки, предусматривающих изменение функционального назначения зданий или устройство в зданиях дополнительных этажей.

12.3 Оценку сейсмобезопасности зданий существующей застройки необходимо выполнять на основании результатов их обследования.

Обследование зданий существующей застройки могут выполнять организации, оснащенные оборудованием, позволяющим получать данные о фактическом состоянии конструкций и о характеристиках материалов.

Оценку сейсмобезопасности сложных и ответственных объектов следует выполнять с участием специализированных научно-исследовательских организаций и привлечением, при необходимости, специалистов проектных организаций.

12.4 Сейсмобезопасность зданий существующей застройки следует оценивать исходя из соответствия их объемно-планировочных и конструктивных решений расчетным и конструктивным требованиям:

а) норм Республики Казахстан, действующих в настоящее время, в том числе СП РК 2.03-30 и НТП к СП РК EN 1998-1;

или

б) норм Республики Казахстан, действовавших в 1998-2017 годах СНиП РК В.1.2-4-98 и СНиП РК 2.03-30-2006, если проектирование рассматриваемых зданий осуществлялось по этим нормам и изменение функционального назначения этих зданий не предусматривается.

12.5 Здания, запроектированные в соответствии с требованиями СНиП РК В.1.2-4-98 и СНиП РК 2.03-30-2006, СП РК 2.03-30 и НТП к СП РК EN 1998-1, следует считать сейсмобезопасными, если конструктивно-планировочные решения этих зданий соответствуют:

− требованиям норм, по которым осуществлялось их проектирование;

− сейсмической опасности площадок строительства, определяемой по картам общего сейсмического районирования и сейсмического микрорайонирования, действовавшим в период проектирования рассматриваемых зданий.

12.6 Сейсмобезопасность зданий существующей застройки, запроектированных до введения в действие СНиП РК В.1.2-4-98, следует оценивать исходя из соответствия их объемно-планировочных и конструктивных решений требованиям действующих норм.

12.7 Степень соответствия зданий существующей застройки расчетным требованиям СП РК 2.03-30 или НТП к СП РК EN 1998-1 устанавливается с помощью коэффициента r_s, определяемого с помощью следующего выражения:

$$r_s = \frac{W}{F}, \qquad (12.1)$$

где

W – показатель, характеризующий фактическую расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или ее элементов;

F – показатель, характеризующий требуемую по действующим нормам расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или ее элементов.

12.8 В качестве показателей W и F допускается принимать:

- величины поэтажных сейсмических нагрузок на здание;
- величины поперечной силы в основании здания или в уровне рассматриваемого этажа;
- величины усилия от сейсмических нагрузок в сечениях конструкций;
- количественные показатели сопротивляемости конструкций зданий эффектам сейсмических воздействий.

12.9 Здания существующей застройки, запроектированные по нормам, действовавшим до 1998 года, следует считать сейсмобезопасными, если конструктивные решения этих зданий и сооружений соответствуют обязательным конструктивным требованиям действующих норм, а коэффициент r_s имеет значения, превышающие значения, указанные в таблице 12.1.

12.10 Здания существующей застройки следует считать потенциально сейсмоопасными, если их конструктивные решения не соответствуют обязательным конструк-

тивным требованиям действующих норм или коэффициент r_s имеет значения меньше, приведенных в таблице 12.1.

12.11 При разработке проектов восстановления или усиления зданий необходимо, как правило, предусматривать мероприятия по устранению отступлений от обязательных конструктивных требований действующих норм.

12.12 Мероприятия по восстановлению или усилению зданий являются достаточными, если (при условии соблюдения п. 12.11) коэффициент r_s имеет значения, превышающие указанные в таблице 12.1.

12.13 Требования п.12.12 являются минимально необходимыми для обеспечения сейсмобезопасности зданий. По заданию заказчика уровень расчетных сейсмических нагрузок и конструктивных мероприятий может быть повышен.

Таблица 12.1 – Значения коэффициента r_s для зданий и сооружений

Характеристика сооружений		Значение коэффициента r_s
8.	Сооружения, повреждения которых способны вызвать опасные экологические последствия; здания и сооружения, в которых остаточные деформации и локальные повреждения конструкций (осадки, трещины и др.) не допускаются.	1,0
9.	Особо ответственные здания и сооружения (административные, общественные и производствен¬ные).	
10.	Здания и сооружения, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясений и для защиты населения (системы энерго- и водоснабжения, пожарные депо, системы пожаротушения, сооружения связи, здания органов национальной безопасности и внутренних дел, здания и сооружения организаций по ликвидации чрезвычайных ситуаций, здания больниц с травматологическими и хирургическими отделениями и т.п.).	0,8
11.	Здания и сооружения, эксплуатация которых связана с длительным скоплением в них большого количества людей (большие и средние вокзалы, крытые стадионы, концертные залы и другие зрелищные сооружения); здания музеев; памятники, представляющие большую художественную и историческую ценность.	
12.	Здания дошкольных учреждений, школ, высших учебных заведений, больниц, домов престарелых и т.п.	
13.	Здания и сооружения (жилые, административные, общественные, производственные, сельскохозяйственные и т.п.), не указанные в позициях 1-5 и 7.	0,5
14.	Малоответственные здания и сооружения, повреждения которых не представляют угрозы для безопасности людей, не сопровождаются порчей ценного оборудования, не вызывают прекращения непрерывных технологических процессов или загрязнения окружающей среды (некоторые небольшие одноэтажные сельскохозяйственные и складские постройки, временные одноэтажные сооружения, легкие открытые летние павильоны и т.п.).	без учета сейсмических воздействий (по согласованию с заказчиком)

12.14 Здания и сооружения, реконструкция которых сопряжена с изменением их функционального назначения или с изменением функционального назначения отдельных помещений в них, должны в полном объеме соответствовать требованиям норм, действующих в отношении нового назначения этих зданий или помещений.

12.15 Сейсмобезопасность зданий существующей застройки может обеспечиваться:

- изменением функционального назначения зданий (снижением уровня ответственности здания по функциональному назначению);
- снижением массы зданий (например, за счет демонтажа верхних этажей или замены тяжелых ненесущих элементов на более легкие);
- усилением или восстановлением несущих и ненесущих конструктивных элементов;
- изменением конструктивных и объемно-планировочных решений здания.

12.16 Решения о восстановлении или усилении зданий следует принимать с учетом их физического и морального износа, назначения и социально-экономической целесообразности.

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

Приложение А
(*обязательное*)

Карта сейсмогенерирующих зон территории Казахстана и карты общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан с указанием сейсмической опасности зон в баллах и ускорениях.

В Приложении А представлены карта сейсмогенерирующих зон территории Казахстана и комплект карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ) территории Республики Казахстан.

На карте сейсмогенерирующих зон территории Казахстана выделены зоны возможных очагов землетрясений, классифицированные по величинам максимальных возможных магнитуд ожидаемых землетрясений.

Комплект карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ) территории Республики Казахстан содержит:

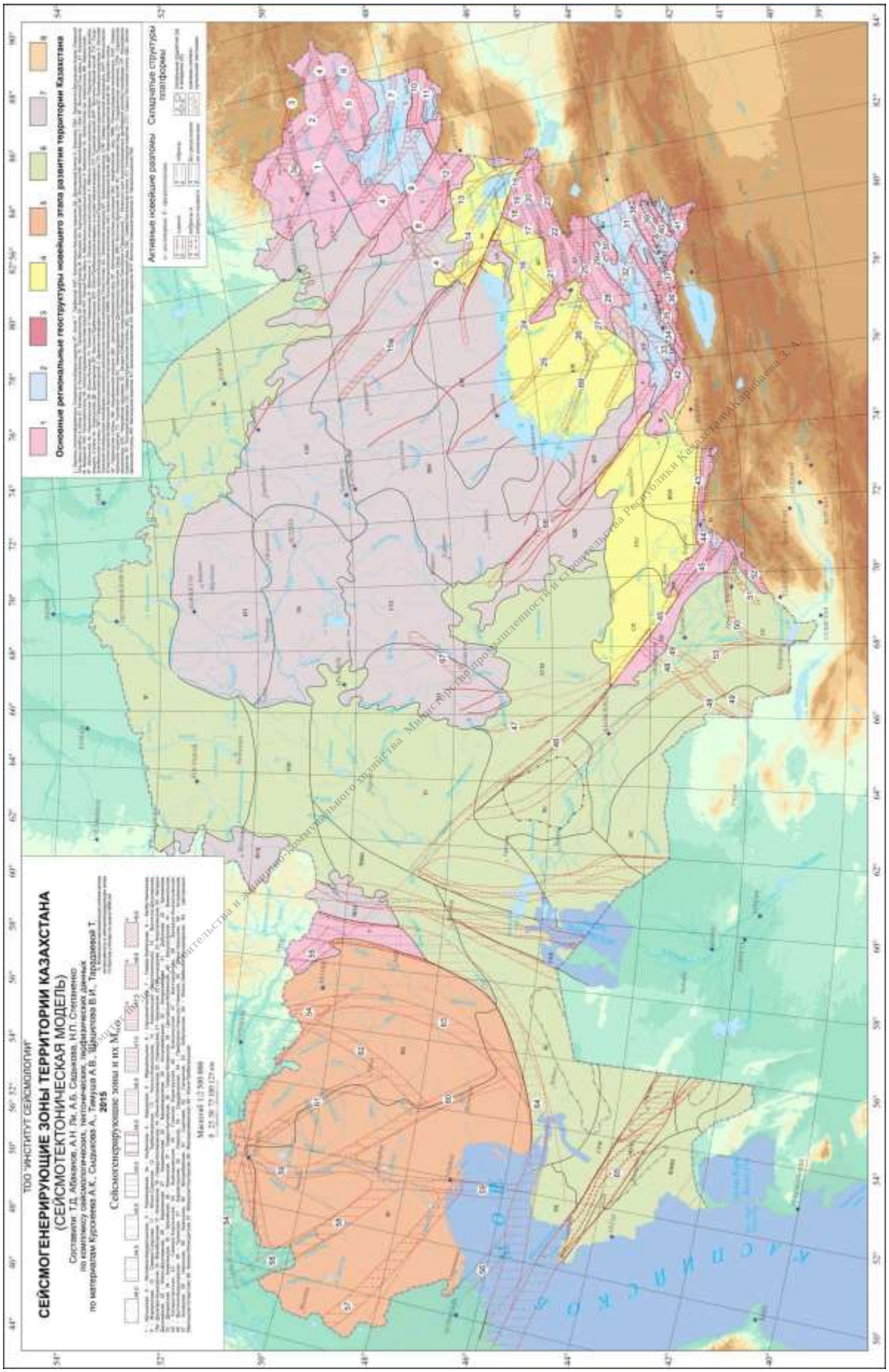
– карты ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-2_{475}, отражающие 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средний период повторяемости таких сотрясений 475 лет);

– карты ОСЗ-1_{2475} и ОСЗ-2_{2475}, отражающие 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средний период повторяемости таких сотрясений 2475 лет).

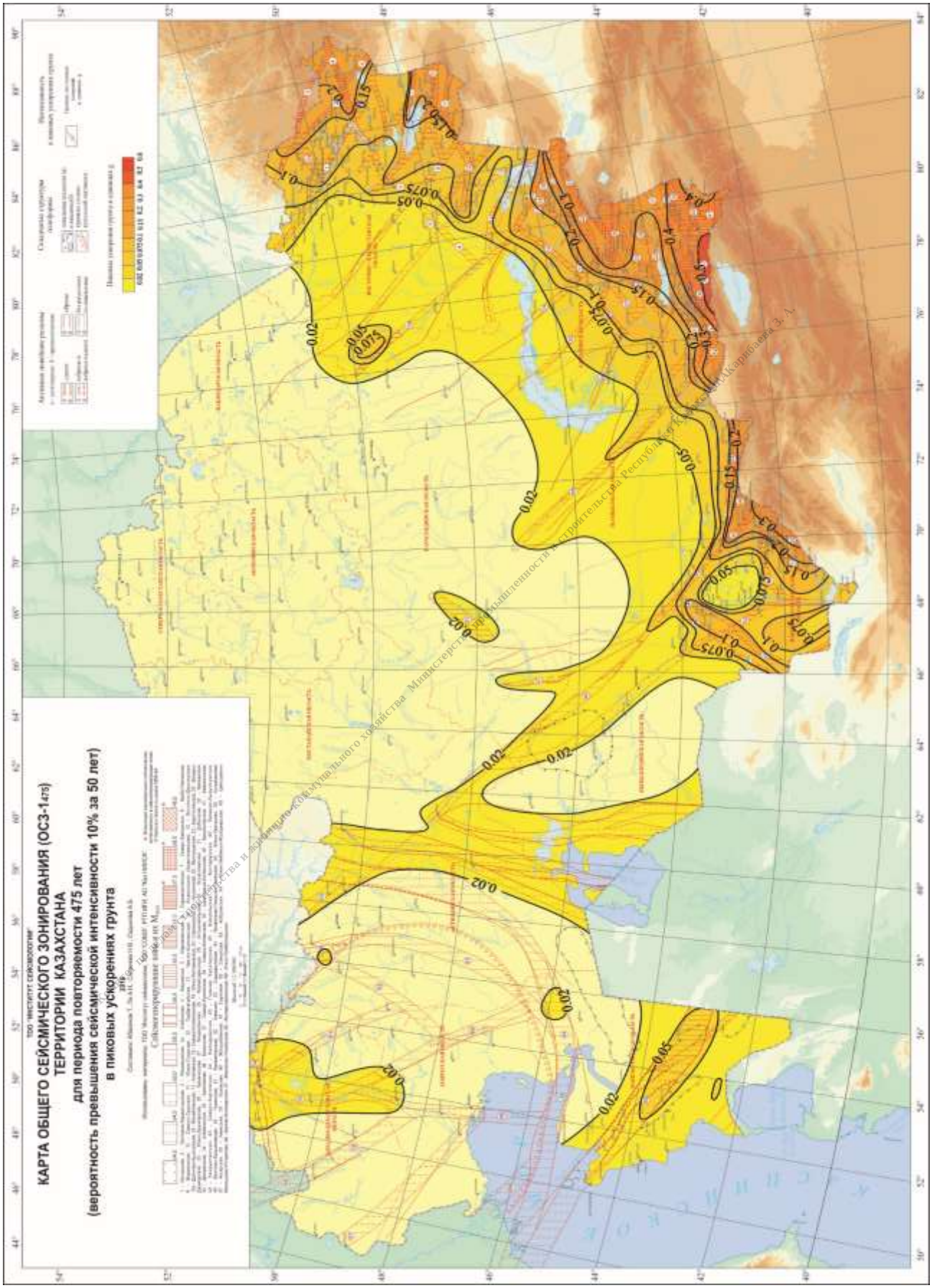
На картах ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475} потенциальная сейсмическая опасность территории Республики Казахстан характеризуется изолиниями с амплитудами горизонтальных пиковых ускорений в долях g. Показатели сейсмической опасности $a_{gR(475)}$ и $a_{gR(2475)}$, приведенные на картах ОСЗ-1_{475} и ОСЗ-1_{2475}, относятся к скальным и скально-подобным геологическим формациям (тип грунтовых условий IA по Таблице 6.1).

