

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 ШАҒЫН АУДАНДАСТЫРУДЫ ЕСЕПКЕ АЛА
ОТЫРЫП АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ҚҰРЫЛЫС
САЛУ**

**ЗАСТРОЙКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ С УЧЕТОМ
СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОЗОНИРОВАНИЯ**

ҚР ЕЖ 2.03-31-2020
СП РК 2.03-31-2020

Ресми басылым
Издание официальное

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

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

Астана 2024

АЛҒЫ СӨЗ

- 1 **ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ
- 2 **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3 **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН** Қазақстан Республикасы индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2020 жылғы «20» желтоқсандағы № 191 бұйрығымен Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 04.21.2021 жылғы №47-НҚ бұйрығымен енгізілген өзгеріске сәйкес

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА»
- 2 **ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан
- 3 **ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 20 декабря 2020 года № 191
С изменением в соответствии с приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан №47-НҚ от 21.04.2021 года

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

Қазақстан Республикасы Өнеркәсіп және құрылыс министрлігі Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 31.07.2024 жылғы №107-НҚ бұйрығына сәйкес өзгертулер мен толықтырулар енгізілді.

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.

Внесены изменения и дополнения в соответствии с приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан от 31.07.2024 года №107-НҚ.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	5
1. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР	7
1.1 Мақсаттары мен қолдану саласы	7
1.2 Қолдану шарттары.....	8
2. НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	10
3. ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР	11
3.2 Қабылданған шартты белгілер	16
4. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫН ШАҒЫН АУДАНДАСТЫРУ КАРТАЛАРЫ	17
4.1 Жалпы ережелер	17
4.2 Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру карталарының қысқаша сипаттамасы.	18
4.3 Құрылыс алаңдарындағы инженерлік-геологиялық іздестірулер нәтижесі бойынша шағын аудандастыру карталарында келтірілген көрсеткіштерді нақтылау	22
4.4 Құрылыс алаңының қасиеттері туралы ақпараттың кодификацияланған әріптік-сандық жазбасы	24
5. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ҚҰРЫЛЫС САЛУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ҚАЛА ҚҰРЫЛЫСЫ ТАЛАПТАРЫ. ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ СЕЙСМИКАҒА ТӨЗІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ	25
5.1 Жалпы ережелер	25
5.2 Жер сілкінісінің салдарын жұмсартатын қала құрылысы іс-шаралары.....	25
5.3 Ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігін қамтамасыз етудің негізгі қағидаттары.....	27
6. ҚҰРЫЛЫС АЛАҢДАРЫН ТАҢДАУ	30
6.1 Құрылыс алаңдарын жіктеу.....	30
6.2 Аумақтық жоспарлау	31
7. ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРҒА ЕСЕПТІК СЕЙСМИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДІ АНЫҚТАУ	33
7.1 Жалпы ережелер	33
7.2 Ұзақ кезеңді құрылыстарға және сейсмикалық оқшаулағыш іргетастары бар ғимараттарға есептік сейсмикалық әсерлер	34
7.3 Жер сілкінісі ошақтарының пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан ғимараттар мен құрылыстарға есептік сейсмикалық әсерлерді сипаттайтын реакциялар спектрлері	36
7.4 Күндізгі жер бетіндегі тектоникалық ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан алаңдардағы есептік сейсмикалық әсерді сипаттайтын реакциялар спектрлері	36
7.5 Ғимараттар мен құрылыстардың топыраққа «бітелу» ерекшеліктері мен негіздердің қасиеттерін ескере отырып, оларға есептік сейсмикалық әсерді айқындау	37
8. ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ҚҰРЫЛЫС ҒИМАРАТТАРЫНЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ	38
9. ЖАБДЫҚҚА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР	42

БИБЛИОГРАФИЯ.....	44
1-ҚОСЫМША. Алматы қаласының аумағын инженерлік-геологиялық жағдайлар бойынша шағын аудандастыру картасы	45
2-ҚОСЫМША. Алматы қаласы аумағындағы топырақтан 30 метрлік қалыңдықтағы көлденең толқындардың таралу жылдамдығының картасы	46
3-ҚОСЫМША. Топырақ жағдайларының түрлері бойынша (сейсмикалық қасиеттері бойынша) Алматы қаласы аумағын шағын аудандастыру картасы	47
4-ҚОСЫМША. MSK-64 (К) шкаласы бойынша макросейсмикалық баллмен США-2 ₄₇₅ Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы	48
5-ҚОСЫМША. MSK-64 (К) шкаласы бойынша макросейсмикалық баллдарда США-2 ₂₄₇₅ Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы	49
6-ҚОСЫМША. Топырақтың есептік үдеулерінде (g үлестерінде) США-1 _{design} Алматы қаласы аумағының сейсмикалық шағын аудандастыру картасы.....	50
7-ҚОСЫМША. Алматы қаласының аумағын инженерлік-геологиялық аудандастыру картасына түсіндірме кесте.....	51
8-ҚОСЫМША. Алматы қаласы аумағының США-2 ₄₇₅ картасына оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің баллмен 50 жыл ішінде ықтимал артуының 10% ықтималдығын көрсететін түсіндірме кесте	56
9-ҚОСЫМША. Алматы қаласы аумағының США-2 ₂₄₇₅ картасына оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің баллмен 50 жыл ішінде ықтимал артуының 2% ықтималдығын көрсететін түсіндірме кесте	59

КІРІСПЕ

Осы Ережелер жинағы «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 16 шілдедегі № 242-ІІ Заңын ескере отырып жасалды және жаңа ғимараттар мен құрылыстарды жобалау және Алматы қаласының аумағында бұрыннан бар құрылыс ғимараттары мен құрылыстарын күшейту, реконструкциялау немесе жаңғырту қағидаттары мен қағидаларын белгілейді.

Осы Ережелер жинағында келтірілген ғимараттар мен құрылыстарды жобалаудың принциптері мен ережелері Қазақстан Республикасының «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» Техникалық регламентіне сәйкес келеді.

Осы құжатқа «Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, геология, қайта өңдеу, жаңа материалдар мен технологиялар, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар» басым бағыты бойынша Ұлттық ғылыми кеңестің 2019.02.11 отырысының хаттамасымен мақұлданған Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру карталары қоса берілді.

Осы Ережелер жинағын «Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау-эксперименттік институты» АҚ (тақырып жетекшісі, редактор - Кульбаев Б.Б., ғылыми жетекшілері – тех. ғыл. канд. Ицков И.Е., тех. ғыл. канд. Шокбаров Е.М., орындаушылар – тех. ғыл. канд. Омаров Ж.А., инж. Ли П. А.) және «Қазақ геотехникалық іздестірулер институты» ЖШС (геол.- мин. ғыл. канд. В.М. Белослюдов) әзірледі.

Осы Ережелер жинағының ажырамас бөлігі болып табылатын Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру карталары әзірленді:

«Алматы қаласының аумағын инженерлік-геологиялық жағдайлар бойынша шағын аудандастыру картасы» – «Қазақ геотехникалық іздестірулер институты» ЖШС (редакторы – геол.-мин. ғыл. канд. Белослюдов В.М., құрастырушылар – инж. Смирнова Л.Я., геол.-мин. ғыл. канд. Подколзин В.В., инж. Безроднова Л.И.);

«Алматы қаласы аумағындағы топырақтан 30 метрлік қалыңдықтағы көлденең толқындардың таралу жылдамдығының картасы» – «Қазақ геотехникалық іздестірулер институты» ЖШС (редактор – геол.-мин. ғыл. канд. В.М. Белослюдов, құрастырушылар – инж. Шестаков В.В., инж. Федоров М.М.);

«Топырақ жағдайларының түрлері бойынша Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру картасы» – «Қазақ геотехникалық іздестірулер институты» ЖШС (редактор – геол.-мин. ғыл. канд. В.М. Белослюдов, құрастырушылар – инж. Смирнова Л.Я., геол.-мин. ғыл. канд. Подколзин В.В., инж. В.В. Шестаков, инж. Кучерова А.А.);

«MSK-64 (К) шкаласы бойынша макросейсмикалық баллдарда Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы США-2475» – «Сейсмология институты» ЖШС (редакторлар – д-р техн. ғыл. д-ры Сулеев Д.К., физ.-мат. ғыл. канд. Узбеков Н.Б, құрастырушылар – физ.-мат. ғыл. д-ры Садыкова А.Б., аға ғыл. қызм. Данабаева А.Т., ғыл. қызм. Катубаева А.М., техн. ғыл. д-ры Абаканов Т., физ.-мат. ғыл. канд. Ли А.Н. қатысуымен) және «Қазақ геотехникалық іздестірулер институты» ЖШС (геол.-мин. ғыл. канд. Белослюдов В.М., геол.-мин. ғыл. канд. Подколзин В.В, инж. Смирнова Л.Я, инж. Шестаков В.В.) «ИГИ» РМК қатысуымен (физ.-мат. ғыл. д-ры Михалова Н.Н.), «ҚазҚСҒЗИ» АҚ кеңесшісі, техн. ғыл. канд. Ицков И.Е.;