На картах ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475} изолиниями выделены зоны, в пределах каждой из которых потенциальная сейсмическая опасность условно принята постоянной и характеризуется целочисленными баллами по шкале MSK-64 (K). Показатели сейсмической опасности, приведенные на картах ОСЗ-2_{475} и ОСЗ-2_{2475}, относятся к «средним» грунтовым условиям по сейсмическим свойствам (тип грунтовых условий II по Таблице 6.1).

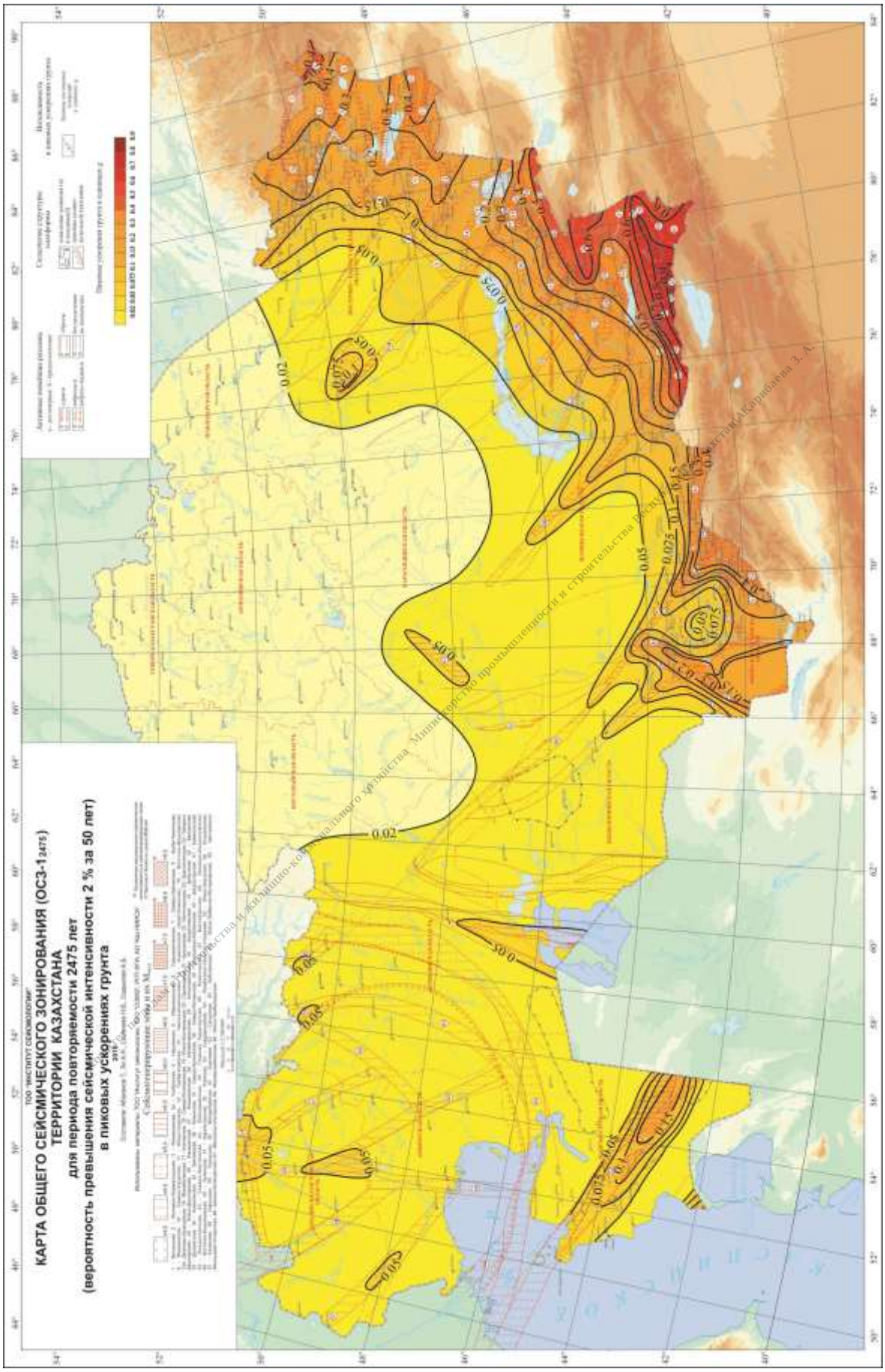
Сейсмическая опасность зон строительства, указанная на картах ОСЗ, определена без учета топографических эффектов усиления сейсмических воздействий.



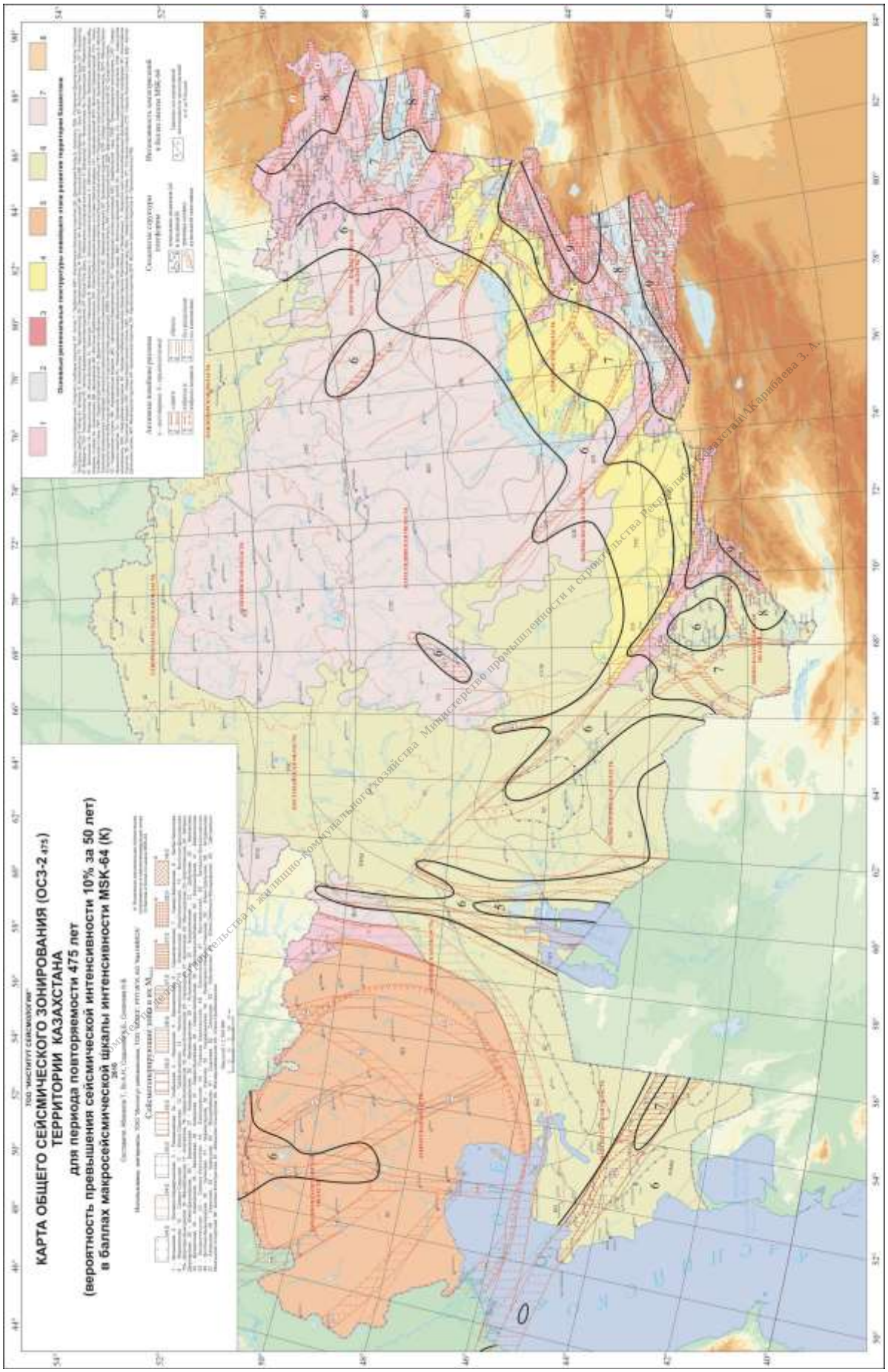
Электронная версия РГП "Национальный институт стандартизации и сертификации в строительстве" Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан



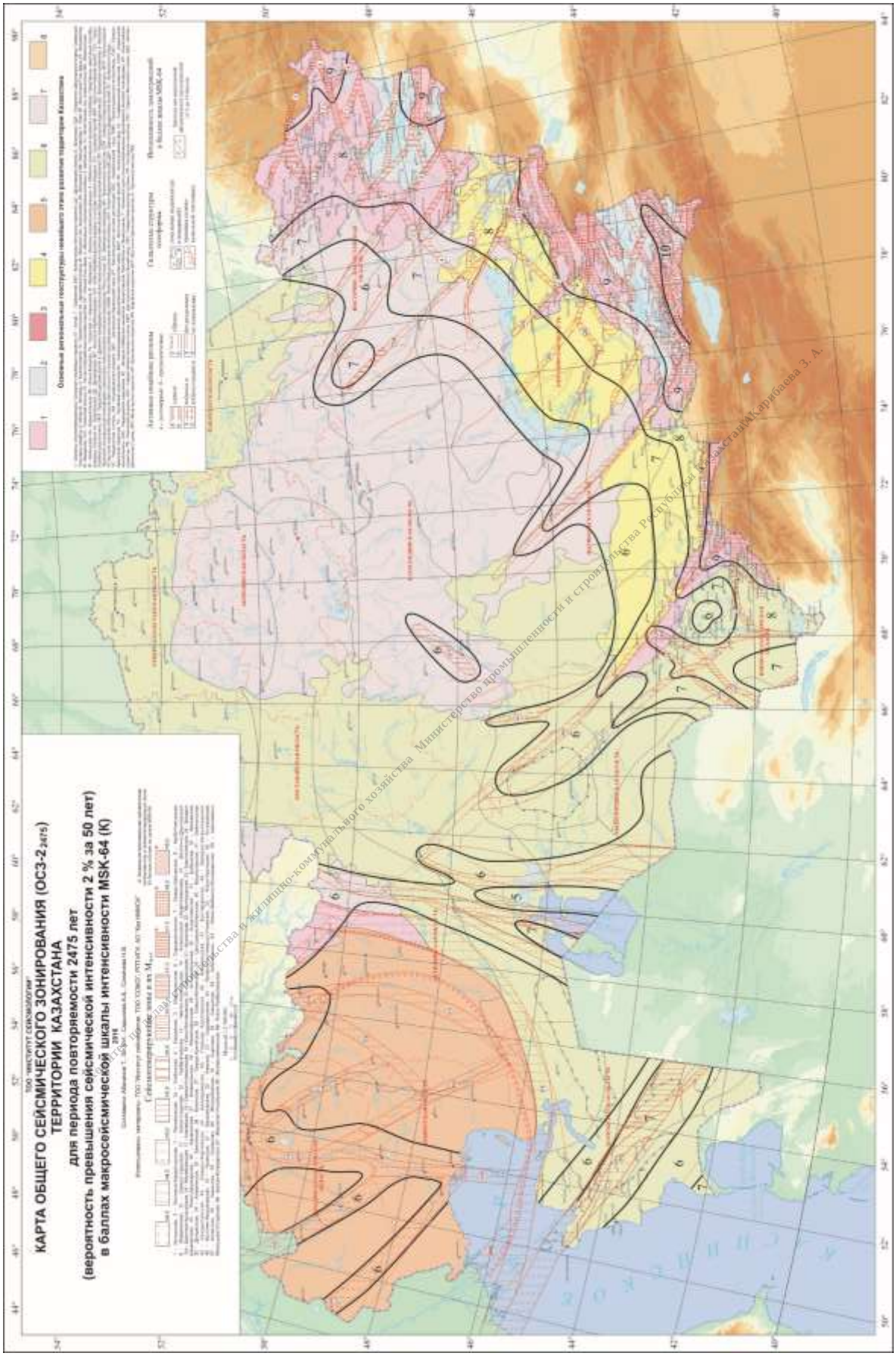
Копия документа в формате PDF получена из Национального фонда нормативно-технической информации Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан имени Карпалева З. А.



Национальная палата по стандартизации Казахстана АКарибаева З. А.
Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства



Не является официальным изданием. Издано Комитетом по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан. Карибаева З. А.



Копия электронного документа Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан

Приложение Б *
(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 13.05.2025 г. №71-НК).
(обязательное)

Список населенных пунктов Республики Казахстан, расположенных в сейсмических зонах, с указанием для них сейсмической опасности в баллах и в ускорениях

(названия населенных пунктов соответствуют картам областей Республики Казахстан на 2012 г. масштаба 1:1000000)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Алматы [1]				
Алматы	9*	9*	0,38	0,73
Шымкент				
Шымкент	7	8	0,11	0,20
Абайская область [2]				
Ай (Аягозский)	7	8	0,075	0,140
Ай (Уржарский)	7	8	0,10	0,155
Акжар (Уржарский)	7	8	0,093	0,175
Аксуат (Аксаутский)	7	8	0,11	0,23
Актогай	6	7	0,050	0,095
Акши (Аягозский)	6	7	0,045	0,085
Алтыншокы	7	8	0,090	0,16
Аршалы	6	7	0,036	0,065
Аягоз	6	7	0,038	0,074
Бакты	7	8	0,11	0,21
Баркытбел	7	8	0,10	0,18
Бель-Агач	6	7	0,045	0,10
Бигаш	7	8	0,085	0,16
Бородулиха	6	7	0,050	0,090
Доненбай	6	7	0,036	0,068
Жантекей	7	8	0,10	0,19
Жарма	6	7	0,035	0,068
Жарык	6	7	0,048	0,095
Жезкент	7	8	0,065	0,13
Жерновка	6	7	0,045	0,085
Журекадыр	6	7	0,028	0,055
Кокжайык (Кокпектынский)	7	7	0,055	0,10
Кабанбай (Уржарский)	7	8	0,10	0,18
Казымбет	7	8	0,11	0,20
Калбатау	6	7	0,043	0,085
Карабулак (Аягозский)	7	8	0,10	0,17
Карабулак (Маканчинский)	7	8	0,089	0,16
Каратогай	7	8	0,11	0,22
Карауыл	5	6	0,023	0,048
Келдимурат	7	8	0,11	0,21
Кокжыра (Аксуатский)	7	8	0,10	0,19
Кокжыра (Кокпектынский)	7	8	0,095	0,18
Кокпекты	7	8	0,10	0,18
Кызылагаш	6	7	0,040	0,078
Кызылкесек	7	8	0,085	0,16

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Киндикты	7	7	0,052	0,11
Маканчи	7	8	0,085	0,16
Новая Шульба	7	7	0,052	0,097
Ойшилик	7	8	0,11	0,25
Петропавловка	6	7	0,030	0,058
Сегизбай	7	8	0,11	0,18
Семей	5	6	0,023	0,045
Тарбагатай (Аягозский)	7	8	0,065	0,125
Таскескен	7	8	0,090	0,16
Теректы	7	8	0,11	0,24
Улкен Бокен	7	8	0,097	0,175
Урджар	7	8	0,095	0,18
Шар	6	7	0,030	0,058
Шынкожа	6	7	0,050	0,095
Актюбинская область				
Бадамша	5	6	0,021	0,042
Мартук	5	6	0,018	0,035
Темирбека Жургенова	6	6	0,025	0,040
Шалкар	6	6	0,024	0,046
Иргиз	5	6	0,021	0,041
Алматинская область [2]				
Айдарлы (Жамбылский)	7	8	0,085	0,17
Акдала (Балхашский район, Акдалинский с.о.)	7	8	0,085	0,16
Акдала (Балхашский район, Балатопарский с.о.)	6	7	0,045	0,090
Акколь	7	7	0,060	0,11
Актам	9	9	0,41	0,78
Акши (Илийский)	7	8	0,11	0,24
Алатау	9*	9*	0,43	0,72
Алгабас (Райымбекский)	9*	10*	0,47	0,82
Байсерке	8	9	0,31	0,54
Баканас	7	8	0,090	0,16
Бакбакты	7	8	0,11	0,23
Балатопар	6	7	0,045	0,09
Байдибек Би (Енбекшиказахский)	9	9	0,37	0,59
Боралдай	8	9	0,34	0,59
Дегерес	8	9	0,27	0,47
Достык (Енбекшиказахский)	9	9	0,37	0,58
Енбекши	8	8	0,14	0,28
Екпенды	8	9	0,17	0,36
Есик	9	9	0,42	0,68
Жаланаш (Кегенский)	9*	10*	0,5	0,85
Жанаталап (Кегенский)	9*	10*	0,47	0,82
Желторангы	7	7	0,051	0,096
Жетыген	8	9	0,23	0,45
Казтая Ултаракова	8	9	0,34	0,54
Калжат	9	9	0,36	0,60

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Каншенгель	7	8	0,070	0,14
Карабастау	7	8	0,11	0,23
Караой (Балкашский)	6	7	0,032	0,060
Караой (Илийский)	8	9	0,26	0,48
Каратурык	9	9	0,37	0,58
Каргалы	9	9	0,36	0,65
Каскелен	9	9	0,37	0,66
Кеген	9	10	0,46	0,80
Кетпен	9	9	0,40	0,72
Конаев	8	8	0,15	0,32
Кокжиде (Аккольский)	7	7	0,055	0,10
Кокпек	9	9	0,415	0,69
Коктобе	8	9	0,26	0,425
Кыргызсай	9	10	0,43	0,78
Майлыбай	7	8	0,065	0,12
Малыбай	9	9	0,40	0,62
Нарынкол	9	9	0,36	0,59
Нура	8	9	0,235	0,46
Отеген Батыр	8	9	0,34	0,58
Панфилово	9	9	0,36	0,60
Покровка (Илийский)	9	9	0,36	0,60
Сарыбастау (Райымбекский)	9	9	0,38	0,62
Сарыжаз	9	9	0,43	0,75
Саты	9*	10*	0,50	0,865
Сумба (Уйгурский)	9	9	0,36	0,60
Сумбе (Райымбекский)	9	10	0,43	0,79
Талгар	9	9	0,42	0,71
Талдыбулак	9	9	0,37	0,61
Танбалытас	8	8	0,14	0,28
Текес	9	9	0,38	0,60
Туздыбастау	9	9	0,40	0,71
Туйык	9	10	0,44	0,78
Турген	9	9	0,42	0,66
Узунагаш (Жамбылский)	8	9	0,31	0,58
Узунбулак	9	10	0,46	0,82
Улькен Аксу	9	9	0,42	0,77
Шарын	8	9	0,28	0,51
Шелек	9	9	0,36	0,57
Шенгельды	8	9	0,18	0,39
Шонжы	9	9	0,4	0,68
Атырауская область				
Аккистау	5	6	0,017	0,041
Атырау	5	6	0,016	0,037
Индерборский	6	6	0,024	0,042
Махамбет	5	6	0,016	0,038
Западно-Казахстанская область				
Жангала	5	6	0,017	0,041
Казталовка	5	6	0,016	0,034
Уральск	6	6	0,030	0,050

Национальный институт стандартизации и сертификации в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан. Карабаева З. А.

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Переметное	6	6	0,028	0,050
Сайхин	5	6	0,018	0,040
Таскала	6	6	0,024	0,043
Федоровка	6	6	0,030	0,050
Чапаев	6	6	0,025	0,048
Шынгырлау	5	6	0,018	0,040
Жамбылская область [2]				
Айшабиби	8	9	0,21	0,39
Акколь	7	7	0,052	0,088
Аксуйек	6	7	0,050	0,093
Акыртобе	8	8	0,15	0,24
Асы	8	8	0,15	0,24
Бауржан Момышулы	8	9	0,28	0,50
Бельбасар	7	8	0,10	0,17
Беткайнар	8	9	0,21	0,40
Бостандык	6	7	0,050	0,072
Бурылбайтал	6	7	0,045	0,089
Бирлик (Мойынкумский)	7	7	0,065	0,11
Бирлик (Шуский)	7	8	0,085	0,17
Гвардейский (Кордайский)	8	8	0,15	0,29
Гранитогорск	8	8	0,25	0,32
Гродеково	8	9	0,20	0,37
Жанатас	7	7	0,052	0,095
Кенес (Байзакский)	7	8	0,098	0,16
Кенес (Меркинский)	8	8	0,14	0,23
Кенес (Мойынкумский)	7	7	0,067	0,121
Коктал	7	8	0,077	0,15
Куренбель	8	9	0,27	0,46
Кайнар	7	8	0,125	0,24
Карасу	8	9	0,31	0,63
Каратау	7	8	0,11	0,19
Касык	8	9	0,305	0,555
Курагаты	7	8	0,11	0,18
Кордай	8	9	0,31	0,57
Косапан	7	8	0,10	0,17
Кошкарата	8	9	0,24	0,43
Кулан	8	8	0,16	0,26
Кызылшаруа	8	8	0,13	0,20
Луговое	8	8	0,15	0,24
Майтобе	8	8	0,19	0,30
Мерки	8	8	0,145	0,24
Мирный	6	7	0,050	0,093
Мойынкум	6	7	0,049	0,076
Мынарал	6	6	0,030	0,047
Нурлыкент	8	9	0,30	0,495
Ойтал	8	8	0,15	0,25
Отар	8	8	0,17	0,32
Сарыбулак	8	8	0,13	0,29
Сарыкемер	8	8	0,15	0,24

Копия документа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Карабаева З. А.

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Сыгынды	8	9	0,17	0,38
Тамабек (Таласский)	6	7	0,049	0,067
Тараз	8	8	0,18	0,30
Татты	7	8	0,095	0,16
Толе Би	7	8	0,083	0,16
Туймекент	7	8	0,11	0,18
Улькенсулутор	8	9	0,31	0,51
Умбет	7	7	0,052	0,087
Хантау	7	7	0,068	0,11
Шокпар	7	8	0,11	0,205
Шу	7	8	0,085	0,16
Жетысуская область [2]				
Айдарлы (Панфиловский)	8	9	0,26	0,48
Айнабулак	8	9	0,17	0,36
Акбалык	6	7	0,050	0,095
Акжар (Алакольский)	8	9	0,18	0,36
Акжар (Караталский)	7	7	0,052	0,085
Аксу	8	8	0,14	0,27
Акши (Алакольский)	8	8	0,15	0,26
Алгабас (Коксуйский)	8	9	0,20	0,38
Алмалы	8	9	0,20	0,37
Алтынемель	8	9	0,27	0,48
Арасан	8	9	0,25	0,44
Аркарлы	7	8	0,11	0,21
Балпык Би	8	9	0,20	0,37
Баскуншы	9	9	0,36	0,63
Бесколь	8	8	0,14	0,25
Булакты (Алакольский)	8	8	0,13	0,25
Достык (Алакольский)	9	9	0,36	0,51
Екиаша	8	9	0,25	0,42
Жансугиров	8	9	0,21	0,39
Жанаталап (Караталский)	7	8	0,11	0,25
Жаркент	8	9	0,35	0,59
Кокжар	8	9	0,19	0,38
Кокжиде (Саркандский)	7	8	0,065	0,13
Коксу (Кербулакский)	9*	9*	0,38	0,62
Коксу (Коксуский)	8	8	0,125	0,29
Коктал (Кербулакский)	9*	9*	0,38	0,62
Коктал (Панфиловский)	8	9	0,31	0,56
Коктума	8	8	0,16	0,295
Копбирлик	6	7	0,043	0,070
Кабанбай	8	8	0,17	0,34
Камыскала	7	8	0,075	0,16
Капал	8	9	0,29	0,46
Карабулак	8	9	0,28	0,45
Караой (Караталский)	7	8	0,11	0,26
Карашокы	8	9	0,22	0,40
Каспан	8	9	0,26	0,44
Кенжыра	8	9	0,18	0,36

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Когалы	8	9	0,33	0,58
Койлык	8	9	0,17	0,36
Коныролен	8	9	0,31	0,51
Коргас	9	9	0,36	0,62
Коянкоз	8	9	0,24	0,42
Кызылагаш	8	8	0,17	0,34
Лепси (Алакольский)	8	9	0,21	0,41
Лепси (Саркандский)	7	8	0,068	0,13
Матай	7	8	0,095	0,17
Молалы	7	8	0,11	0,26
Пиджим	8	9	0,32	0,63
Рудничный	9*	9*	0,37	0,62
Сапак	8	9	0,18	0,36
Сарканд	8	9	0,21	0,39
Сарыбастау (Кербулакский)	8	9	0,21	0,39
Сарыбель	9	9	0,4	0,62
Сарыозек	8	9	0,205	0,39
Талдыкорган	8	9	0,21	0,39
Текели	9	9	0,36	0,54
Ушарал	8	8	0,13	0,25
Ушбулак	8	9	0,18	0,36
Уштобе	7	8	0,11	0,24
Черкасск	8	9	0,17	0,36
Шатырбай	8	9	0,20	0,38
Карагандинская область				
Балкаш	5	6	0,022	0,040
Приозерск	5	6	0,022	0,042
Сарышаган	5	6	0,019	0,037
Кызылординская область				
Жанакорган	6	7	0,050	0,087
Келинтобе	7	8	0,11	0,19
Кенес	7	8	0,11	0,215
Кызылорда	6	7	0,025	0,051
Теренозек	6	6	0,024	0,044
Томенарык	6	7	0,045	0,078
Шалкия	6	7	0,050	0,088
Шиели	6	7	0,041	0,072
Мангистауская область				
Актау	6	6	0,025	0,042
Акшукур	6	6	0,026	0,044
Баутино	6	7	0,033	0,058
Бейнеу	5	5	0,015	0,023
Жанаозен	6	7	0,040	0,071
Жармыш	6	7	0,035	0,068
Жетыбай	6	7	0,032	0,067
Жынгылды	6	7	0,034	0,059
Курык	6	6	0,025	0,038
Кызан	5	5	0,015	0,023
Кызылозен	6	7	0,033	0,061

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Кызылсай	6	7	0,050	0,091
Мангыстау (Мунайлинский район)	6	6	0,027	0,046
Мунайшы	6	7	0,030	0,052
Умирзак	6	6	0,025	0,042
Промысел Каражамбас	5	6	0,020	0,032
Сайотес	5	6	0,020	0,035
Сенек	6	7	0,050	0,091
Таушык	6	7	0,033	0,066
Тенге	6	7	0,039	0,065
Тиген	5	6	0,022	0,040
Тущыкудук	5	6	0,021	0,038
Уштаган	6	7	0,050	0,095
Форт Шевченко	6	7	0,033	0,063
Шебир	5	6	0,020	0,035
Шетпе	6	7	0,035	0,067
Туркестанская область				
Абай (Кентау)	7	8	0,074	0,13
Абай (Сарыагашский)	8	8	0,15	0,27
Абай (Сузакский)	7	7	0,055	0,098
Акбастау	7	8	0,11	0,20
Аккум	7	8	0,078	0,145
Аксу	7	8	0,11	0,23
Арыс	7	7	0,065	0,11
Асыката	7	8	0,11	0,21
Атакент	7	8	0,11	0,21
Ащысай	7	7	0,080	0,11
Бабайкорган	7	7	0,065	0,12
Бадам	8	8	0,13	0,25
Байжансай	8	8	0,15	0,27
Байылдыр	6	7	0,05	0,086
Байыркум	7	8	0,090	0,17
Бакырлы	7	7	0,055	0,10
Балтаколь	7	8	0,075	0,13
Боген	6	7	0,046	0,075
Бирлик	7	8	0,10	0,19
Биринши Мамыр	8	9	0,235	0,42
Дарбаза	8	8	0,18	0,30
Жанабазар	8	9	0,23	0,40
Жамбас	7	8	0,095	0,17
Жетысай	7	8	0,11	0,21
Жылга	8	8	0,17	0,29
Кельтемашат	8	8	0,17	0,28
Кентау	6	7	0,049	0,084
Коксарай	6	7	0,050	0,083
Коктерек	8	8	0,170	0,295
Казыгурт	8	9	0,22	0,38
Карамурт	8	8	0,19	0,34
Карнак	6	7	0,049	0,084

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан Карибаева З. А.