«MSK-64 (К) шкаласы бойынша макросейсмикалық баллдармен Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы США-2₂₄₇₅» – «Сейсмология институты» ЖШС (редакторлар – техн. ғыл. д-ры Сулеев Д.К., физ.-мат. ғыл. канд. Узбеков Н.Б, құрастырушылар – физ.-мат. ғыл. д-ры Садыкова А.Б., аға ғыл. қызм. Данабаева А.Т., ғыл. қызм. Катубаева А.М., техн. ғыл. д-ры Абаканов Т., физ.-мат. ғыл. канд. Ли А.Н. қатысуымен) және «Қазақ геотехникалық іздестірулер институты» ЖШС (геол.-мин. ғыл. канд. Белослюдцев В.М., геол.-мин. ғыл. канд. Подколзин В.В, инж. Смирнова Л.Я, инж. Шестаков В.В.) «ИГИ» РМК қатысуымен (физ.-мат. ғыл. д-ры Михалова Н.Н.), «ҚазҚСҒЗИ» АҚ кеңесшісі, техн. ғыл. канд. Ицков И.Е.;

«Топырақтың есептік үдеулерінде США-1design Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы» – «Сейсмология институты» ЖШС (редакторлар – техн. ғыл. д-ры Сулеев Д.К., физ.-мат. ғыл. канд. Узбеков Н.Б, құрастырушылар – физ.-мат. ғыл. канд. Силачева Н.В., аға ғыл. қызм. Кулбаева У.К., аға ғыл. қызм. Кравченко Н.А., техн. ғыл. д-ры Абаканов Т., физ.-мат. ғыл. канд. Ли А.Н. қатысуымен), «ҚазҚСҒЗИ» АҚ кеңесшісі, техн. ғыл. канд. Ицков И.Е.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СЕЙСМИКАЛЫҚ ШАҒЫН АУДАНДАСТЫРУДЫ ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ҚҰРЫЛЫС САЛУ
ЗАСТРОЙКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ С УЧЕТОМ
СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОЗОНИРОВАНИЯ

Енгізу күні – 01.06. 2021

1. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

1.1 Мақсаттары мен қолдану саласы

1.1.1 Осы ережелер жинағы Алматы қаласының аумағында құрылыс салуға қойылатын талаптарды және ғимараттар мен құрылыстарды салуға, реконструкциялауға, күшейтуге және қалпына келтіруге арналған жобалау құжаттамасын әзірлеу кезінде есепке алуға жататын ережелерді белгілейді.

Ескертпе – «Ғимараттар мен құрылыстар» деген сөз тіркесі осы Ережелер жинағында «ғимараттар және басқа да инженерлік құрылыстар» деп түсініледі.

1.1.2 Осы ережелер жинағының негізгі мақсаттары:

- Алматы қаласы халқының сейсмикалық қауіпсіздігін арттыру;
- жаңа құрылыс және қолданыстағы құрылыс нысандарының осалдығын төмендету нәтижесінде жер сілкіністерінен болатын залалды азайту;
- ықтимал күшті жер сілкіністерінен әлеуметтік және экологиялық қатерді азайту;
- сейсмикалық оқиғалардан кейін жұмыс істеуі қажет ғимараттардың, құрылыстардың, сондай-ақ, инженерлік инфрақұрылым нысандарының пайдалану сапасын сақтау.

1.1.3 Осы ережелер жинағының ережелерін және оның құрамындағы Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық, топырақты және сейсмикалық жағдайларын сипаттайтын шағын аудандастыру карталары мен түсіндірме кестелерін мыналарды әзірлеу кезінде басшылыққа алу қажет:

- қала құрылысы жоспарларын;
- жаңа құрылыс салу немесе қолданыстағы құрылысты жаңарту жоспарларын;
- жаңа ғимараттар мен құрылыстардың жобаларын;
- қолданыстағы құрылыс нысандарын қайта құру, күшейту немесе қалпына келтіру жобалары;

1.1.4 Осы ережелер жинағы мыналарды қамтиды:

- Алматы қаласы аумағында құрылыс салуға қойылатын жалпы талаптар;
- Алматы қаласының аумағында күшті жер сілкіністерінің салдарын азайтуға және халықты жер сілкіністерінің қайталама салдарларынан қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған инженерлік-техникалық іс-шаралар бойынша ұсынымдар;
- жаңа ғимараттар мен құрылыстар салу үшін алаңдарды таңдау бойынша ұсынымдар;

– Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастырудың ықтималдық карталарын пайдалана отырып, ғимараттар мен құрылыстарға есептік сейсмикалық әсерлерді анықтау ережесі;

– Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын нормативтік құжаттарда қабылданған ережелерді аяқтайтын Алматы қаласы аумағында ғимараттар мен құрылыстарды жобалау ережесі;

1.1.5 Осы ережелер жинағы:

- қала құрылысы жобаларын әзірлеуді;
- ғимараттар мен құрылыстарды жобалауды жүзеге асыратын және жер сілкінісінің салдарын азайтуға бағытталған іс-шараларды іске асыратын;
- ғимараттар мен құрылыстарды жобалау және салу сапасын бақылауды жүзеге асыратын жүзеге асыратын мамандардың қолдануына арналған.
- Осы ережелер жинағының ережелерін сондай-ақ:
- ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігіне қойылатын негізгі талаптарды қалыптастыру үшін жобалау құжаттамасына тапсырыс берушілер және әкімшілік органдар;
- ғылыми қызметкерлер, жоғары оқу орындарының оқытушылары және студенттері қолдана алады.

1.2 Қолдану шарттары

1.2.1 Ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде осы ережелер жинағы сейсмикалық аймақтардағы ғимараттарды жобалау және салу ережелерін регламенттейтін нормативтік құжаттар кешенінің бөлігі болып табылатынын және оның ережелерін осы ЕЖ ережелеріне қайшы келмейтін басқа нормативтік құжаттардың ережелерімен бірге қолдану керектігін ескеру қажет.

1.2.2 Осы ережелер жинағы басқа нормативтік құжаттардың ережелеріне қосымша:

- Алматы қаласының аумағында құрылыс салу жоспарларын әзірлеу кезінде;
- жаңа ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде;
- қолданыстағы құрылыстың ғимараттары мен құрылыстарын салуға, реконструкциялауға, күшейтуге және қалпына келтіруге арналған жобалау құжаттамасын әзірлеу кезінде;
- Алматы қаласының аумағында жер сілкіністерінен болатын залалды азайту жөніндегі алдын алу іс-шараларын әзірлеу кезінде сақталуы тиіс талаптар мен қағидаларды басым түрде қамтиды.

Осы ережелер жинағы Қазақстан Республикасының аймағында қолданылатын басқа нормативтік құжаттарды толықтырады.

1.2.3 Осы ережелер жинағын қолдану кезінде урбандалған аумақтарда сейсмикалық тәуекелді төмендету стратегиясы көптеген өзара байланысты аспектілерді қамтитынын ескеру қажет:

- урбандалған аумақтардың сейсмологиялық, инженерлік-геологиялық және топырақтық жағдайларын сипаттайтын микроаймақтау карталарын жасау
- қаланың жоспарлау құрылымы мен инженерлік инфрақұрылымын жетілдіру;

- жер сілкіністерінен кейін жұмыс істеуі қажет нысандарды ұтымды орналастыру және тарату;
- химиялық және экологиялық қауіпті өндірісті қала аумағынан тыс жерге көшіру;
- қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес жаңа ғимараттар мен құрылыстарды жобалау және салу;
- урбандалған аумақтарда болжанатын жер сілкіністерінің макросейсмикалық салдарын сипаттайтын карталар жасау;
- белгіленген талаптарға сәйкес келмейтін қолданыстағы құрылыстың ғимараттары мен құрылыстарын күшейту;
- ғимараттарды, құрылыстарды және инженерлік инфрақұрылым нысандарын жобалау мен салу сапасын бақылау;
- сейсмикалық оқиғадан кейін халықты жинау орындарын анықтау және тиісті жабдықтау және басқалары.

Жаңа ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігін дербес бірлік ретінде қамтамасыз ету Алматы қаласы аумағының сейсмикаға төзімділігін қамтамасыз ету аспектілерінің бірі ғана болып табылады.

1.2.4 Алматы қаласының аумағында жаңа ғимараттар мен құрылыстардың, қолданыстағы құрылыс нысандарының сейсмикаға төзімділігін қамтамасыз ету бойынша іс-шараларды таңдау және негіздеу ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 ережелеріне және оған қоса берілетін нормативтік-техникалық құралдарға сәйкес жүзеге асырылуы мүмкін.

Ескерту – ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 Ережелер жинақтары қағида түрінде әртүрлі ғылыми-әдістемелік негіздерге ие.

ҚР ҚЖ 2.03-30 ережелеріне сәйкес ғимараттар мен құрылыстарды жобалау сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатын құрылымдық жүйенің барлық элементтерінің тең беріктігі шарттарын сақтай отырып жүзеге асырылады.

Ғимараттар мен құрылыстарды ҚР ЕЖ EN 1998-1 ережелеріне және оған қоса берілетін нормативтік-техникалық құралдарға сәйкес жобалау кезінде сейсмикалық әсерлер кезінде конструктивтік жүйелердің зақымдану аймақтарын жоспарлауды көздейтін капаситивті жобалау әдісінің ережелері сақталады.

1.2.5 Тапсырыс беруші немесе жобалау ұйымы тапсырыс берушімен келісе отырып, өз қалауы бойынша нормативтік құжатты таңдауға құқылы ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 және оған НТҚ, оның ережелерін Алматы қаласының аумағында ғимаратты немесе құрылысты жобалау кезінде немесе қолданыстағы құрылыс нысанын күшейу жобасын әзірлеу кезінде басшылыққа алу қажет.