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Каскасу	8	9	0,28	0,49
Ленгер	8	9	0,22	0,40
Маякум	6	7	0,049	0,079
Монтайтас	7	8	0,11	0,23
Мынбулак	7	7	0,055	0,093
Мырзакент	7	8	0,11	0,21
Рабат	8	8	0,18	0,31
Сайрам	8	8	0,13	0,25
Сарыагаш	8	8	0,20	0,31
Састобе	8	8	0,15	0,23
Сауран	7	8	0,075	0,14
Созак	6	7	0,050	0,092
Сырдария	7	7	0,060	0,11
Табакбулак	7	8	0,090	0,17
Таукент	7	7	0,065	0,098
Теке	6	7	0,046	0,083
Темирлан	7	7	0,057	0,095
Тимур	6	7	0,045	0,074
Тортколь	6	6	0,046	0,072
Турар Рыскулов	8	9	0,29	0,465
Тулкибас	8	9	0,29	0,45
Туркистан	6	7	0,046	0,075
Хантагы	6	7	0,050	0,085
Шарапхана	8	9	0,21	0,36
Шардара	7	8	0,10	0,18
Шаян	7	7	0,073	0,11
Шауильдир	6	7	0,046	0,074
Шолаккорган	7	7	0,051	0,096
Шорнак	7	7	0,052	0,097
Улытауская область				
Жезказган	5	6	0,020	0,045
Сатпаев	6	6	0,024	0,050
Восточно-Казахстанская область [2]				
Акарал (Зайсанский)	8	9	0,20	0,36
Акжар (Тарбагатайский)	7	8	0,11	0,28
Аккала (Кокпектинский)	7	8	0,093	0,175
Акмектеп (Тарбагатайский)	7	8	0,11	0,25
Аксуат (Курчумский)	7	8	0,11	0,21
Акши (Куршимский)	7	8	0,11	0,205
Алтай (бывш. Зыряновск)	8	8	0,13	0,25
Алтайский (Глубоковсий)	7	8	0,093	0,17
Асубулак	7	8	0,095	0,175
Балыктыбулак	8	9	0,23	0,39
Белогорский	7	8	0,097	0,18
Белоусовка	7	8	0,10	0,20
Берель	8	9*	0,23	0,41
Бобровка (Глубоковский)	7	8	0,11	0,21
Бозанбай	7	8	0,063	0,125
Боран	7	8	0,11	0,22

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Верхнеберезовский	7	8	0,080	0,15
Верхуба	7	8	0,088	0,17
Глубокое	7	8	0,088	0,16
Жана Буктырма	7	8	0,11	0,21
Жанаталап	8	9	0,21	0,38
Жумба (Кокпектинский)	7	8	0,090	0,17
Зайсан	8	9	0,22	0,40
Зубовка	8	8	0,13	0,25
Кабанбай (Тарбагатайский)	7	8	0,11	0,26
Карабулак (Зайсанский)	8	9	0,205	0,39
Касым Кайсенов	7	8	0,086	0,17
Катонкарагай	8	9*	0,22	0,37
Койтас (Куршимский)	7	8	0,11	0,22
Кокжыра (Зайсанский)	8	9	0,21	0,36
Кутиха	8	8	0,13	0,26
Кулынжон (Кокпектинский)	7	8	0,095	0,18
Кундызды	8	8	0,14	0,26
Куршим	7	8	0,10	0,19
Киши Оба	7	8	0,098	0,19
Майкапшагай	8	9	0,22	0,39
Малеевск	8	8	0,14	0,26
Маралды (Куршимский)	7	8	0,11	0,25
Никольск	7	8	0,11	0,22
Новополяковка	8	8	0,155	0,28
Огневка	7	8	0,10	0,19
Октябрьский	7	8	0,11	0,21
Усть-Каменогорск	7	8	0,11	0,21
Палатцы	7	8	0,11	0,19
Парыгино	7	8	0,11	0,25
Первомайский	7	8	0,072	0,14
Прибрежный	7	8	0,11	0,22
Привольное	6	7	0,039	0,085
Путинцево	8	8	0,15	0,27
Рахмановские ключи	8	9	0,21	0,38
Риддер	7	8	0,11	0,25
Сагыр	7	8	0,090	0,17
Самарское	7	8	0,095	0,18
Сарыолен	7	8	0,11	0,195
Серебрянск	7	8	0,11	0,21
Солдатово	8	8	0,21	0,34
Сугатовка	7	8	0,070	0,13
Таврическое	7	8	0,072	0,13
Таргын	7	8	0,085	0,165
Тарханка	7	8	0,11	0,22
Тройницкое	6	7	0,044	0,087
Тугыл	8	8	0,17	0,34
Усть-Таловка	7	8	0,072	0,14
Улан	7	7	0,052	0,096
Ульби	7	8	0,11	0,25

Национальный институт стратегического развития Казахстана Карабаева З. А. Министерство промышленности и строительства РК Министерство жилищно-коммунального хозяйства

(продолжение)

Населенные пункты	Интенсивность в баллах по шкале MSK-64(K)		Пиковые ускорения грунта (в долях g) для скальных грунтов	
	по картам сейсмического зонирования			
	ОСЗ-2$_{475}$	ОСЗ-2$_{2475}$	ОСЗ-1$_{475}$ ($a_{gR(475)}$)	ОСЗ-1$_{2475}$ ($a_{gR(2475)}$)
1	2	3	4	5
Улькен Нарын	8	8	0,13	0,25
Шаганатты	8	9	0,22	0,36
Шемонаиха	7	8	0,074	0,14
Шиликты	8	9	0,22	0,41
Шынгыстай	8	9*	0,23	0,41

Примечание – Населенные пункты, находящиеся в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (зонах ВОЗ) с магнитудами 7.1 и более, отмечены значком (*) возле цифры. Землетрясения с такими магнитудами могут вызвать:

- на поверхности земли – остаточные деформации, разрушительные эффекты типа обвалов, оползней и селей;
- в населенных пунктах с сейсмичностью 9 баллов – сейсмические воздействия интенсивностью более 9 баллов.

[1] Приведенные параметры города Алматы следует уточнять в соответствии с СП РК 2.03-31-2020 «Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микрозонирования».

[2] Приведенные параметры отмеченных областей следует уточнять в соответствии с картами детального сейсмического зонирования (ДСЗ) данных областей, разработанными ТОО «Национальный научный центр сейсмологических наблюдений и исследований».

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Акжибаева

Приложение В
(*справочное*)

Описание сейсмического воздействия с применением инструментальных, искусственных и синтезированных акселерограмм

В.1 Общие сведения

В.1.1 В общем случае сейсмические воздействия могут быть представлены зависимостями, характеризующими сейсмические движения грунтов во времени в ускорениях, скоростях или перемещениях. В настоящем приложении рассматривается описание сейсмических воздействий с использованием записей ускорений (акселерограмм).

В.1.2 В зависимости от имеющейся информации и особенностей решаемых задач описание сейсмического воздействия во времени может быть выполнено с использованием искусственных, инструментальных или синтезированных акселерограмм.

В.1.3 При выполнении расчетов зданий и сооружений с использованием плоских расчетных моделей сейсмическое воздействие может быть представлено акселерограммами, характеризующими однонаправленные движения основания.

В.1.4 При выполнении расчетов зданий и сооружений с использованием пространственных расчетных моделей сейсмическое воздействие должно быть представлено, как правило, тремя одновременно учитываемыми акселерограммами – двумя для ортогональных горизонтальных направлений и одной для вертикального направления.

Упрощения, принимаемые при описании сейсмического воздействия, должны быть соответствующим образом обоснованы.

В.1.5 Расчеты зданий и сооружений с применением искусственных, инструментальных или синтезированных акселерограмм и интерпретацию полученных результатов следует выполнять при участии научно-исследовательских организаций, специализирующихся в области сейсмостойкого строительства.

В.2 Искусственные акселерограммы

В.2.1 Искусственные акселерограммы должны быть сгенерированы таким образом, чтобы построенные по ним спектры упругих реакций соответствовали спектрам упругих реакций, приведенным в В2.2 и В.2.3 для 5 % вязкого демпфирования.

Примечание – Спектры реакций, с инженерных позиций, являются наиболее объективными показателями сейсмической опасности землетрясений и в наглядной форме содержат сведения, характеризующие эффект сейсмических воздействий на сооружения. Расчетные сейсмические воздействия, представленные акселерограммами, соответствующими спектрам упругих реакций, обладают большей устойчивостью по отношению к случайным факторам, чем произвольно выбранные акселерограммы.

В.2.2 В качестве расчетных значений горизонтальных пиковых ускорений на площадке строительства следует принимать значения a_g, определенные по п. 7.5.5 и умноженные на значения коэффициентов ответственности γ_I, определяемые в соответствии с выражениями в таблице В.1. Значения произведений $a_g \cdot \gamma_I$ не должны превышать значения $a_{gR(2475)} \cdot S$.

В.2.3 В качестве расчетных значений вертикальных пиковых ускорений на площадке строительства следует принимать значения a_{gv}, определенные по п. 7.5.6 и умноженные на значения коэффициентов ответственности γ_I, определяемые в соответствии с выражениями в таблице В.1.

Примечание – Пункты В.2.2 и В.2.3 не распространяются на определение значений расчетных ускорений a_g и a_{gv}, учитываемых при расчете зданий с системами сейсмоизоляции.

Таблица В.1 – Значения коэффициентов ответственности для зданий

Классы ответственности зданий		Значения коэффициентов γ_I
по назначению	по этажности	
II	II – V	$\gamma_I = 1{,}0 + 0{,}04 \cdot (n-5)$; $1{,}0 \le \gamma_I \le 1{,}5$
III		$\gamma_I = 1{,}25 + 0{,}02 \cdot (n-5)$; $1{,}25 \le \gamma_I \le 1{,}5$
IV		γ_I=1,5
Примечание – Здесь и далее: n – количество этажей в здании (кроме этажей, расположенных ниже планировочной отметки, цокольных и верхних технических).		

В.2.4 Общий вид нормализованных спектров упругих реакций $S_e(T)$, характеризующих горизонтальные составляющие сейсмических воздействий и рекомендуемых к применению при построении синтезированных акселерограмм, показан на рисунке В.1.

Значения периодов T_B и T_C, определяющие форму спектра упругих реакций в зависимости от типа грунтовых условий площадки строительства, приведены в таблице В.2.

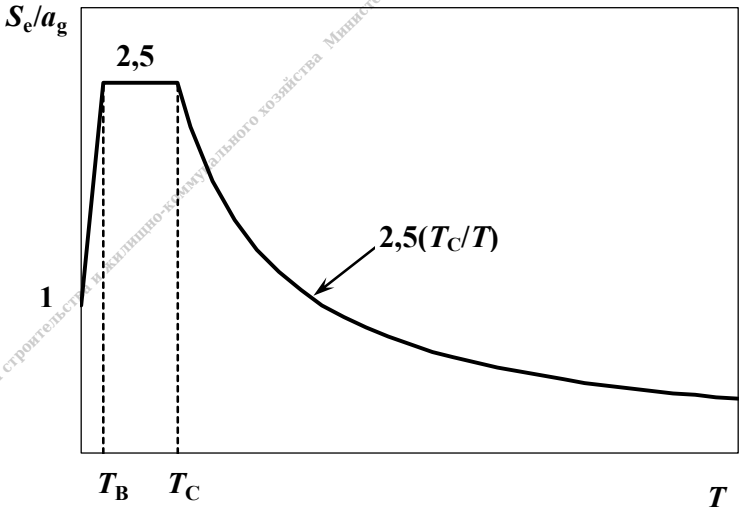


Рисунок В.1

Таблица В.2 – Значения T_B и T_C

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам	T_B, с	T_C, с
IА и IБ	0,15	0,48
II	0,20	0,72
III	0,25	0,96

В.2.5 Общий вид нормализованных спектров упругих реакций, рекомендуемых к применению для построения синтезированных акселерограмм, характеризующих вертикальные составляющие сейсмических воздействий, показан на рисунке В.2.

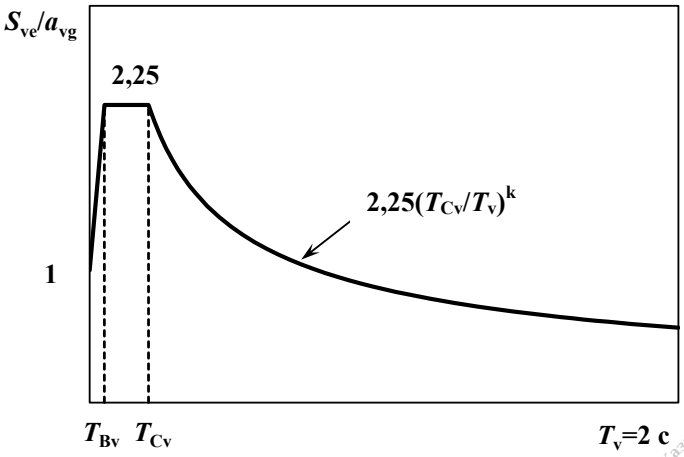


Рисунок В.2

Значения периодов T_B, T_C и коэффициента k, определяющие форму спектра упругих реакций в зависимости от типа грунтовых условий площадки строительства, приведены в таблице В.3.

Таблица В.3 – Значения T_B, T_C и k

Тип грунтовых условий	T_{Bv}, с	T_{Cv}, с	k
IA и IБ	0,05	0,20	0,60
II			0,45
III			0,35

В.2.6 Огибающая амплитуд, длительность и значения пиковых ускорений искусственных акселерограмм должны соответствовать магнитуде и иным особенностям сейсмического события, влияющим на параметры акселерограмм. Общий вид огибающей амплитуд искусственных акселерограммы показан на Рисунке В.3.

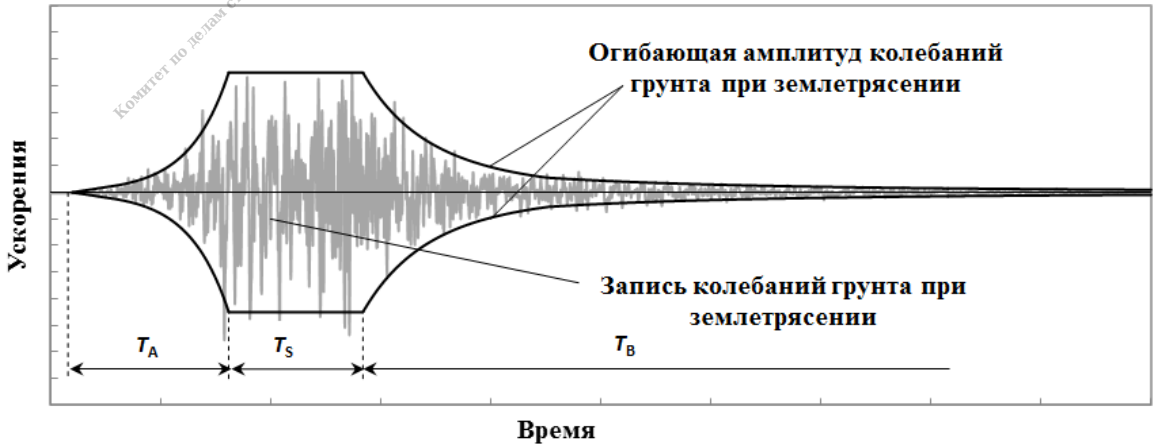


Рисунок В.3

В.2.7 Интервалы времени, соответствующие участкам нарастания амплитуд (T_A),

установившихся амплитуд (T_S) и спаду амплитуд (T_B) следует принимать в зависимости от магнитуды землетрясения, грунтовых условий площадки и ее расположения относительно очага землетрясения.

В.2.8 При отсутствии в полном объеме необходимых данных об инженерно-сейсмологических особенностях застраиваемых территорий, продолжительность установившейся части искусственных акселерограмм, T_S, следует принимать не менее 10 с, а общую длительность – не менее 25 с.

В.2.9 Комплект искусственных акселерограмм должен удовлетворять следующим условиям:

а) среднее значение спектральных ускорений на нулевом периоде не должно быть меньше, чем значение $a_g \cdot \gamma_I$ для рассматриваемой площадки;

б) если расчеты здания или сооружения предполагается выполнять в нелинейной постановке, то в диапазоне периодов от $0{,}2T_1$ до $2T_1$, ни одно значение среднего спектра упругих реакций, вычисленного по всем акселерограммам при демпфировании 5 %, не должно быть меньше 90 % соответствующего значения заданного спектра упругой реакции, построенного для демпфирования 5 %;

в) если расчеты здания или сооружения предполагается выполнять в линейной постановке, то условие б) должно соблюдаться в диапазоне периодов от $0{,}2T_1$ до $1{,}1T_1$;

г) если искусственные акселерограммы применяются для расчета зданий и сооружений с сейсмоизолирующими системами, то условие б) должно соблюдаться в диапазоне периодов, верхний предел которого составляет не менее $1{,}2T_{is}$.

Примечание – T_1 – основной период колебаний сооружения в направлении, для которого будет применяться акселерограмма; T_{is} – эффективный период колебаний сейсмоизолированной системы в состоянии, рассматриваемом как предельно допустимое.

В.3 Инструментальные и синтезированные акселерограммы

В.3.1 Для расчетов зданий и сооружений на сейсмические воздействия, заданные инструментальными записями землетрясений, рекомендуется применять инструментальные записи, полученные:

а) при землетрясениях, характерных для рассматриваемой зоны по магнитуде, особенностям очага и интенсивности;

б) в пунктах, расположенных примерно на тех же расстояниях от очагов землетрясений и тектонических нарушений, что и рассматриваемая площадка;

в) в пунктах, имеющих примерно те же сейсмогеологические и поверхностные грунтовые условия, что и рассматриваемая площадка строительства.

В.3.2 Используемый комплект инструментальных акселерограмм, характеризующих сейсмические воздействия, должен соответствовать положениям подраздела В.2.

В.3.3 Спектры реакций, построенные по инструментальным записям вертикальных компонент сейсмических движений грунта, должны соответствовать положениям пункта В2.9 только в тех случаях, когда вертикальное направление является определяющим для сейсмостойкости сооружения или его элементов.

В.3.4 Акселерограммы, синтезированные посредством моделирования механизма сейсмогенного источника и путей распространения сейсмических волн, могут быть применены при условии, что эти акселерограммы соответствующим образом нормированы

по отношению к особенностям сейсмогенных источников и грунтовых условий, характерным для площадки рассматриваемой зоны

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.

Приложение Г
(*обязательное*)

Жесткости железобетонных и каменных конструкций в расчетных моделях зданий и сооружений

Г.1 При определении реакций зданий и сооружений на расчетное сейсмическое воздействие спектрально-модальным методом в линейно-упругой постановке жесткости железобетонных и/или каменных конструкций допускается задавать в предположении о неизменности количественных соотношений между расчетными величинами жесткостей всех конструкций до и после образования в них трещин.

Примечание – В проектных решениях зданий и сооружений, основанных на результатах линейно-упругих расчетов, выполненных в предположении о неизменности количественных соотношений между величинами жесткостей всех конструкций до и после образования в них трещин, по существу, заложен принцип равнопрочности конструкций.

Г.2 Если жесткости железобетонных и/или каменных конструкций задаются в расчетных моделях в соответствии с п. Г.1, то их значения следует вычислять:

а) при определении расчетных сейсмических нагрузок и усилий в конструкциях – учитывая полные сечения элементов конструкций и начальные значения модуля упругости бетона или каменной кладки, указанные в действующих нормативных документах по проектированию железобетонных и каменных конструкций;

б) при определении величин перемещений, принимаемых во внимание при проектировании антисейсмических швов и при проверках соответствия горизонтальных перекосов этажей и эффектов второго рода (P-Δ эффектов) нормативным ограничениям – учитывая полные сечения элементов конструкций, но принимая начальные модули упругости бетона и каменной кладки с понижающим коэффициентом 0,5.

Г.3 Учитывая, что фактическое распределение сейсмических нагрузок между конструкциями зданий и сооружений зависит не от абсолютных значений жесткостей конструкций в упругой стадии работы, а от соотношений между их жесткостями на стадии пластического деформирования, распределение сейсмических нагрузок между конструкциями допускается определять, принимая во внимание расчетные величины жесткостей конструкций при образовании в них трещин на стадии начала текучести арматуры.

Примечания

1 Расчеты зданий и сооружений по пункту Г.3 позволяют:

– прогнозировать влияние нелинейного поведения конструкций на распределение между ними сейсмических нагрузок;

– влиять на формирование механизмов развития пластических деформаций в конструктивных системах.

2 Расчеты зданий и сооружений по пункту Г.3, до разработки соответствующих нормативных документов, следует выполнять при участии специализированных научно-исследовательских организаций.

Приложение Д
(*справочное*)

Параметры эквивалентной упругой жесткости грунта при учете взаимодействия здания или сооружения с грунтовым основанием

Д.1 Эффекты расчетных сейсмических воздействий, в случаях определения этих эффектов с учетом взаимодействия зданий и сооружений с грунтовым основанием и без его учета, будут всегда, в большей или меньшей степени, различаться между собой.

Примечание - При учете взаимодействия здания или сооружения с основанием возможно как снижение, так и повышение эффектов расчетных сейсмических воздействий.

Д.2 Наибольшие различия между эффектами расчетных сейсмических воздействий, определяемыми с учетом взаимодействия зданий и сооружений с грунтовым основанием и без его учета, будут наблюдаться при следующем отношении:

$$\frac{h}{v_s \cdot T} \geq 0,1 \qquad (Д.1)$$

где

h – расстояние от основания здания или сооружения до центра приведенной массы, соответствующей первой форме поступательных колебаний в рассматриваемом направлении (для зданий и сооружений с примерно равномерным распределением масс и жесткостей в плане и по высоте значение h может быть принято равным 2/3 от их полной высоты);

T – период первой поступательной формы колебаний здания или сооружения по основному тону в рассматриваемом направлении, определенный без учета взаимодействия здания с грунтовым основанием;

v_s – средняя скорость распространения поперечных волн в грунте при больших уровнях его деформаций в ниже подошвы фундамента.

Примечания
1 Значения v_s при больших уровнях деформаций следует определять в соответствии с Д.4.2.
2 Определение высоты толщи грунта, учитываемой при определении v_s, дано в Д.4.5.

Д.3 При определении периодов собственных колебаний зданий и сооружений с учетом их взаимодействия с грунтовым основанием параметры эквивалентной упругой жесткости грунтов допускается вычислять с использованием:

а) экспериментальных данных о скоростях распространения упругих волн в слоях грунта рассматриваемой площадки строительства, расположенных ниже подошвы фундаментов;

б) корреляционных эмпирических связей физико-механических свойств грунтов при статических нагружениях со скоростями распространения в грунтах упругих волн.

Примечание – Положения нижеприведенных пунктов не распространяются на динамически неустойчивые разновидности песчано-глинистых грунтов, склонных к разжижению при сейсмических воздействиях.

Д.4 При определении параметров эквивалентной упругой жесткости грунтов в соответствии с п. Д.3 а) следует применять положения пунктов Д.4.1 – Д.4.6.

Д.4.1 Основным параметром, характеризующим эквивалентную упругую жесткость грунта при сейсмических воздействиях, является модуль сдвига G, вычисляемый по формуле:

$$G = \rho \cdot v_s^2 \qquad (Д.2)$$

где

G – модуль сдвига грунта при больших уровнях его деформаций ниже подошвы фундамента;

ρ – средняя удельная масса грунта, определяемая в пределах эффективной глубины грунтовой толщи ниже подошвы фундамента;

v_s – определение дано в Д.2.

Д.4.2 Параметры эквивалентной упругой жесткости грунта, учитываемые в расчетных моделях зданий и сооружений, должны быть совместимы с уровнями его деформаций при землетрясении расчетной интенсивности. Для соблюдения этого условия значения v_s и G следует определять с учетом значений отношений v_s/v_{so} и G/G_o, приведенных в таблице Д.1.

В отношениях v_s/v_{so} и G/G_o:

v_{so} – средняя скорость распространения поперечных волн в грунте при малых уровнях его деформаций ниже подошвы фундамента, измеренными при проведении испытаний на площадке строительства;

G_o – модуль сдвига грунта при малых уровнях его деформаций ниже подошвы фундамента.

Таблица Д.1 – Значения отношений v_s/v_{so} и G/G_o

Тип грунтовых условий площадки строительства	Скорости распространения поперечных волн v_{s30} (м/с)	Значения v_s/v_{so} при значениях a_g (в долях g)			Значения G/G_o при значениях a_g (в долях g)		
		≤0,1	0,4	≥0,8	≤0,1	0,4	≥0,8
IA	>1500	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	800-1500	1,00	0,97	0,95	1,00	0,95	0,90
IБ	800-550	0,97	0,87	0,77	0,95	0,75	0,60
II	270-550	0,95	0,79	0,55	0,90	0,62	0,30
III	270-180	0,85	0,60	0,30	0,72	0,36	0,10
	<180	0,77	0,22		0,60	0,05	

Д.4.3 Значение v_{so} следует определять в соответствии с выражением (Д.3):

$$v_{so} = \frac{z_p}{\sum\limits_{i=1,N} \frac{z_i}{v_{soi}}}, \qquad (Д.3)$$

где

z_p – эффективная глубина грунтовой толщи ниже подошвы фундамента;

z_i и v_{soi} – означают толщину в метрах и скорость распространения поперечной волны в м/с для i-й формации или слоя при общем количестве слоев N, присутствующих в грунтовой толще, расположенной ниже подошвы фундамента.

Д.4.4 Скорости распространения поперечных волн v_{so}, необходимые для оценки эквивалентной упругой жесткости грунтов, определяются на основании результатов исследований на конкретной площадке строительства, свободной от возводимого объекта.

Если вес возводимого объекта существенно превышает вес грунта подлежащего выемке, то значения скоростей v_{so} могут быть скорректированы в соответствии с выражением (Д.4):

$$v_{so,F}(z) = v_{so}(z) \cdot \left(\frac{\sigma(z) + \Delta\sigma(z)}{\sigma(z)} \right)^{n/2} \qquad (Д.4)$$

где

$v_{so,F}(z)$ – скорректированная скорость поперечных волн на глубине z;

$\sigma(z)$ – эффективное вертикальное напряжение от собственного веса почвы на глубине z;

$\Delta\sigma(z)$ – приращение вертикального напряжения на глубине z от веса здания или сооружения.

Д.4.5 Для фундаментов в виде жестких из плоскости и в плоскости монолитных железобетонных плит значения z_p (в метрах) следует принимать:

а) при вычислении значений v_{so}, учитываемых при определении модуля сдвига G, характеризующего эквивалентную упругую жесткость грунтового основания при вертикальных и горизонтальных поступательных колебаниях фундамента – в соответствии с выражением (Д.5):

$$z_p = \sqrt{A/4} \qquad (Д.5)$$

где

A – общая площадь фундамента здания в плане (в м^2);

б) при вычислении значений v_{so}, учитываемых при определении модуля сдвига G, характеризующего эквивалентную упругую жесткость грунтового основания при качательных колебаниях фундамента в вертикальной плоскости – в соответствии с выражением (Д.6):

$$z_p \approx \sqrt[4]{0,75 \cdot I} \qquad (Д.6)$$

где

I – статический момент инерции фундаментной плиты в плане относительно горизонтальной центральной оси ортогональной к направлению, в котором анализируется конструктивная система.