Ескертпе – «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 жылғы 16 шілдедегі № 242 Заңының 28-бабына сәйкес, Ережелер жинақтары ерікті түрде қолданылатын құжаттар болып табылады.

Ғимаратты немесе құрылысты жобалау кезінде ережелері басшылыққа алынуы ұйғарылатын Ережелер жинағын таңдағаннан кейін тапсырыс беруші немесе жобалау ұйымы (ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1) жасалған таңдау туралы нұсқауды техникалық тапсырмаға және/немесе жобалауға арналған шартқа енгізу тиіс. Осыдан кейін таңдалған Ережелер жинағының барлық

ережелерін сақтау міндетті болып табылады және онда белгіленген барлық талаптар орындалуы керек.

1.2.6 Жобаланатын объектінің сейсмикалық қорғалуын қамтамасыз етуге бағытталған арнайы есептік және конструктивтік іс-шараларды таңдау кезінде ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 қағидалардың бір мезгілде басшылыққа алуға рұқсат берілмейді. Бұл шарт осы нормативтік құжаттарды қолдануға арналған ережелер сейсмикаға төзімділікті қамтамасыз етудің әртүрлі аспектілерін реттейтін жағдайларға да қатысты. Осы шарттан ауытқуға рұқсат берілетін жағдай осы Ережелерның 3.3.6-тармағында айқындалған.

Ескерту – Ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде, мысалы:

– жобаланатын ғимараттар мен құрылыстарға есептік сейсмикалық әсерлерді ҚР НТҚ 08-01.1 ережелеріне сәйкес белгілеуге, ал конструкцияларының қарсылығын есептік тексеруді ҚР ЕЖ 2.03-30 ережелеріне сәйкес орындауға;

– конструкциялардың сейсмикалық әсерлерге қарсылығын есептік тексеруді ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ ережелеріне сәйкес орындауға, ал есептеу нәтижелеріне қарамастан қабылданатын конструктивтік іс-шараларды ҚР ЕЖ 2.03-30 ережелеріне сәйкес тағайындауға рұқсат етілмейді.

2. НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы мемлекеттік нормативті қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құқықтық актілер мен нормативтік техникалық құжаттар қажет:

«Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» Қазақстан Республикасының 2001 ж. 16 шілдедегі № 242-ІІ Заңы.

ҚР ҚЖ 2.03-30-2017* «Сейсмикалық аймақтардағы құрылыс».

ҚР ЕЖ EN 1998-1:2004/2012 «Сейсмикаға төзімді конструкцияларды жобалау. 1-бөлім: Жалпы ережелер, сейсмикалық әсерлер және ғимараттарға арналған ережелер».

ҚР ЕЖ EN 1998-5:2004/2013 «Сейсмикаға төзімді конструкцияларды жобалау. 5-бөлім: Іргетастар, тірек конструкциялар және геотехникалық аспектілер».

ҚР НТҚ 08-01.1-2017 «Сейсмикаға төзімді ғимараттар мен құрылыстарды жобалау. Бөлім: Жалпы ережелер. Сейсмикалық әсерлер».

ҚР НТҚ 08-01.2-2012 «Сейсмикаға төзімді ғимараттарды жобалау. Бөлім: Азаматтық ғимараттарды жобалау. Жалпы талаптар».

ҚР НТҚ 08-01.6-2013 «Сейсмикаға төзімді ғимараттарды жобалау. Бөлім: Азаматтық ғимараттарды жобалау. Сейсмикалық оқшаулағыш іргетастар. Жалпы ережелер».

ҚР ҚН 2.03-28-2004 «MSK-64 (К) жер сілкінісінің қарқындылығын бағалау шкаласы»

Ескертпе - Осы Құралды пайдалану кезінде ағымдағы жылғы жағдай бойынша жыл сайын жасалатын «Қазақстан Республикасының аумағында қолданылатын сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттарының көрсеткіші» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттардың көрсеткіші» бойынша анықтамалық құжаттардың қолданылуын тексерген орынды. Егер сілтемелік құжат ауыстырылған (өзгертілген) болса, онда осы нормативтерді пайдалану кезінде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алған жөн. Егер сілтемелік құжат ауыстырусыз жойылса, онда оған сілтеме берілген Ереже осы сілтемеге әсер етпейтін бөлігінде өзгереді.

3. ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Осы ережеде мынадай терминдер мен олардың анықтамалары қолданылады:

3.1.1 Сейсмикаға қарсы іс-шаралар: ғимараттардың сейсмикаға төзімділігінің белгілі, нормалармен регламенттелген деңгейін қамтамасыз ететін талаптарды орындауға негізделген конструктивтік және жоспарлық шешімдер жиынтығы.

3.1.2 Балл: ғимараттар мен құрылыстардың орналасу тәртібіне, адамдардың реакциясына, ландшафттың, топырақтың өзгеруіне және т. б. негізделген жер сілкінісі қарқындылығының макросейсмикалық сипаттамалық шкаласы бойынша жер бетінің белгілі бір теліміндегі жер сілкінісінің макросейсмикалық қарқындылығын сандық бағалауға арналған шартты бірлік.

3.1.3 Сейсмикалық қауіптіліктің ықтималды талдауы: жер сілкінісі кезінде топырақ қозғалысының нақты деңгейінің арту жылдамдығын анықтау әдісі.

3.1.4 Көлденең толқындар: бойлық толқындарға қарағанда баяу таралатын және бойлық толқынның таралу бағытына қатысты Көлденең қозғалыстардан тұратын толқындар.

3.1.5 Бойлық толқындар: тербелістер таралу бағыты бойынша жасалатын толқындар (орта бөлшектерінің ығысу бағытына сәйкес келеді).

3.1.6 Қалпына келтіру: жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу, нәтижесінде конструкциялардың (ғимараттың) көтергіш қабілеті зақымданулар пайда болуының алдындағы деңгейге дейін қалпына келтіріледі.

3.1.7 Жер сілкінісінің қайталама салдарлары (қауіптері): өрттер, жарылыстар, өнеркәсіптік өндірістердегі апаттар, инженерлік желілер мен байланыс желілерінің жұмыс істеуінің бұзылуы, көлік жүйесінің жұмысындағы іркілістер, экологиялық проблемалардың және жер сілкіністерінің басқа да қолайсыз салдарларының туындауы.

3.1.8 Ғимараттың жер асты бөлігінің биіктігі: іргетастың кесілуінен жоспарланған жер бетіне дейінгі биіктік.

3.1.9 Қала құрылысы жобалары: қала аумағын немесе оның бөліктерін дамыту мен салуды ұйымдастырудың кешенді қала құрылысын жоспарлау ниетін қамтитын жобалар (бас жоспар, егжей-тегжейлі жоспарлау жобалары, өнеркәсіп аймағын жоспарлау жобалары, құрылыс салу жобалары, объектілер мен кешендердің бас жоспарлары, абаттандыру мен көгалдандыру жобалары, өзге де жоспарлау жобалары).

3.1.10 Сары сызық: тұрғын үй және қоғамдық ғимараттардың ықтимал бұзылуынан үйінділердің таралу шекарасы;

3.1.11 Жер сілкінісі: жер асты үдерістерінен туындаған жер бетінің сілкінісі.

3.1.12 Жер сілкіну ошақтарының пайда болу аймақтары – ЖОА аймақтары): жер сілкіну көзі болып табылатын жер қыртысының және жердің жоғарғы мантиясының сейсмикалық белсенді құрылымдары.

3.1.13 Артықтық (резервтеу): конструктивтік жүйеде сейсмикалық әсерлерге қарсылықтың болуы. Бұл құрылымдық жүйенің, оның кейбір элементтері істен шыққан жағдайда, ең аз қажетті жолдарды толықтыратын резервтік жолдар арқылы осы жүктемелерді қайта бөлу қабілетінде көрінеді.

3.1.14 Инженерлік-геологиялық іздестірулер: аумақтың (өңірдің, ауданның, алаңның, жер телімінің, трассаның және мәдени мұра нысандарының қорғалатын аумағының) табиғи және техногендік жағдайларын кешенді зерделеуді қамтамасыз ететін

құрылыс қызметінің түрі, осы нысандардың қоршаған ортамен өзара іс-қимылының болжамдарын жасау, оларды инженерлік қорғау мен сақтауды негіздеу.

3.1.15 Инженерлік-геологиялық жағдайлар: инженерлік құрылыстарды жобалау, салу, пайдалану үшін қажетті геологиялық орта сипаттамаларының (жер асты суларын, геологиялық үдерістер мен құбылыстарды қоса алғанда, тау жыныстарының бедері, құрамы мен жай-күйі, олардың орналасу жағдайлары мен қасиеттері) жиынтығы.

3.1.16 Сейсмикалық әсерлердің қарқындылығы: сейсмикалық қарқындылық шкаласы бойынша MSK-64 (K) бүтін санды баллдарда немесе үдеулердің ең жоғары амплитудасында көрінетін сейсмикалық әрекеттердің шамасы.

3.1.17 Қаланың инфрақұрылымы: қаланың тиімді әлеуметтік-экономикалық дамуын және оның аумағында тұратын халықтың құқықтарын неғұрлым толық іске асыруды қамтамасыз ететін инженерлік, жол-көлік, әлеуметтік, қаржылық және басқа да коммуникациялар жүйесі.