Примечание - Подход, изложенный в Д.4.5, может быть применен и к другим типам жестких фундаментов (например, ленточных). При этом следует учитывать общие размеры плана фундаментов.

Д.4.6 Эквивалентный модуль упругости грунта при расчетных сейсмических воздействиях может быть определен с помощью выражения:

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан АКарибаева З. А.

$$E = 2G(1+\mu) \qquad (Д.7)$$

где

μ – динамический коэффициент Пуассона.

Д.5 Если экспериментальные данные о скоростях распространения упругих волн на площадке строительства отсутствуют, то в качестве определяющего параметра его эквивалентной упругой жесткости допускается принимать значение модуля деформаций грунта, определенное по результатам статических испытаний, но увеличенное в 10 раз.

При этом необходимо соблюдать положения пунктов Д.5.1 и Д.5.2.

Д.5.1 Если параметры эквивалентной упругой жесткости грунта были приняты в соответствии с Д.5 или по справочным данным, то для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий в конструкциях, перемещений) следует применять две расчетные модели здания или сооружения. В одной из моделей эквивалентные жесткости основания, определенные в соответствии с Д.5, следует увеличить в 1,5 раза, а в другой – уменьшить в 1,5 раза.

Д.5.2 При проектировании зданий и сооружений следует учитывать наибольшие значения сейсмических эффектов, полученные с применением двух расчетных моделей, принятых в соответствии с п. Д.5.1.

Д.6 При определении периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий распределительные свойства грунта за пределами площади подошвы фундамента, если они не подтверждены результатами соответствующих динамических испытаний, не учитываются.

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

Приложение Е *

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 13.05.2025 г. №71-НК).

(*справочное*)

Список населенных пунктов Республики Казахстан, расположенных в сейсмических зонах, с указанием расчетных ускорений a_g для площадок строительства с разными типами грунтовых условий

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Алматы [1]				
Алматы	0,487	0,487	0,535	0,633
Шымкент				
Шымкент	0,133	0,16	0,2	0,253
Абайская область [2]				
Ай (Аягозский)	0,093	0,112	0,149	0,194
Ай (Уржарский)	0,103	0,124	0,165	0,22
Акжар (Уржарский)	0,117	0,14	0,182	0,23
Аксуат (Аксаутский)	0,153	0,179	0,219	0,278
Актогай	0,063	0,076	0,101	0,14
Акши (Аягозский)	0,057	0,068	0,091	0,127
Алтыншокы	0,107	0,128	0,171	0,215
Аршалы	0,043	0,052	0,069	0,1
Аягоз	0,049	0,059	0,079	0,112
Бакты	0,14	0,167	0,207	0,262
Баркытбель	0,12	0,144	0,186	0,235
Бель-Агач	0,067	0,08	0,107	0,147
Бигаш	0,107	0,128	0,171	0,215
Бородулиха	0,06	0,072	0,096	0,134
Доненбай	0,045	0,054	0,073	0,104
Жантекей	0,127	0,152	0,193	0,244
Жарма	0,045	0,054	0,073	0,104
Жарык	0,063	0,076	0,101	0,14
Жезкент	0,087	0,104	0,139	0,183
Жерновка	0,057	0,068	0,091	0,127
Журекадыр	0,037	0,044	0,059	0,086
Кокжайык (Кокпектинский)	0,067	0,08	0,107	0,147
Кабанбай (Уржарский)	0,12	0,144	0,186	0,235
Казымбет	0,133	0,16	0,2	0,253
Калбатау	0,057	0,068	0,091	0,127
Карабулак (Аягозский) (Акшаулинский сельский округ)	0,113	0,136	0,179	0,226
Карабулак (Маканчинский)	0,107	0,128	0,171	0,215
Каратогай	0,147	0,173	0,213	0,27
Карауыл	0,032	0,038	0,051	0,075
Келдимурат	0,14	0,167	0,207	0,262
Кокжыра (Аксуатский)	0,127	0,152	0,193	0,244
Кокжыра (Кокпектынский)	0,12	0,144	0,186	0,235
Кокпекты	0,12	0,144	0,186	0,235

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Кызылагаш	0,052	0,062	0,083	0,118
Кызылкесек	0,107	0,128	0,171	0,215
Киндикты	0,073	0,088	0,117	0,159
Маканчи	0,107	0,128	0,171	0,215
Новая Шульба	0,065	0,078	0,103	0,143
Ойшилик	0,167	0,192	0,229	0,292
Петропавловка	0,039	0,046	0,062	0,09
Сегизбай	0,12	0,144	0,186	0,239
Семей	0,03	0,036	0,048	0,071
Тарбагатай (Аягозский)	0,083	0,1	0,133	0,177
Таскескен	0,107	0,128	0,171	0,215
Теректы	0,16	0,186	0,224	0,285
Улкен Бокен	0,117	0,14	0,182	0,23
Урджар	0,12	0,144	0,186	0,235
Шар	0,039	0,046	0,062	0,09
Шынкожа	0,063	0,076	0,101	0,14
Актюбинская область				
Бадамша	0,028	0,034	0,045	0,066
Мартук	0,023	0,028	0,037	0,056
Темирбека Жургенова	0,027	0,032	0,043	0,063
Шалкар	0,031	0,037	0,049	0,072
Иргиз	0,027	0,033	0,044	0,065
Алматинская область [2]				
Айдарлы (Жамбылский)	0,113	0,136	0,179	0,226
Акдала (Балхашский район, Акдалинский с.о.)	0,107	0,128	0,171	0,215
Акдала (Балхашский район, Балатопарский с.о.)	0,06	0,072	0,096	0,134
Акколь	0,073	0,088	0,117	0,159
Актам	0,52	0,52	0,572	0,676
Акши (Илийский)	0,16	0,186	0,224	0,285
Алатау	0,48	0,48	0,528	0,624
Алгабас (Райымбекский)	0,547	0,547	0,601	0,711
Байдибек Би (Енбекшиказахский)	0,393	0,393	0,433	0,514
Байсерке	0,36	0,36	0,396	0,487
Баканас	0,107	0,128	0,171	0,215
Бакбакты	0,153	0,179	0,219	0,278
Балатопар	0,06	0,072	0,096	0,134
Боралдай	0,393	0,393	0,433	0,511
Дегерес	0,313	0,313	0,358	0,456
Достык (Енбекшиказахский)	0,387	0,387	0,425	0,514
Енбекши	0,187	0,209	0,243	0,31
Екпинды	0,24	0,25	0,268	0,341
Есик	0,453	0,453	0,499	0,589
Жаланаш (Кегенский)	0,567	0,567	0,623	0,737

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Жанаталап (Кегенский)	0,547	0,547	0,601	0,711
Жельторангы	0,064	0,077	0,102	0,142
Жетыген	0,3	0,3	0,33	0,416
Казтая Ултаракова	0,36	0,36	0,396	0,503
Калжат	0,4	0,4	0,44	0,52
Каншенгель	0,093	0,112	0,149	0,194
Карабастау	0,153	0,179	0,219	0,278
Караой (Балкашский)	0,04	0,048	0,064	0,093
Караой (Илийский)	0,32	0,32	0,352	0,447
Каратурык	0,387	0,387	0,425	0,514
Каргалы	0,433	0,433	0,477	0,563
Каскелен	0,44	0,44	0,484	0,572
Кеген	0,533	0,533	0,587	0,693
Кетпен	0,48	0,48	0,528	0,624
Конаев	0,213	0,23	0,256	0,329
Кокжиде (Аккольский)	0,067	0,08	0,107	0,147
Кокпек	0,46	0,46	0,506	0,598
Коктобе	0,283	0,296	0,351	0,447
Кыргызсай	0,52	0,52	0,572	0,676
Майлыбай	0,08	0,096	0,128	0,171
Малыбай	0,413	0,413	0,455	0,537
Нарынкол	0,393	0,393	0,433	0,511
Нура	0,307	0,307	0,337	0,422
Отеген Батыр	0,387	0,387	0,425	0,503
Панфилово	0,4	0,4	0,44	0,52
Покровка (Илийский)	0,4	0,4	0,44	0,52
Сарыбастау (Райымбекский)	0,413	0,413	0,455	0,537
Сарыжаз	0,5	0,5	0,55	0,65
Саты	0,577	0,577	0,634	0,75
Сумба	0,4	0,4	0,44	0,52
Сумбе (Райымбекский)	0,527	0,527	0,579	0,685
Талгар	0,473	0,473	0,521	0,615
Талдыбулак	0,407	0,407	0,447	0,529
Танбалытас	0,187	0,209	0,243	0,31
Текес	0,4	0,4	0,44	0,52
Туздыбастау	0,473	0,473	0,521	0,615
Туйык	0,52	0,52	0,572	0,676
Турген	0,44	0,44	0,484	0,572
Узунагаш (Жамбылский)	0,387	0,387	0,425	0,503
Узунбулак	0,547	0,547	0,601	0,711
Улькен Аксу	0,513	0,513	0,565	0,667
Шарын	0,34	0,34	0,374	0,465
Шелек	0,38	0,38	0,418	0,511
Шенгельды	0,26	0,263	0,286	0,353
Шонжы	0,453	0,453	0,499	0,589

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Шонжы	0,453	0,453	0,499	0,589
Атырауская область				
Аккистау	0,027	0,033	0,044	0,065
Атырау	0,025	0,03	0,039	0,059
Индерборский	0,028	0,034	0,045	0,066
Махамбет	0,025	0,03	0,041	0,06
Западно-Казахстанская область				
Жангала	0,027	0,033	0,044	0,065
Казталовка	0,023	0,027	0,036	0,054
Уральск	0,033	0,04	0,053	0,078
Переметное	0,033	0,04	0,053	0,078
Сайхин	0,027	0,032	0,043	0,063
Таскала	0,029	0,034	0,046	0,068
Федоровка	0,033	0,04	0,053	0,078
Чапаев	0,032	0,038	0,051	0,075
Шынгырлау	0,027	0,032	0,043	0,063
Жамбылская область [2]				
Айшабиби	0,26	0,263	0,31	0,393
Акколь	0,059	0,07	0,094	0,131
Аксуйек	0,062	0,074	0,099	0,138
Акыртобе	0,16	0,186	0,24	0,308
Асы	0,16	0,186	0,24	0,308
Бауржан Момышулы	0,333	0,333	0,367	0,465
Бельбасар	0,113	0,136	0,179	0,226
Беткайнар	0,267	0,267	0,31	0,393
Бостандык	0,05	0,06	0,08	0,118
Бурылбайтал	0,059	0,071	0,095	0,132
Бирлик (Мойынкумский)	0,073	0,088	0,117	0,159
Бирлик (Шуский)	0,113	0,136	0,179	0,226
Гвардейский (Кордайский)	0,193	0,215	0,247	0,315
Гранитогорск	0,25	0,288	0,344	0,438
Гродиково	0,247	0,254	0,3	0,38
Жанатас	0,063	0,076	0,101	0,14
Кенес (Байзакский)	0,107	0,128	0,171	0,216
Кенес (Меркинский)	0,153	0,179	0,224	0,291
Кенес (Мойынкумский)	0,081	0,097	0,129	0,172
Коктал	0,1	0,12	0,16	0,205
Куренбель	0,307	0,307	0,358	0,456
Кайнар	0,16	0,186	0,224	0,285
Карасу	0,42	0,42	0,462	0,546
Каратау	0,127	0,152	0,193	0,244
Касык	0,37	0,37	0,407	0,483
Курагаты	0,12	0,144	0,186	0,239
Кордай	0,38	0,38	0,418	0,494
Косапан	0,113	0,136	0,179	0,226
Кошкарата	0,287	0,287	0,336	0,427

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Кулан	0,173	0,198	0,256	0,323
Кызылшаруа	0,133	0,16	0,208	0,274
Луговое	0,16	0,186	0,24	0,308
Майтобе	0,2	0,228	0,29	0,367
Мерки	0,16	0,186	0,232	0,299
Мирный	0,062	0,074	0,099	0,138
Мойынкум	0,051	0,061	0,081	0,115
Мынарал	0,031	0,038	0,05	0,074
Нурлыкент	0,33	0,33	0,375	0,48
Ойтал	0,167	0,192	0,24	0,308
Отар	0,213	0,23	0,268	0,338
Сарыбулак	0,193	0,215	0,247	0,315
Сарыкемер	0,16	0,186	0,24	0,308
Сыгынды	0,253	0,258	0,279	0,345
Тамабек (Таласский)	0,049	0,059	0,078	0,115
Тараз	0,2	0,22	0,279	0,353
Татты	0,107	0,128	0,171	0,215
Толе Би	0,107	0,128	0,171	0,215
Туймекент	0,12	0,144	0,186	0,239
Улькенсулутор	0,34	0,34	0,38	0,487
Умбет	0,058	0,07	0,093	0,13
Хантау	0,073	0,088	0,117	0,159
Шокпар	0,137	0,163	0,203	0,258
Шу	0,107	0,128	0,171	0,215
Жетысуская область [2]				
Айдарлы (Панфиловский)	0,32	0,32	0,352	0,447
Айнабулак	0,24	0,25	0,268	0,341
Акбалык	0,063	0,076	0,101	0,14
Акжар (Алакольский)	0,24	0,25	0,279	0,353
Акжар (Караталский)	0,057	0,068	0,091	0,127
Аксу	0,18	0,203	0,239	0,304
Акши (Алакольский)	0,173	0,198	0,24	0,308
Алгабас (Коксуйский)	0,253	0,258	0,3	0,38
Алмалы	0,247	0,254	0,3	0,38
Алтынемель	0,32	0,32	0,358	0,456
Арасан	0,293	0,293	0,344	0,438
Аркарлы	0,14	0,167	0,207	0,262
Балпык Би	0,247	0,254	0,3	0,38
Баскуншы	0,42	0,42	0,462	0,546
Бесколь	0,167	0,192	0,229	0,292
Булакты (Алакольский)	0,167	0,192	0,229	0,292
Достык (Алакольский)	0,36	0,374	0,396	0,511
Екиаша	0,28	0,288	0,344	0,438
Жансугиров	0,26	0,263	0,31	0,393
Жанаталап (Караталский)	0,167	0,192	0,229	0,292
Жаркент	0,393	0,393	0,433	0,511

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Кокжар	0,253	0,258	0,29	0,367
Кокжиде (Саркандский)	0,087	0,104	0,139	0,183
Коксу (Кербулакский)	0,413	0,413	0,455	0,537
Коксу (Коксуский)	0,193	0,215	0,247	0,315
Коктал (Кербулакский)	0,413	0,413	0,455	0,537
Коктал (Панфиловский)	0,373	0,373	0,411	0,487
Коктума	0,197	0,217	0,256	0,323
Копбирлик	0,047	0,056	0,075	0,107
Кабанбай	0,227	0,24	0,268	0,338
Камыскала	0,107	0,128	0,171	0,215
Капал	0,307	0,322	0,37	0,473
Карабулак	0,3	0,314	0,364	0,465
Караой (Караталский)	0,173	0,198	0,234	0,298
Карашокы	0,267	0,267	0,319	0,405
Каспан	0,293	0,296	0,351	0,447
Кенжыра	0,24	0,25	0,279	0,353
Когалы	0,387	0,387	0,425	0,503
Койлык	0,24	0,25	0,268	0,341
Коныролен	0,34	0,34	0,38	0,487
Коргас	0,413	0,413	0,455	0,537
Коянкоз	0,28	0,28	0,336	0,427
Кызылагаш	0,227	0,24	0,268	0,338
Лепси (Алакольский)	0,273	0,273	0,31	0,393
Лепси (Саркандский)	0,087	0,104	0,139	0,183
Матай	0,113	0,136	0,179	0,226
Молалы	0,173	0,198	0,234	0,298
Пиджим	0,42	0,42	0,462	0,546
Рудничный	0,413	0,413	0,455	0,537
Сапак	0,24	0,25	0,279	0,353
Сарканд	0,26	0,263	0,31	0,393
Сарыбастау (Кербулакский)	0,26	0,263	0,31	0,393
Сарыбель	0,413	0,413	0,455	0,537
Сарыозек	0,26	0,263	0,305	0,386
Талдыкорган	0,26	0,263	0,31	0,393
Текели	0,36	0,374	0,396	0,511
Ушарал	0,167	0,192	0,229	0,292
Ушбулак	0,24	0,25	0,279	0,353
Уштобе	0,16	0,186	0,224	0,285
Черкасск	0,24	0,25	0,268	0,341
Шатырбай	0,253	0,258	0,3	0,38
Карагандинская область				
Балкаш	0,027	0,032	0,043	0,063
Приозерск	0,028	0,034	0,045	0,066
Сарышаган	0,025	0,03	0,039	0,059
Кызылординская область				
Жанакорган	0,058	0,07	0,093	0,13

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Келинтобе	0,127	0,152	0,193	0,244
Кенес	0,143	0,17	0,21	0,266
Кызылорда	0,034	0,041	0,054	0,08
Теренозек	0,029	0,035	0,047	0,069
Томенарык	0,052	0,062	0,083	0,118
Шалкия	0,059	0,07	0,094	0,131
Шиели	0,048	0,058	0,077	0,11
Мангыстауская область				
Актау	0,028	0,034	0,045	0,066
Акшукыр	0,029	0,035	0,047	0,069
Баутино	0,039	0,046	0,062	0,09
Бейнеу	0,015	0,018	0,025	0,037
Жанаозен	0,047	0,057	0,076	0,108
Жармыш	0,045	0,054	0,073	0,104
Жетыбай	0,045	0,054	0,071	0,103
Жынгылды	0,039	0,047	0,063	0,091
Курык	0,025	0,03	0,041	0,06
Кызан	0,015	0,018	0,025	0,037
Кызылозен	0,041	0,049	0,065	0,094
Кызылсай	0,061	0,073	0,097	0,135
Мангыстау	0,031	0,037	0,049	0,072
Мунайши	0,029	0,035	0,047	0,069
Умирзак	0,052	0,062	0,083	0,118
Промысел Каражамбас	0,059	0,07	0,094	0,131
Сайотес	0,048	0,058	0,077	0,11
Сенек	0,061	0,073	0,097	0,135
Таушык	0,044	0,053	0,07	0,101
Тенге	0,043	0,052	0,069	0,1
Тиген	0,027	0,032	0,043	0,063
Тущыкудук	0,025	0,03	0,041	0,06
Уштаган	0,063	0,076	0,101	0,14
Форт Шевченко	0,042	0,05	0,067	0,097
Шебир	0,023	0,028	0,037	0,056
Шетпе	0,045	0,054	0,071	0,103
Туркестанская область				
Абай (Кентау)	0,087	0,104	0,139	0,183
Абай (Сарыагашский)	0,18	0,203	0,24	0,308
Абай (Созакский)	0,065	0,078	0,105	0,144
Акбастау	0,133	0,16	0,2	0,253
Аккум	0,097	0,116	0,155	0,2
Аксу	0,153	0,179	0,219	0,278
Арыс	0,073	0,088	0,117	0,159
Асыката	0,14	0,167	0,207	0,262
Атакент	0,14	0,167	0,207	0,262
Ащысай	0,08	0,096	0,128	0,181
Бабайкорган	0,08	0,096	0,128	0,171

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Бадам	0,167	0,192	0,229	0,292
Байжансай	0,18	0,203	0,24	0,308
Байылдыр	0,057	0,069	0,092	0,129
Байыркум	0,113	0,136	0,179	0,226
Бакырлы	0,067	0,08	0,107	0,147
Балтаколь	0,087	0,104	0,139	0,183
Боген	0,05	0,06	0,08	0,114
Бирлик	0,127	0,152	0,193	0,244
Биринши Мамыр	0,28	0,28	0,332	0,422
Дарбаза	0,2	0,22	0,279	0,353
Жанабазар	0,267	0,269	0,328	0,416
Жамбас	0,113	0,136	0,179	0,226
Жетысай	0,14	0,167	0,207	0,262
Жылга	0,193	0,215	0,268	0,338
Кельтемашат	0,187	0,209	0,268	0,338
Кентау	0,056	0,067	0,09	0,126
Коксарай	0,055	0,066	0,089	0,125
Коктерек	0,197	0,217	0,268	0,338
Казыгурт	0,253	0,26	0,319	0,405
Карамурт	0,227	0,24	0,29	0,367
Карнак	0,056	0,067	0,09	0,126
Каскасу	0,327	0,327	0,364	0,465
Ленгер	0,267	0,267	0,319	0,405
Маякум	0,053	0,063	0,084	0,119
Монтайтас	0,153	0,179	0,219	0,278
Мынбулак	0,062	0,074	0,099	0,138
Мырзакент	0,14	0,167	0,207	0,262
Рабат	0,207	0,225	0,279	0,353
Сайрам	0,167	0,192	0,229	0,292
Сарыагаш	0,207	0,24	0,3	0,38
Састобе	0,153	0,18	0,24	0,308
Сауран	0,093	0,112	0,149	0,194
Созак	0,061	0,074	0,098	0,136
Сырдария	0,073	0,088	0,117	0,159
Табакбулак	0,113	0,136	0,179	0,226
Таукент	0,065	0,078	0,105	0,15
Теке	0,055	0,066	0,089	0,125
Темирлан	0,063	0,076	0,101	0,14
Тимур	0,049	0,059	0,079	0,112
Тортколь	0,048	0,058	0,077	0,11
Турар Рыскулов	0,31	0,322	0,37	0,473
Туркистан	0,05	0,06	0,08	0,114
Тулкибас	0,3	0,322	0,37	0,473
Хантагы	0,057	0,068	0,091	0,127
Шарапхана	0,24	0,25	0,31	0,393
Шардара	0,12	0,144	0,186	0,235

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Шаян	0,073	0,088	0,117	0,167
Шауильдир	0,049	0,059	0,079	0,112
Шолаккорган	0,064	0,077	0,102	0,142
Шорнак	0,065	0,078	0,103	0,143
Улытауская область				
Жезказган	0,03	0,036	0,048	0,071
Сатпаев	0,033	0,04	0,053	0,063
Восточно-Казахстанская область [2]				
Акарал (Зайсанский)	0,24	0,25	0,3	0,38
Акжар (Тарбагатайский)	0,187	0,209	0,243	0,31
Аккала (Кокпектинский)	0,117	0,14	0,182	0,23
Акмектеп (Тарбагатайский)	0,167	0,192	0,229	0,292
Аксуат (Курчумский)	0,14	0,167	0,207	0,262
Акши (Куршимский)	0,137	0,163	0,203	0,258
Алтай (бывш. Зыряновск)	0,167	0,192	0,229	0,292
Алтайский (Глубоковсий)	0,113	0,136	0,179	0,226
Асубулак	0,117	0,14	0,182	0,23
Балыктыбулак	0,26	0,269	0,328	0,416
Белогорский	0,12	0,144	0,186	0,235
Белоусовка	0,133	0,16	0,2	0,253
Берель	0,273	0,273	0,328	0,416
Бобровка (Глубоковский)	0,14	0,167	0,207	0,262
Бозанбай	0,083	0,1	0,133	0,177
Боран	0,147	0,173	0,213	0,27
Верхнеберезовский	0,1	0,12	0,16	0,205
Верхуба	0,113	0,136	0,179	0,226
Глубокое	0,107	0,128	0,171	0,215
Жана Буктырма	0,14	0,167	0,207	0,262
Жанаталап	0,253	0,258	0,31	0,393
Жумба (Кокпектинский)	0,113	0,136	0,179	0,226
Зайсан	0,267	0,267	0,319	0,405
Зубовка	0,167	0,192	0,229	0,292
Кабанбай (Тарбагатайский)	0,173	0,198	0,234	0,298
Карабулак (Зайсанский)	0,26	0,263	0,305	0,386
Касым Кайсенов	0,113	0,136	0,179	0,226
Катонкарагай	0,247	0,26	0,319	0,405
Койтас (Куршимский)	0,147	0,173	0,213	0,27
Кокжыра (Зайсанский)	0,24	0,25	0,31	0,393
Кутиха	0,173	0,198	0,234	0,298
Кулынжон (Кокпектинский)	0,12	0,144	0,186	0,235
Кундызды	0,173	0,198	0,234	0,298
Куршим	0,127	0,152	0,193	0,244
Киши Оба	0,127	0,152	0,193	0,244
Майкапшагай	0,26	0,263	0,319	0,405
Малеевск	0,173	0,198	0,234	0,298
Маралды (Куршимский)	0,167	0,192	0,229	0,292

(продолжение)

Населенные пункты	Значения расчетных ускорений a_g (в долях g) на площадках строительства с типами грунтовых условий			
	IA	IБ	II	III
1	2	3	4	5
Никольск	0,147	0,173	0,213	0,27
Новополяковка	0,187	0,209	0,248	0,315
Огневка	0,127	0,152	0,193	0,244
Октябрьский	0,14	0,167	0,207	0,262
Палатцы	0,127	0,152	0,193	0,244
Парыгино	0,167	0,192	0,229	0,292
Первомайский	0,093	0,112	0,149	0,194
Прибрежный	0,147	0,173	0,213	0,27
Привольное	0,057	0,068	0,091	0,127
Путинцево	0,18	0,203	0,24	0,308
Рахмановские ключи	0,253	0,258	0,31	0,393
Риддер	0,167	0,192	0,229	0,292
Сагыр	0,113	0,136	0,179	0,226
Самарское	0,12	0,144	0,186	0,235
Сарыолен	0,13	0,156	0,197	0,249
Серебрянск	0,14	0,167	0,207	0,262
Солдатово	0,227	0,25	0,31	0,393
Сугатовка	0,087	0,104	0,139	0,183
Таврическое	0,087	0,104	0,139	0,183
Таргын	0,11	0,132	0,175	0,221
Тарханка	0,147	0,173	0,213	0,27
Тройницкое	0,058	0,07	0,093	0,13
Тугыл	0,227	0,24	0,268	0,338
Усть-Таловка	0,093	0,112	0,149	0,194
Улан	0,064	0,077	0,102	0,142
Ульби	0,167	0,192	0,229	0,292
Улькен Нарын	0,167	0,192	0,229	0,292
Усть-Каменогорск	0,14	0,167	0,207	0,262
Шаганатты	0,24	0,26	0,319	0,405
Шемонаиха	0,093	0,112	0,149	0,194
Шиликты	0,273	0,273	0,319	0,405
Шынгыстай	0,273	0,273	0,328	0,416

Примечание – При определении значений a_g возможные топографические эффекты усиления сейсмических воздействий не учитывались.

[1] Приведенные параметры города Алматы следует уточнять в соответствии с СП РК 2.03-31-2020 «Застройка территории города Алматы с учетом сейсмического микрозонирования».

[2] Приведенные параметры отмеченных областей следует уточнять в соответствии с картами детального сейсмического зонирования (ДСЗ) данных областей, разработанными ТОО «Национальный научный центр сейсмологических наблюдений и исследований».

Приложение Ж
(*обязательное*)

Классификация зданий по регулярности

Ж.1. Общие положения

Ж.1.1 Конструктивные схемы зданий классифицированы на регулярные, умеренно нерегулярные и чрезмерно нерегулярные в плане или по высоте.

Примечание - Под термином «здание» далее понимаются отдельные динамически независимые отсеки. В зданиях, состоящих из нескольких динамически независимых отсеков, классификация и соответствующие критерии регулярности относятся к динамически независимым отсекам.

Ж.1.2 Различия между регулярными и нерегулярными конструктивными схемами зданий имеют значение для аспектов проектирования, связанных:

– с определением эффектов расчетных сейсмических воздействий в несущих конструкциях;

– с выбором значений случайных эксцентриситетов между номинальными и расчетными положениями масс в расчетных моделях зданий.