3.1.18 Күрделі жөндеу: ғимараттың (немесе ғимараттың бір бөлігінің) пайдалану ресурсын қалпына келтіру, сондай-ақ оның пайдалану сапасын жақсарту мақсатында орындалатын іс-шараларды жүргізу. Күрделі жөндеу кезінде: құрылыс жұмысы барысында конструкцияларда пайда болған ақаулықтар мен ақауларды жою; сыртқы және ішкі әрдеуді, қоршау конструкцияларының жылу техникалық сапасын, шатырдың гидрооқшаулау қасиеттерін қалпына келтіру немесе жақсарту; инженерлік жабдықтың ақауларын жою немесе оны ауыстыру және т. б. жүзеге асырылады.

3.1.19 Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының картасы: қаралып отырған аумақтың сейсмикалығына әртүрлі әсер ететін және ғимараттар мен құрылыстарға сейсмикалық әсерлердің қарқындылығына әсер етуге қабілетті топырақ жағдайларының әртүрлі типтері бар учаскелерді картада көрсету.

3.1.20 Инженерлік-геологиялық аймақтарға бөлу картасы: қаралатын аумақтың сейсмикалығына әсер ететін және ғимараттар мен құрылыстарды құруға және пайдалануға әсер етуге қабілетті инженерлік-геологиялық орта құрауыштарын топогра-фиялық картада көрсету.

3.1.21 Жалпы сейсмикалық аудандастыру карталары (ЖСА): ықтимал бағалары топырақтың ең жоғары үдеулерінде және MSK-64 (K) сейсмикалық қарқындылық шәкілі бойынша баллдарда берілген, әртүрлі ықтимал сейсмикалық қауіптілігі бар аймақтар бөлінген, салыстырмалы түрде ұсақ масштабтағы елдің бүкіл аумағы үшін жасалған карталар.

3.1.22 Сейсмикалық шағын аудандастыру карталары (США): жер беті қозғалысының параметрлеріне жергілікті сейсмотектоникалық және инженерлік-геологиялық жағдайлардың болуын ескере отырып, құрылыс салынатын аумақтар (елді мекендер, өнеркәсіптік нысандар) үшін жасалған карталар. США карталары ЖСА карталарында келтірілген деректерді анықтайды және нақтылайды.

3.1.23 Конструкция (конструктивтік элемент): конструкциялық жүйенің физикалық жағынан ажыратылатын бөлігі, мысалы, арқалық, баған, қабырға.

3.1.24 Конструкциялық жүйе: ғимараттың немесе құрылыстың беріктігін, қаттылығы мен орнықтылығын қамтамасыз ететін өзара байланысты конструкцияларының жиынтығы.

3.1.25 Құрылымдық сызба: ғимараттың немесе оның негізгі тірек конструкцияларының құрамы мен орналасу белгілері бойынша құрастырмалы жүйенің нұсқасы.

3.1.26 Нормативтік құжаттар кешені: жалпы нысаналы бағытпен біріктірілген және өзара байланысты Стандарттау нысандарына келісілген талаптарды белгілейтін өзара байланысты нормативтік құжаттар жиынтығы.

3.1.27 Капаситивті жобалау әдісі: конструкциялық жүйеде үлкен деформациялар кезінде энергияны диссипациялауға арналған эле-менттер таңдалатын және тиісті түрде құрастырылатын жобалау әдісі, ал басқа конструктивтік элементтер энергияны диссипациялайтын таңдалған элементтер жұмыс күйінде қалуы үшін жеткілікті беріктікке ие болуы тиіс. Капаситивті жобалау әдісі («capacity design method») сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатын элементтердің бірдей беріктігі жағдайын сақтай отырып, құрылымдық жүйелерді жобалау әдісінен бас тартуды білдіреді және мәні бойынша құрылымдық жүйелердің зақымдану аймақтарын жоспарлауды көздейді.

3.1.28 Конструкциялардың тең беріктік шарттарын сақтай отырып жобалау әдісі: сейсмикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатын конструктивтік жүйенің барлық элементтері оларда қолданылатын жүктемелерге қатысты шамамен бірдей беріктік қорына ие болатын жобалау әдісі. Құрылымдық жүйенің зақымдану тепе-теңдігі жағдайына қатаң сәйкестігімен және оның барлық немесе көптеген бастапқы элементтерінің істен шығуы бір уақытта басталуы керек. Алайда, іс жүзінде, құрылымдық жүйенің элементтеріндегі күш-жігердің нақты бөлінуін және ондағы әр түрлі кемшіліктердің болуын анықтау проблемалығына байланысты, құрылымдық жүйеде зақымданудың дамуынан кейін болжау мүмкін емес.

3.1.29 Шағын аудандастыру: ірі құрылыстар немесе елді мекендер аумақтарының қандай да бір белгілері бойынша ортақ қасиеттері жоқ аумақтық элементтерге (аймақтарға) шектеу.

3.1.30 Инженерлік инфрақұрылым нысандары: инженерлік желілердің (жылу, газ, су құбырлары, су бұру, электрмен жабдықтау жүйесі және т.б.), телекоммуникациялық желілердің (телефон, интернет, кабельдік теледидар) және көлік жүйесінің (жолдар, маршрутталған көлік және тұрақ) жұмысын қамтамасыз ететін нысандар.

3.1.31 Ғимараттың негізі: іргетастың астында орналасқан және ғимараттан түсетін жүктемені қабылдайтын топырақ массиві. Ғимараттардың негіздері екі түрлі – табиғи және жасанды.

3.1.32 Ғимараттың табиғи негізі: іргетастың астында орналасқан және өзінің табиғи күйінде ғимараттың тұрақтылығын немесе оның шөгінділерінің жол берілген мөлшері мен біркелкілігін қамтамасыз ету үшін жеткілікті тірек қабілеті бар топырақ массиві.

3.1.33 Ғимараттың жасанды негізі: іргетастың астында орналасқан және табиғи жағдайда іргетастың қабылданған тереңдігінде жеткілікті жүк көтергіштігі жоқ және сондықтан жасанды күшейтуді қажет ететін топырақ массиві.

3.1.34 Есептік жағдай: белгілі бір уақыт аралығында кездесетін нақты жағдайларды модельдейтін физикалық жағдайлардың жиынтығы, олар үшін есептеулер тиісті шекті күйлердің аспайтындығын көрсетуі керек.

3.1.35 Есептік сейсмикалық жағдай: сейсмикалық әсерлер кезінде ғимарат немесе құрылыс үшін төтенше жағдайларды ескеретін есептік жағдай.

3.1.36 Құрылыс салуды қайта жаңарту: халықтың өмір сүру жағдайларын жақсарту, аумақты үнемді пайдалану және тиімді пайдалану мақсатында қалыптасқан құрылыс салуды, аумақты абаттандыру мен инженерлік жабдықтауды кешенді немесе ішінара қайта құру;

3.1.37 Тұрғын үй қорын жаңарту: босатылған аумақта сақтауға жатпайтын тұрғын үй қорын бұзу және күрделі тұрғын үй құрылысы жолымен ауыстыру.

3.1.38 Референттік мән: шынайы мәнге ең жақын деп қаралатын мән.

3.1.39 Референттік уақыт кезеңі: айнымалы шамалар мен кездейсоқ әсерлерді статикалық бағалау үшін белгіленген уақыт аралығы.

3.1.40 Сейсмикалық қауіпсіздік: халықтың, экономика нысандарының және қоршаған табиғи ортаның жер сілкінісі нәтижесінде туындайтын қауіптерден қорғалуының жай-күйі. Сейсмикалық қауіпсіздіктің жай-күйі экологиялық және сейсмологиялық ережелер мен талаптарды орындаумен, сондай-ақ жер сілкінісінің зақымдаушы факторларының әсерінен адамдарды және экономика нысандарын қорғауды қамтамасыз етуге бағытталған ұйымдастыру, болжау, инженерлік-техникалық, сейсмологиялық және басқа да арнаулы іс-шаралар кешенін жүргізумен қамтамасыз етіледі.

3.1.41 Сейсмикалық қарқындылық: Жер бетінде жер сілкінісінің көріну интенсивтілігін сипаттайтын көрсеткіш. Сейсмикалық қарқындылық сейсмикалық қарқындылық шкаласы бойынша және/немесе топырақ қозғалысының кинематикалық параметрлерінде (үдеулер, жылдамдықтар, ығысулар) балмен бағаланады.

3.1.42 Сейсмикалық қауіп: қаралып отырған аумақта сейсмикалық әсерлердің пайда болу қаупі. Сейсмикалық қауіптілік кеңістікте, уақытта (белгілі бір уақыт аралығындағы жиілік немесе ықтималдық) және интенсивтілігі бойынша (баллдарда немесе топырақ қозғалысының кинематикалық параметрлерінде) анықталады.

3.1.43 Сейсмикалық жүктемелер: сейсмикалық әсер ету кезінде құрылыстарға әсер ететін инерциялық күштер.

3.1.44 Сейсмикалық тәуекел: аумақтардың сейсмикалық қауіптілігіне және ғимараттар мен құрылыстардың осалдығына сәйкес ықтимал жер сілкіністерінен болатын әлеуметтік-экономикалық залалдың ықтималдығы.

3.1.45 Сейсмикалық әсер: құрылыс және табиғи нысандардың қозғалысын, деформациясын, зақымдануын немесе ыдырауын негіздейтін табиғи немесе техногендік факторлардан (жер сілкінісі, жарылыстар, көлік қозғалысы, өнеркәсіп жабдықтарының жұмысы) туындаған топырақтың қозғалысы.

3.1.46 Құрылыс аймағының сейсмикалығы: орташа топырақ жағдайлары бар учаскелер үшін берілген асу ықтималдығымен болжанатын қарқындылық шәкілі бойынша бүтін сан балмен көрсетілген құрылыс аймағының сейсмикалық қауіптілігі.

3.1.47 Сейсмикалық шағын аудандастыру (США): нақты құрылыстар аудандары мен елді мекендер аумақтарындағы сейсмикалық әсерлерге жергілікті топырақ қасиеттерінің әсерін бағалау мақсаты бар геофизикалық, инженерлік-геологиялық және инженерлік-сейсмологиялық жұмыстар кешені (карта-1:50000 және одан да үлкен масштаб).

3.1.48 Құрылыс алаңының сейсмикалығы: сейсмикалық әсер ету өлшемдеріне жергілікті сейсмотектоникалық, инженерлік-геологиялық жағдайлар мен топографиялық әсерлердің әсерін ескере отырып, берілген асып кету ықтималдығымен болжанатын,

сейсмикалық қарқындылық шәкілі бойынша бүтін сан балмен көрсетілген құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігі.

3.1.49 Құрылыс алаңының есептік сейсмикалығы: ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде қабылданған құрылыс алаңының баллдардағы сейсмикалығы.

3.1.50 Ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикалық қауіпсіздігі: ғимараттар мен құрылыстардың адамдардың қауіпсіздігіне тікелей қауіп төндіретін сейсмикалық әсерлерді зақымданусыз және бұзылусыз көтеру қабілеті. Сейсмикалық қауіпсіз ғимараттарға жөндеуге жарамдылығы, одан әрі пайдалану мүмкіндігі, жабдықтың сақталуын қамтамасыз ету және т. б. бойынша талаптар қойылмауы мүмкін.

3.1.51 Ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігі: ғимараттар мен құрылыстардың қолданыстағы нормалардың ережелерінде көзделген нысандарда өзінің пайдалану сапасын сақтай отырып, сейсмикалық әсерлерді көтеру қабілеті.

3.1.52 Конструкцияның қарсылығы: конструкцияның механикалық бұзылусыз (істен шығусыз) әсерлерге қарсы тұру қабілеті.

3.1.53 Реакциялар (жауаптар) спектрі: берілген акселерограммамен әсер ету кезінде сызықтық-серпінді осцилляторлардың тербеліс жүйесінің ең жоғары реакцияларының (үдеулердегі, жылдамдықтардағы немесе орын ауыстырулардағы) абсолюттік мәндерінің жиынтығын білдіретін, меншікті кезеңдер (жиіліктер) функциясы және осцилляторларды демпфирлеу параметрі ретінде құрылған график.

3.1.54 Нормаланған реакциялар спектрі (серпінділік коэффициенттерінің спектрі): ординаттары негіз үдеуінің ең жоғары мәні бойынша нормаланған реакциялардың өлшемсіз спектрі.

3.1.55 Арнайы техникалық шарттар: нақты құрылыс нысаны үшін әзірленген және қолданыстағы нормаларда жоқ немесе оның қауіпсіздігіне қойылатын қосымша техникалық талаптарды қамтитын техникалық нормалар. Бұл құжат жобалау жұмысы барысында қолданыстағы нормативтік құжаттардың кейбір талаптарын қамтамасыз ету мүмкін болмаған жағдайларда да қажет.

Ескертпелер – Арнайы техникалық шарттар:

а) сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі мемлекеттік орган уәкілеттік берген мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдарымен әзірленеді.

б) техникалық құжаттаманың құрамында жасалады және қолданыстағы нормаларды толықтыратын құжат ретінде қолданылады.

в) тапсырыс беруші бекітеді және Алматы қаласының жергілікті уәкілетті органының тиісті бөлімшесімен келісіледі.

Техникалық шарттар, қажет болған жағдайда, мыналарды қамтуы тиіс:

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

– қолданыстағы нормалардың міндетті ережелерінен ауытқуды өтейтін конструктивті және есептік іс-шараларды негіздеу;

– нысанның сейсмикаға төзімділігін эксперименттік тексеру бағдарламасы (қажет болған жағдайда).

3.1.56 Геометриялық орташа: бұл бірнеше оң нақты сандардың әрқайсысын олардың көбейтіндісі өзгермейтіндей етіп ауыстыруға болатын сан. Ресми түрде: $G(x_1, x_2, \dots, x_n) = (x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{1/n}$.

3.1.57 Аумақтық жоспарлау: функционалдық аймақтарды, әртүрлі мақсаттағы күрделі құрылыс нысандарын жоспарланған орналастыру аймақтарын, аумақтарды пайдаланудың ерекше шарттары бар аймақтарды белгілеу үшін аумақтарды жоспарлау.

3.1.58 Техникалық қызмет көрсету: конструкцияның сенімді пайдаланылуын қамтамасыз ететін, оның есептік қызмет ету мерзімі ішінде жүргізілетін іс-шаралар кешені.

3.1.59 Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрі (ІА, ІБ, ІІ немесе ІІІ): жердің үстіңгі қабаттарындағы топырақтың ғимараттар мен құрылыстарға сейсмикалық әсерлердің қарқындылығына әсер ету қабілетімен шарттасқан топырақ жағдайларының түрі.

3.1.60 Урбандалған аумақ: тұтас қалалық құрылыс аумағы және оның құрамына кіретін өндірістік, көліктік және инженерлік құрылыстар.

3.1.61 Күшейту: нәтижесінде конструкциялардың бастапқы тірек қабілеті артатын іс-шараларды жүргізу.

3.1.62 Тепе-теңдік шарты: жобалау принципі, соған сәйкес оған түсетін физикалық жүктемелерді қабылдауға қатысатын құрылымдық жүйенің барлық элементтері оларда пайда болатын күш-жігерге қатысты бірдей қауіпсіздік қорларына ие болуы керек.

3.1.63 Ғимараттардың қабаттылығы: ғимараттардағы жерүсті қабаттарының саны. Сейсмикалық аймақтарда құрылыс үшін жобаланатын ғимараттардың қабаттарын анықтау кезінде мансардтық, жоғарғы техникалық, цокольдық және жертөле қабаттары есепке алынбайды. Егер ғимараттың сейсмикаға қарсы тігіспен бөлінбеген жекелеген бөліктерінде жер үсті қабаттарының саны әртүрлі болса, онда ғимараттың қабаты оның ең жоғары бөлігіндегі қабаттардың саны бойынша анықталады.

3.1.64 Үй астындағы жай қабаты: еден бетінің жердің жоспарлы белгісінен жарты және одан да көп үй-жай биіктігінен төмен белгісі бар қабат.

3.1.65 Жертөле қабаты: еден бетінің белгісі бар қабат жердің жоспарлау белгісінен төмен үй-жай биіктігінің жартысынан кем, ал үй-жай жабынының жоғарғы бөлігі жердің жоспарлау белгісінен 200 см артық емес жоғары орналасады.

3.1.66 Әсер ету әсерлері: әсер етуден туындаған конструкциялардың немесе бүкіл конструктивтік жүйенің реакциялары (ішкі күштер, сәттер, кернеулер, деформациялар, иілімдер).

3.1.67 Сейсмикалық қарқындылық шкаласы: жер сілкінісі кезінде Жер беті қозғалысының қарқындылығын бағалауға арналған шкала.

3.2 Қабылданған шартты белгілер

3.2.1 ЖСА-2475 – MSK-64 (K) жер сілкінісінің сейсмикалық интенсивтік шкаласындағы бүтін нүктелердегі 475 жылдық есептік кезеңдегі сейсмикалық қауіпті сипаттайтын Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аудандастыру картасының белгісі. ЖСА-2475 картасы оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің 50 жыл ішінде ықтимал артуының 10% ықтималдығын көрсетеді (есептік қарқындылық 475 жыл жер сілкіністері арасындағы орташа уақыт аралықтары).

3.2.2 ЖСА-2475 – MSK-64 (K) жер сілкіністерінің сейсмикалық қарқындылығының шкаласы бойынша бүтін санды баллдарда 2475 жылдың референттік кезеңі үшін сейсмикалық қауіпті сипаттайтын Қазақстан Республикасының аумағын жалпы сейсмикалық аудандастыру картасының шартты белгісі. ЖСА-2475 картасы оларда

көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің 50 жыл ішінде ықтимал артуының 2% ықтималдығын көрсетеді (2475 жылғы есептік қарқындылықтағы жер сілкіністері арасындағы орташа уақыт аралықтары).

3.2.3 США-2475 – MSK-64 (K) жер сілкіністерінің сейсмикалық қарқындылығының шкаласы бойынша бүтін сандық баллдарда 475 жылдың референттік кезеңі үшін сейсмикалық қауіпті сипаттайтын Алматы қаласы аумағының сейсмикалық шағын аудандастыру картасының шартты белгісі. США-2475 картасы оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің 50 жыл ішінде ықтимал артуының 10% ықтималдығын көрсетеді (есептік қарқындылықтағы жер сілкіністері арасындағы орташа уақыт аралықтары 475 жыл).

3.2.4 США-2475 – MSK-64 (K) жер сілкіністерінің сейсмикалық қарқындылығының шкаласы бойынша бүтін сандық баллдарда 2475 жылдың референттік кезеңі үшін сейсмикалық қауіпті сипаттайтын Алматы қаласы аумағының сейсмикалық шағын аудандастыру картасының шартты белгісі. США-2475 картасы оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің 50 жыл ішінде ықтимал артуының 2% ықтималдығын көрсетеді (2475 жылғы есептік қарқындылықтағы жер сілкіністері арасындағы орташа уақыт аралықтары).