Ж.1.3 Критерии регулярности зданий в плане и по высоте, приведенные в настоящем приложении, основываются на результатах расчетов зданий на сейсмические воздействия и анализа их конфигураций.

Ж.1.4 Если установлено, что здание является чрезмерно нерегулярным в плане и/или по высоте и/или крутильно-податливым, то его конструктивная схема подлежит пересмотру или проектированию по специальным техническим условиям.

Примечание - При составлении специальных технических условий следует учитывать, что отрицательное влияние чрезмерной нерегулярности зданий на их сейсмостойкость не может быть полностью компенсировано только с помощью линейно-упругих расчетов, базирующихся на положениях, относящихся к регулярным или умеренно нерегулярным зданиям.

Ж.2. Критерии регулярности зданий по высоте

Ж.2.1 *Здание может быть классифицировано как регулярное по высоте, если соблюдаются условия (Ж1) и (Ж2):

$$\frac{d_{\mathrm{e,k}} \cdot h_{\mathrm{k+1}}}{d_{\mathrm{e,k+1}} \cdot h_{\mathrm{k}}} \le 1{,}25; \qquad (Ж.1)$$

$$\sqrt{\frac{m_{\mathrm{j}} \cdot c_{\mathrm{j-1}}}{m_{\mathrm{j-1}} \cdot c_{\mathrm{j}}}} \le 1{,}25. \qquad (Ж.2)$$

В выражениях (Ж.1) и (Ж.2):

$d_{\mathrm{e,k}}$ и $d_{\mathrm{e,k+1}}$ - разности средних горизонтальных перемещений верхнего и нижнего перекрытий этажа k и этажа k+1 соответственно, отвечающие расчетным сейсмическим

нагрузкам; эффекты случайного кручения при определении $d_{re,k}$ и $d_{re,k+1}$ не учитываются;

h_k и h_{k+1} - высоты этажей k и k+1.

m_j и c_j - масса и горизонтальная жесткость последнего (j-го) этажа многоэтажного здания или второго этажа двухэтажного здания.

m_{j-1} и c_{j-1} - масса и горизонтальная жесткость нижерасположенного (j-1) этажа многоэтажного здания или первого этажа двухэтажного здания *(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)*.

Ж.2.2 *Здание может быть классифицировано как умеренно нерегулярное по высоте, если соблюдаются условия (Ж.3) и (Ж.4):

$$1{,}25 \le \frac{d_{e,k} \cdot h_{k+1}}{d_{e,k+1} \cdot h_k} \le 1{,}5; \qquad (Ж.3)$$

$$1{,}0 < \sqrt{\frac{m_j \cdot c_{j-1}}{m_{j-1} \cdot c_j}} \le 1{,}5. \qquad (Ж.4).».$$

(Изм.ред. – Приказ КДСиЖКХ от 05.06.2019 г. №86-НҚ)

Ж.2.3 Конструктивные системы, не соответствующие критериям, приведенным в Ж.2.2, следует классифицировать как чрезмерно нерегулярные по высоте (см. Ж.1.4).

Ж.3. Критерии регулярности зданий в плане

Ж.3.1 Здание может быть классифицировано как регулярное в плане, если оно соответствует всем следующим критериям:

а) первая и вторая формы собственных колебаний здания в плане не являются крутильными относительно вертикальной оси;

Примечание – Первая и вторая формы собственных колебаний здания в плане (низшие формы) являются поступательными в направлениях его главных ортогональных осей.

б) максимальное и среднее значения горизонтальных смещений каждого перекрытия (покрытия) по основным тонам собственных колебаний здания различаются между собой не более чем на 10 %;

в) перекрытия здания имеют эффективные связи с вертикальными несущими конструкциями, а расчетные значения горизонтальных перемещений перекрытий в их любых точках, определенные с учетом фактической податливости перекрытий в своей плоскости, не превышают более чем на 10 % расчетные значения перемещений в этих же точках, определенные в предположении абсолютной жесткости перекрытий;

г) отношение длинной стороны (L_{max}) здания к ортогональной короткой стороне (L_{min}) не превышает значения 4 ($\lambda = L_{max}/L_{min} \le 4$);

д) конфигурация здания в плане является компактной, то есть каждый этаж здания может быть ограничен полигональной линией, образующей выпуклый многоугольник, и при этом:

– выступы или входящие уступы в плане этажа (здания) не влияют на жесткость перекрытий и не затрудняют эффективную связь между вертикальными конструкциями;

– площадь каждого входящего уступа не превышает 5 % от общей площади перекрытия (Рисунок Ж.1);

– глубина каждого входящего уступа (кратчайшее расстояние от вершины входящего угла до полигональной линии) по рассматриваемому направлению не превышает 15 % от размеров этажа в этом направлении;

– величина каждого выступа в плане не превышает его ширины;

– суммарная площадь между контуром перекрытия и полигональной линией, огибающей перекрытие, не превышает 20 % от общей площади перекрытия;

– проемы в перекрытиях не затрудняют передачу сейсмических нагрузок вертикальным конструкциям.

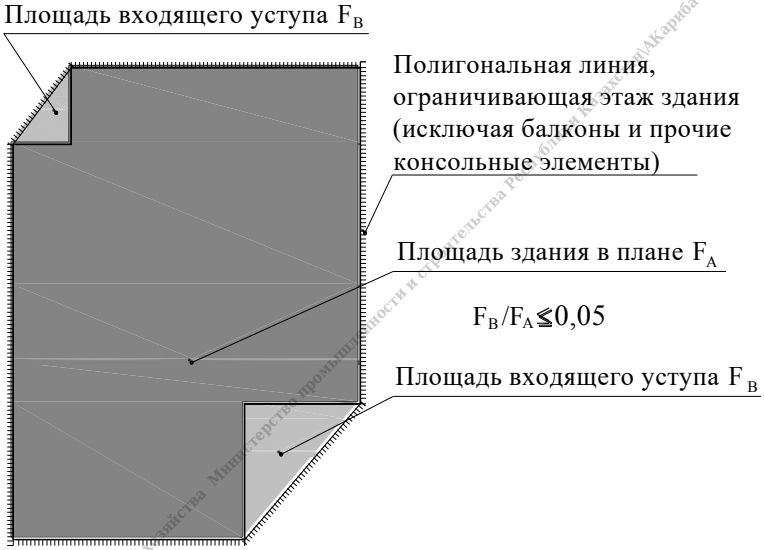


Рисунок Ж.1

Ж.3.2 Здание может быть классифицировано как умеренно нерегулярное в плане, если оно соответствует всем следующим критериям:

а) первая форма собственных колебаний здания в плане не является крутильной в плане;

б) максимальное и среднее значения горизонтальных смещений каждого перекрытия по основному тону собственных колебаний сооружения различаются между собой не более чем на 25 %;

в) перекрытия и покрытия здания имеют эффективные связи с вертикальными несущими конструкциями, а расчетные значения горизонтальных перемещений перекрытий, определенные с учетом их деформативности в своей плоскости, не превышают более чем на 20 % значения перемещений, определенных в предположении абсолютной жесткости перекрытий;

г) отношение длинной стороны (L_{max}) здания к ортогональной короткой стороне (L_{min}) не превышает значения 6 ($\lambda = L_{max}/L_{min} \leq 6$);

д) применяется пункт Е.3.1 д со следующими изменениями:

– площадь каждого входящего уступа не превышает 10 % от общей площади перекрытия (Рисунок Е.1);

– глубина каждого входящего уступа (кратчайшее расстояние от вершины входящего угла до полигональной линии) по рассматриваемому направлению не превышает 25 % от размеров этажа в этом направлении;

– величина каждого выступа в плане не превышает его ширины;

– суммарная площадь между контуром перекрытия и полигональной линией, огибающей перекрытие, не превышает 30 % от общей площади перекрытия;

– проемы в перекрытиях не затрудняют передачу сейсмических нагрузок вертикальным конструкциям.

Ж.3.3 Здания, не соответствующие одному или нескольким критериям, приведенным в п. Ж.2.1, но соответствующие всем критериям, приведенным в п. Ж.3.2 следует классифицировать как умеренно нерегулярные в плане.

Ж.3.4 Здания, не соответствующие одному или нескольким критериям, приведенным в п. Ж.3.2, следует классифицировать как чрезмерно нерегулярные в плане.

Ж.3.5 Здания, не соответствующие критерию в п. Ж.3.2 а) следует классифицировать как крутильно-податливые в плане.

Ж.3.6 В зданиях с несимметричной конфигурацией и/или с несимметричным расположением масс и жесткостей в плане значения эксцентриситетов между центрами масс и жесткостей могут быть сведены к приемлемому минимуму путем выбора соответствующих схем расположения вертикальных конструкций и их жесткостей.

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

Приложение И
(*справочное*)

Определение горизонтальных перекосов этажей здания

И.1 Величины горизонтальных перекосов этажей (d_{rs}) здания, учитываемые при проверке условия (7.29), следует определять без учета горизонтальных перемещений, обусловленных угловыми деформациями конструктивной системы в вертикальной плоскости.

Примечание - Угловые деформации конструктивной системы в вертикальной плоскости могут возникать из-за вертикальных деформаций растяжения-сжатия в вертикальных конструкциях (стенах и/или колонах) и/или из-за качательных колебаний здания на податливом основании.

И.2 Расчетные значения d_{rs} следует определять с учетом особенностей горизонтального деформирования разных конструктивных систем по высоте. Для схем деформирования, показанных на рисунке И.1, значения d_{rs} могут быть определены в соответствии с выражениями, приведенными в пунктах И.2.1 – И.2.3.

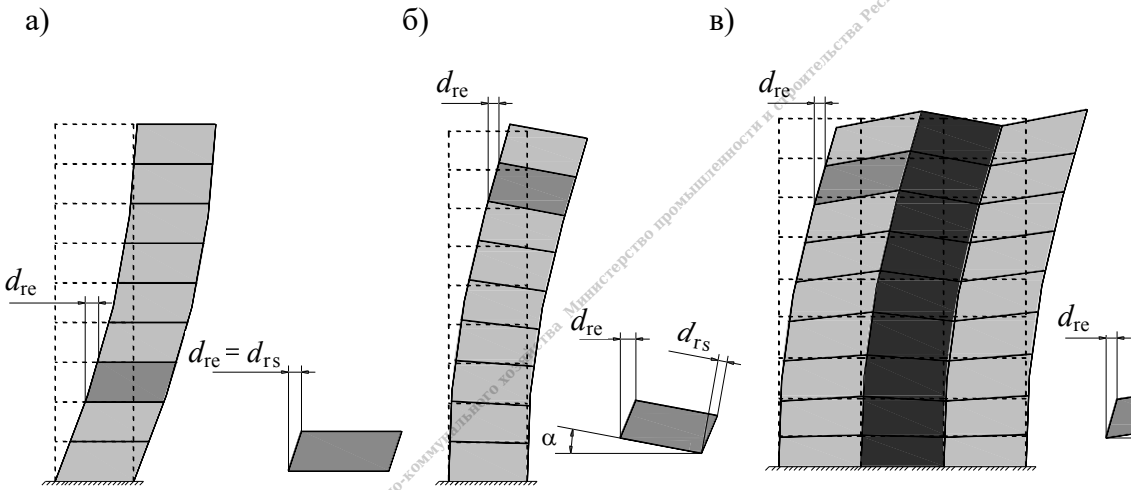


Рисунок И.1

И.2.1 При сдвиговой форме деформирования (рисунок И.1 а)), типичной, например, для гибкого рамного каркаса с жесткими ригелями, расчетные значения горизонтальных перекосов этажей без значимых погрешностей могут быть определены с помощью выражения (И.1):

$$d_{rs} = d_{re}. \qquad (И.1)$$

И.2.2 При изгибной или изгибно-сдвиговой форме деформирования, типичной для многоэтажных стеновых систем (рисунок И.1 б)), расчетные значения перекосов этажей могут быть определены в соответствии с выражением (И.2):

$$d_{rs} = \frac{d_{re}}{cos\,\alpha} - h \cdot tg\alpha\,. \qquad (И.2)$$

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан АК Абаева З. А.

И.2.3 При формах деформирования, типичных для конструктивных систем с вертикальными ядрами жесткости и каркасной обстройкой (Рисунок И.1 в)), расчетные значения перекосов этажей могут быть определены в соответствии с Выражением (И.3):

$$d_{\mathrm{rs}} = \frac{d_{re}}{cos\,\alpha} + h \cdot tg\alpha \,. \qquad (И.3)$$

где

d_{re} – разность горизонтальных перемещений d_{e} верхнего и нижнего перекрытий рассматриваемого этажа; горизонтальные перемещения d_{e} верхнего и нижнего перекрытий рассматриваемого этажа следует определять с учетом кручения здания в плане по результатам линейного расчета, основанного на спектре расчетных реакций.

α – угол поворота нижнего перекрытия рассматриваемого этажа в вертикальной плоскости.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|Акарибаева

УДК 69(574)(083)699.841(574)(083) **МКС**

Ключевые слова: государственные нормативы, свод правил, сейсмостойкое строитель-

ство, сейсмические нагрузки, спектры расчетных реакций, карты общего сейсмического зонирования, проектирование, расчеты, конструктивные требования, типы грунтовых условий, сейсмобезопасность.

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017*
СП РК 2.03-30-2017*

Ресми басылым

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНДУСТРИЯ ЖӘНЕ ИНФРАҚҰРЫЛЫМДЫҚ ДАМУ МИНИСТРЛІГІ ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ КОМИТЕТІ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017

СЕЙСМИКАЛЫҚ АЙМАҚТАРДАҒЫ ҚҰРЫЛЫС

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ
Компьютерлік беттеу: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ
Пішімі 60 х 84 $^{1}/_{8}$. Қарпі: Times New Roman.

«ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21
Тел./факс: +7 (727) 392 75 59 – қабылдау бөлмесі

Издание официальное

КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И ИНФРАСТРУКТУРНОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СП РК 2.03-30-2017

СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ ЗОНАХ

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»
Набор и компьютерная верстка: АО «КазНИИСА»
Формат 60 х 84 $^{1}/_{8}$ Гарнитура: Times New Roman.

АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21
Тел./факс: +7 (727) 392 75 59 – приемная

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан|АКарибаева З. А.