3.2.5 США-1_{design} – Топырақтың есептік көлденең үдеулерінде (g үлестерінде) Алматы қаласы аумағының сейсмикалық шағын аудандастыру картасының шартты белгісі. США-1_{design} картасы Алматы қаласы аумағының сейсмикалық қауіптілігін сипаттайды, олардың әрқайсысының мәні ең жоғары жылдамдықтың екі мәнінің - 475 жыл референттік кезең үшін үдеудің немесе $2/3$ төмендету коэффициентімен қабылданған 2475 жыл референттік кезең үшін үдеудің ең үлкені болып табылады.

3.2.6 $V_{s30} = 10^{-5}$ немесе одан кем ығысу деформациясы кезінде топырақтың тік профилінің жоғарғы 30 метрлік қалыңдығында S -толқындардың (көлденең толқындардың) таралу жылдамдығының орташа мәні; құрылыс алаңында топырақтың серпімді динамикалық қаттылығының көрсеткіші ретінде пайдаланылады.

4. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫН ШАҒЫН АУДАНДАСТЫРУ КАРТАЛАРЫ

4.1 Жалпы ережелер

4.1.1 Инженерлік-геологиялық іздестірулер жүргізілгенге дейін Алматы қаласының аумағында орналасқан құрылыс алаңдарының инженерлік-геологиялық, топырақты және сейсмикалық жағдайларын осы ережелер жинағына қосымшаларда келтірілген шағын аудандастыру карталары мен белдеу кестелері бойынша айқындауға болады.

4.1.2 Алматы қаласының аумағын егжей-тегжейлі шағын аудандастыру карталарының болуы құрылыс алаңында инженерлік-геологиялық іздестірулерді міндетті түрде орындау қажеттігін ескермейді.

4.1.3 Шағын аудандастыру карталарында келтірілген құрылыс алаңдарының инженерлік-геологиялық, топырақ және сейсмикалық жағдайлары туралы мәліметтерді құрылыс алаңдарындағы инженерлік-геологиялық іздестірулердің нәтижелері бойынша растау және/немесе нақтылау қажет.

4.1.4 Әзірлеу кезінде назарға алынатын қаралып отырған құрылыс алаңдарының инженерлік-геологиялық, топырақ және сейсмикалық жағдайларын алдын ала бағалау кезінде шағын аудандастыру карталарында келтірілген Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық, топырақ және сейсмикалық жағдайлары туралы мәліметтерді ескеру қажет:

- қала құрылысы жобаларын;
- Алматы қаласының аумағын салу және жаңарту жоспарларын;
- қаралатын құрылыс алаңдарындағы болжалданатын жер сілкіністерінің макросейсмикалық салдарларын сипаттайтын карталарды;
- тұжырымдамалық жобалау кезеңінде жобаланатын ғимараттар мен құрылыстардың конструктивтік-жоспарлық шешімдерін.

4.1.5 Жобаланатын нысандардың габариттерін түпкілікті айқындау, жобаланатын нысандарға деңгейлес есептік сейсмикалық әсер ету параметрлерін айқындау және конструктивті пайымдаулар бойынша жобаларда қабылданатын нормативтік сейсмикаға қарсы іс-шараларды белгілеу кезінде шағын аудандастыру карталарында ұсынылған ақпаратты оны растағаннан немесе инженерлік-геологиялық іздестірулер нәтижелері бойынша нақтылағаннан кейін ғана басшылыққа алуға мүмкіндік беріледі.

4.1.6 Осы ережеде шағын аудандастыру карталары:

- а) қағазға басылған күйде – олардың түрлері туралы толық көрініс үшін;
- б) электронды түрде магнитті тасығыштарда – практикалық қызметте қолдануға ұсынылған.

4.2 Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру карталарының қысқаша сипаттамасы

4.2.1 Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық, топырақты және сейсмикалық жағдайлары мыналарды қамтитын шағын аудандастыру карталарының жиынтығымен сипатталады:

- «Инженерлік-геологиялық жағдайлар бойынша Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру картасы» (1-қосымшаны қараңыз);
- «Алматы қаласының аумағында топырақтардан 30 метрлік қалыңдықтағы көлденең толқындардың таралу жылдамдығының картасы» (2-қосымшаны қараңыз);
- «Топырақ жағдайларының түрлері бойынша Алматы қаласының аумағын шағын аудандастыру картасы» (3-қосымшаны қараңыз);
- «MSK-64 (K) макросейсмикалық шкаласының баллдарында Алматы қаласы аумағының США-2₄₇₅ сейсмикалық шағын аудандастыру картасы» (4-қосымшаны қараңыз);
- «MSK-64 (K) макросейсмикалық шкаласының балдарында Алматы қаласы аумағының США-2₄₇₅ сейсмикалық шағын аудандастыру картасы» (5-қосымшаны қараңыз);
- «Топырақтың есептік үдеулерінде Алматы қаласы аумағының США-1_{design} сейсмикалық шағын аудандастыру картасы» (6-қосымшаны қараңыз).

Ескертпе – осы Ережеде ұсынылған карталарды шартты түрде Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық және топырақ жағдайлары бойынша аражігін ажыратуды көрсететін шағын аудандастыру карталарына және жергілікті сейсмологиялық және топырақ жағдайларының

болжамды сейсмикалық әсерлердің қарқындылығына әсері бойынша Алматы қаласы аумағының аражігін ажыратуды көрсететін сейсмикалық шағын аймақтандыру карталарына бөлуге болады.

Осы Ережелер мәтінінде, егер қосымша түсіндірулер талап етілмесе, ұсынылған барлық карталар шағын аудандастыру карталары деп аталады.

4.2.2 «Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық жағдайларын шағын аудандастыру картасы» және осы картаға түсіндірме кесте (7-қосымшаны қараңыз) оның сейсмикалық қауіптілігіне әсер ететін Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық ортасының негізгі компоненттері туралы мәліметтерді қамтиды.

«Алматы қаласы аумағының инженерлік-геологиялық жағдайларын шағын аудандастыру картасында» аймақтар, кіші аймақтар және учаскелер бөлінген. Аймақтардың жалпы саны – 9, кіші аймақтар – 13 және учаскелер – 21. Аймақтар, кіші аймақтар және учаскелер белгілер жиынтығымен сипатталады (7-қосымшадағы кестені қараңыз), оларға мыналар жатады:

- аумақ бедерінің, геологиялық-стратиграфиялық қималардың және гидрогеологиялық жағдайлардың ерекшеліктері;
- топырақтың пайда болу шарттары және олардың литологиялық-петрографиялық сипаттамалары;
- экзогендік сипаттағы қауіпті үдерістердің көріну ерекшеліктері;
- қаралып отырған аумақтағы жер асты суларының деңгейі және олардың құрылысты игеру нәтижесіндегі ықтимал өзгерістері және басқалары.

4.2.3 «Алматы қаласының аумағындағы топырақтың 30 метрлік қалыңдығындағы көлденең толқындардың таралу жылдамдығының картасында» Алматы қаласы аумағының шегінде орналасқан көптеген (1000-ға жуық) бақылау пункттеріндегі сейсмикалық барлау бақылауларының көмегімен анықталған V_{s30} жылдамдығының мәндері көрсетілген.

V_{s30} мәндері жылдамдық тұрғысынан олар табиғи төсектегі топырақтың маңызды физикалық-механикалық қасиеттерін сандық түрде сипаттайды және негізгі (бірақ жалғыз емес) көрсеткіштер болып табылады, олар:

- Алматы қаласы аумағының сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларын шағын аудандастыру;
- функционалдық мақсаты бойынша және/немесе қабаттылығы бойынша, сондай-ақ сейсмикалық оқшаулау жүйелері бар ғимараттар мен құрылыстарды салу үшін жауапкершілігі жоғары нысандар салу үшін неғұрлым қолайлы алаңдарды таңдау;
- құрылыстың қарастырылатын алаңындағыдай шамамен бірдей жер үсті топырақ жағдайлары бар пункттерде тіркелген жер сілкіністерінің аспаптық жазбаларының жиынтығын қалыптастыру кезінде назарға алынады.

4.2.4 «Алматы қаласының аумағын топырақ жағдайларының түрлері бойынша шағын аудандастыру картасы» (сейсмикалық қасиеттері бойынша) құрылыс алаңдарындағы сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түр-сипатын бағалау үшін тағайындалған. Алматы қаласы аумағының топырақ жағдайларын жіктеу ҚР ЕЖ 2.03-30 (6.1-кестені қараңыз) және ҚР НТҚ-08-01.1 (3.1-кестені қараңыз) ережелеріне сәйкес орындалды.

«Алматы қаласының аумағын топырақ жағдайларының түрлері бойынша шағын аудандастыру картасында» мына учаскелер бөлінген:

– ІА, ІБ, ІІ және ІІІ сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрлерімен;

– егжей-тегжейлі инженерлік-геологиялық іздестірулердің нәтижелері бойынша нақтылауды талап ететін ІА және ІБ, ІБ және ІІ, ІІ және ІІІ топырақ жағдайларының аралас түрлерімен.

4.2.5 «Алматы қаласы аумағының США-2₄₇₅ сейсмикалық шағын аудандастыру картасы MSK-64 (К) макросейсмикалық шәкілі бойынша» және «США-2₄₇₅ сейсмикалық шағын аудандастыру картасы» Алматы қаласы аумағының MSK-64 (К) макросейсмикалық шәкілі бойынша нақты құрылыс алаңдарының сейсмикалығын MSK-64 (К) шәкілі бойынша нысаналы баллмен анықтау үшін ұсынылған.

США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталары сейсмикалық қауіптіліктің ықтималдық талдауының нәтижелері негізінде құрылған және:

США-2₄₇₅ картасы –50 жыл ішінде оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің (мұндай сілкіністердің қайталануының орташа кезеңі 475 жыл) MSK-64 (К) шкаласы бойынша бүтін баллдарда 10% ықтимал асу ықтималдығы;

США-2₄₇₅ картасы – 50 жыл ішінде MSK-64 (К) шәкілі бойынша бүтін санды баллдарда оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің (мұндай сілкіністердің қайталануының орташа кезеңі 2475 жыл) 2% ықтимал асу ықтималдығы.

США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарында келтірілген баллдардағы сейсмикалық қауіптілікті бағалау Алматы қаласы аумағының тиісті учаскелерінің нақты топырақ жағдайларын және осы учаскелердің ықтимал күшті жер сілкіністерінің ошақтарына қатысты орналасуын ескереді.

США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарында Алматы қаласының аумағы ІІ, ІІІ және ІV аймақтар ретінде белгіленген аймақтарға бөлінген.

США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарындағы ІІ аймақтарға 475 және 2475 жылда қайталануының орташа кезеңдерімен болжанатын жер сілкіністері кезінде бастапқы және нақтыланған сейсмикалығы 9 баллға жетуі мүмкін, бірақ одан аспайтын аумақтар жатқызылған.

США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарындағы ІІІ аймақтарға бастапқы сейсмикалығы 475 және 2475 жылда қайталануының орташа кезеңдері бар болжанатын жер сілкіністері кезінде 9 баллға, ал нақтыланған сейсмикалығы – 10 баллға жетуі мүмкін аумақтар жатқызылған.

США-2₄₇₅ картасындағы ІV аймаққа магнитудасы 7,5 және одан жоғары жер сілкінісі ошақтарының пайда болуы мүмкін аймақтарда (ЖОА аймақтарында) орналасқан аумақтар жатқызылған. 475 жылда қайталануының орташа кезеңдерімен болжанған жер сілкіністері кезінде осы аумақтардың бастапқы және нақтыланған сейсмикалығы 10 баллға жетуі мүмкін.

США-2₂₄₇₅ картасындағы ІV аймаққа бастапқы сейсмикалығы 2475 жылда қайталануының орташа кезеңдері бар болжанатын жер сілкіністері кезінде бастапқы және нақтыланған сейсмикалығы 10 баллға жетуі мүмкін аумақтар жатқызылған.

Аймақтар олардың инженерлік-геологиялық және топырақ жағдайларына байланысты кіші аймақтар мен учаскелерге бөлінген. Әр учаскедегі сейсмикалық қауіп шартты түрде тұрақты деп қабылданады және MSK-64 (К) шкаласы бойынша бүтін баллдармен сипатталады.

Қарастырылып отырған құрылыс алаңының есептік сейсмикалығын баллмен анықтау қажет:

- функционалдық мақсаты бойынша I, II және III жауапкершілік сыныптарына жатқызылған нысандар үшін – США-2₄₇₅ картасы бойынша;
- функционалдық мақсаты бойынша IV жауапкершілік класына жатқызылған нысандар үшін – США-2₂₄₇₅ картасы бойынша.

Ғимараттар мен құрылыстардың функционалдық тағайындалуы бойынша жауапкершілік сыныптары ҚР ЕЖ 2.03-30 7.2-кестесінде және ҚР НТҚ ҚР-08-01.2 5.1-кестесінде келтірілген.

Алматы қаласы аумағының әртүрлі учаскелерінің баллдардағы сейсмикалығы мен осы учаскелердің топырақ және инженерлік-геологиялық жағдайларының түрлері арасындағы өзара байланыс 8 және 9-қосымшалардың кестелерінде көрсетілген.

4.2.6 «Топырақтың есептік үдеуінде Алматы қаласы аумағының США-1_{design} сейсмикалық шағын аудандастыру картасы» үдеулерде Алматы қаласы аумағының сейсмикалық қауіптілік дәрежесін сипаттайды.

США-1_{design} картасында Алматы қаласының аумағы учаскелерге бөлінген, олардың әрқайсысының шегінде сейсмикалық қауіп шартты түрде тұрақты болып келеді және g үлестеріндегі көлденең үдеулердің мәндерімен сипатталады.

Әртүрлі учаскелер үшін США-1_{design} картасында көрсетілген a_g көлденең үдеулерінің мәндері 0,48 g -ден 0,78 g -ге дейінгі шектерде болады. Шектес учаскелердегі есептік көлденең үдеулердің мәндері арасындағы айырмашылықтар 0,02 g -ден аспайды. США-1_{design} картасын құру кезінде Алматы қаласы аумағының сейсмикалық қауіптілігін ықтималды талдау нәтижелері, оның учаскелерінің нақты топырақ жағдайлары және осы учаскелердің күшті жер сілкіністерінің ошақтарына қатысты орналасуы ескерілді.

Ескертпелер:

1 Алматы қаласы аумағының нақты учаскелерінің сейсмикалық қауіптілігін сипаттайтын a_g көлденең үдеулерінің мәндері ретінде (4.1) өрнектің көмегімен анықталған үдеу мәндері қабылданды:

$$a_g = \max \left\{ \begin{array}{l} a_{g(475)} \\ \frac{2}{3} \cdot a_{g(2475)} \end{array} \right\} \quad (4.1)$$

(4.1) $a_{g(475)}$ және $a_{g(2475)}$ мәндерінде – осы учаскелердің нақты топырақ жағдайларына, олардың ықтимал қатты жер сілкіністері ошақтарына қатысты орналасуына және тиісінше 475 жылда және 2475 жылда жер сілкіністері қайталануының референттік кезеңдеріне сәйкес келетін Алматы қаласы аумағының ескерілетін учаскелеріндегі көлденең ең жоғары үдеулердің мәндері.

2 Осы жерде және одан әрі США-1_{design} картасында келтірілген деңгейлес шыңдардың үдеу мәндері, сондай-ақ Қазақстан Республикасы аумағының ЖСА-1 карталарында келтірілген деңгейлес шыңдардың үдеу мәндері деп екі ортогоналды деңгейлес компоненттердің орташа геометриялық ең жоғары үдеу ретінде айқындалатын «топырақтың ортагеометриялық ең жоғары үдеуі» (geometric mean peak ground acceleration) түсініледі.

Қатты жер сілкінісі кезіндегі топырақ тербелістерінің аспаптық жазбаларын талдау көлденең жазықтықтағы топырақтың орташа ең жоғары үдеуінің нақты мәндері екі көлденең компоненттің орташа геометриялық ең жоғары үдеуінен шамамен 1,3 есе асып кететіндігіне көз жеткізеді.

Қазіргі заманғы нормативтік құжаттарда қабылданған ғимараттар мен құрылыстарға есептік сейсмикалық жүктемелерді анықтаудың спектрлік әдістемесі шеңберінде США-1_{design} картасында келтірілген орташа геометриялық үдеулердің мәндерін жер сілкіністерінің макросейсмикалық әсері

үшін жауапты «тиімді шындық үдеулердің» (effective peak acceleration – EPA) мәндеріне сандық эквивалентті деп санауға болады.

4.2.7 Алматы қаласы аумағын инженерлік-геологиялық жағдайлар бойынша шағын аудандастыру картасына және США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарына қатты жер сілкінісі кезінде төмендегілер орын алуы мүмкін болатын тектоникалық жарылыстардың белгілі аймақтары салынған:

- топырақтардағы жарылыстар мен сейсмодислокациялардың пайда болуы;
- топырақтың сейсмикалық тербелістері қарқындылығының жергілікті артуы.

4.3 Құрылыс алаңдарындағы инженерлік-геологиялық іздестірулер нәтижесі бойынша шағын аудандастыру карталарында келтірілген көрсеткіштерді нақтылау

4.3.1 Шағын аудандастыру карталарында келтірілген деректерді қаралатын құрылыс алаңдарының нақты инженерлік-геологиялық, топырақты және сейсмикалық жағдайларын сипаттайтын инженерлік-геологиялық іздестірулердің нәтижелері бойынша растау немесе нақтылау қажет.

4.3.2 Құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық іздестірулерді қолданыстағы нормативтік құжаттардың ережелеріне сәйкес және ғимараттың немесе құрылыстың жауапкершілік класына және құрылыстың ерекше жағдайларына байланысты арнайы талаптарды ескере отырып, аяқтау қажет.

4.3.3 Құрылыс алаңында инженерлік-геологиялық іздестірулер туралы есептің құрамында көрсету керек:

- ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде ескерілетін инженерлік-геологиялық жағдайлар;
- сейсмикалық қасиеттері бойынша құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрі;
- Қазақстан Республикасы аумағын жалпы сейсмикалық аудандастыру карталары бойынша баллдардағы құрылыс аймағының сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері ЖСА-2₄₇₅ және ЖСА-2₂₄₇₅;
- США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ сейсмикалық шағын аудандастыру карталары бойынша баллдардағы құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштері;
- США-1_{design} сейсмикалық шағын аудандастыру картасы бойынша құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігінің көрсеткіштері (g үлестерінде);
- жергілікті сеймотектоникалық, геологиялық немесе топографиялық жағдайларға байланысты сейсмикалық жағынан қолайсыз факторлардың болуы немесе болмауы.

4.3.4 Биіктігі 12 қабаттан (42 метрден) асатын ғимараттарды салу алаңындағы инженерлік-геологиялық іздестірулер туралы есептің құрамында міндетті түрде жер бетіндегі 10 метрлік және 30 метрлік топырақ қабаттарында көлденең және бойлық толқындардың таралу жылдамдығының эксперименттік анықталған мәндерін көрсету қажет.

4.3.5 Құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық іздестірулер туралы есеп құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық, топырақты және сейсмикалық жағдайларының егжей-тегжейлі сипаттамасынан басқа, олардың кодталған әріптік-сандық түрдегі қысқаша сипаттамасын қамтуы тиіс (2.4-кіші бөлімді қараңыз).

4.3.6 Егер құрылыс алаңында инженерлік-геологиялық іздестірулерді орындау кезінде шағын аудандастыру карталарында ескерілмеген факторлар анықталатын болса, онда осы факторлар үшін түзетулер инженерлік-геологиялық іздестірулер туралы есепте көрсетілуі және ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде ескерілуі тиіс.

4.3.7 Шағын аудандастыру карталарында ұсынылған ақпаратты тексеруді және қажет болған жағдайда нақтылауды мыналарға қатысты жүзеге асырған жөн:

- а) қаралатын құрылыс алаңы шегінде ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтардың орналасуы;
- б) сейсмикалық қасиеттері бойынша құрылыс алаңының топырақ жағдайлары;
- в) сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайлары әртүрлі учаскелер арасындағы шекараларды бөлудің қаралып отырған алаңы шегінде орналасуы;
- г) егер жобаланатын нысандардың көлденең проекциялары арқылы сейсмикалық қасиеттері бойынша ерекшеленетін топырақ жағдайлары бар учаскелер арасындағы шекаралар өтетін болса, a_g үдеуінің шамалары.

4.3.8 Жер бетіндегі 10 және 30 метрлік топырақ қабаттарында V_{s10} және V_{s30} көлденең толқындарының таралу жылдамдығының эксперименттік анықталған мәндерін ескере отырып, сейсмикалық қасиеттері бойынша құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрлері мен әр түрлі топырақ жағдайлары бар учаскелер арасындағы шекаралардың орналасуын нақтылау ұсынылады. Құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрін көрсеткіштердің біреуі (V_{s10} немесе V_{s30}) бойынша ғана анықтауға жол берілмейді.

4.3.9 V_{s10} және V_{s30} жылдамдықтар мәндері бойынша немесе жылдамдықтар мәндері бойынша және сипаттау белгілері бойынша құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрін бағалауларда айырмашылықтар болған кезде құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрін сейсмикалық қасиеттері бойынша қолайлыдан артық үлгіге жатқызған жөн.

4.3.10 Шағын аудандастыру карталары және инженерлік-геологиялық іздестірулер нәтижелері бойынша айқындалған баллдар мен үдеулердегі құрылыс алаңының топырақ жағдайларының үлгісі мен сейсмикалық қауіптілік көрсеткіштерін өзгертуге жол берілмейді:

- іргетастарды салудың конструктивтік ерекшеліктері мен тереңдігіне қарай;
- топырақ сипаттамаларының өзгеруіне байланысты олар күшейтілгеннен кейін немесе жер тілімінде ауыстырылғаннан кейін.

4.3.11 Егер инженерлік-геологиялық іздестірулер нәтижелері бойынша айқындалған құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түрі шағын аудандастыру картасында көрсетілген топырақ жағдайларының түрінен өзгеше болса, онда США-1_{design} картасында көрсетілген құрылыс алаңындағы a_g есептік көлденең үдеулерінің мәндері нақтылануы мүмкін.

4.3.12 Сейсмикалық шағын аудандастыру карталарында ескерілмеген жағымсыз факторлар үшін түзетулер:

- күрделі жер бедері бар елді мекендерде;
- күндізгі бетте ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан құрылыс алаңдары үшін міндетті түрде енгізілуі тиіс.

4.3.13 Сейсмикалық шағын аудандастыру карталарын нақтылауды осы карталарды құрастырушы ұйымдар ғана орындай алады.

4.4 Құрылыс алаңының қасиеттері туралы ақпараттың кодификацияланған әріптік-сандық жазбасы

4.4.1 Кодталған әріптік-цифрлық жазба құрылыс алаңдарының инженерлік-геологиялық, топырақты және сейсмикалық қасиеттері туралы ақпаратты ұсыну мен сақтау нысанын, оның ішінде, осы ақпаратпен жұмысты автоматтандыру мақсатында біріздендіруге мүмкіндік береді.

4.4.2 Құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық, топырақтық және сейсмикалық қасиеттері туралы мәліметтердің кодталған әріптік-цифрлық жазбасы бір жолға жазылған сандар мен әріптер топтарының тізбегін білдіреді. Тәуелсіз семантикалық мағынасы бар көрші топтар нүктемен бөлінеді.

4.4.3 Құрылыс алаңдарының инженерлік-геологиялық, топырақ және сейсмикалық қасиеттері туралы ақпараттың кодталған әріптік-сандық жазбасы әріптер мен сандардың алты тобынан тұрады.

Әріптер мен сандардың бірінші тобы «Алматы қаласының аумағын инженерлік-геологиялық жағдайлар бойынша белгілеу картасында» шартты белгіні білдіреді, оның шегінде қаралатын құрылыс алаңы орналасады.

Әріптер мен сандардың екінші тобы – бұл учаскенің сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайлары үлгісіндегі «Алматы қаласы аумағының топырақ жағдайлары бойынша микрокредиттеу картасындағы» шартты белгі, оның шегінде алаң орналасады.

Әріптер мен сандардың үшінші және төртінші топтары – США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарындағы учаскелердің шартты белгілері, олардың шегінде қарастырылатын құрылыс алаңы орналасады.

Әріптер мен сандардың бесінші тобы – бұл қарастырылатын құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігін сипаттайтын США-1_{design} картасындағы g үлестеріндегі көлденең үдеудің мәні.

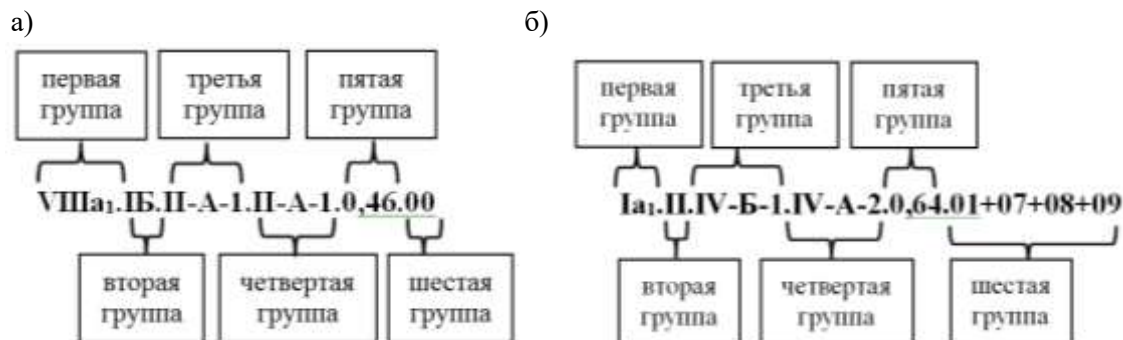
Әріптер мен сандардың алтыншы тобында құрылыс алаңында сейсмикалық тұрғыдан қолайсыз инженерлік-геологиялық, топырақ және өзге де қасиеттердің болуы немесе болмауы туралы ақпарат бар.

Қолайсыз қасиеттері жоқ алаңдарда «00» белгісі бар.

Қолайсыз қасиеттері бар алаңдар үшін мынадай белгілер қабылданған:

- магнитудасы 7,5 және одан жоғары ЖОА аймақтарында орналасқандар – 01;
- түптік бетінде тектоникалық ақаудың пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқандар – 02;
- III топырақ жағдайларының түріне байланысты сейсмикалығы 10 балл – 03;
- отырғызылған топырақтардан құралған – 04;
- су қаныққан борпылдақ топырақтары бар – 05;
- күрделі жер бедерімен – 06;
- сел тасқынынан қорғалмағандар – 07;
- көшкін жағдайларға бейім – 08;
- беткейлерде немесе олардың түбінде шөгінділері бар – 09;
- тұқымдардың қатты бұзылуымен – 10.

Ескертпе - төменде екі құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық, топырақты, топографиялық және сейсмикалық жағдайларын сипаттайтын кодификацияланған әріптік-сандық жазбалардың мысалдары келтірілген.



4.1-сурет - Екі құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық, топырақ және сейсмикалық жағдайлары туралы кодификацияланған әріптік-сандық жазбалардың мысалдары

5. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ҚҰРЫЛЫС САЛУҒА ҚОЙЫЛАТЫН ҚАЛА ҚҰРЫЛЫСЫ ТАЛАПТАРЫ. ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ СЕЙСМИКАҒА ТӨЗІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

5.1 Жалпы ережелер

5.1.1 Алматы қаласының аумағының қала құрылысын игеру кезінде осы ережелер жинағының 2-кіші бөлімінде келтірілген Қазақстан Республикасының заңдары мен Кодекстерін, осы ережелер ережелерін, сондай-ақ Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы басқа да тиісті нормативтік және нормативтік-техникалық құжаттарды басшылыққа алу қажет.

5.1.2 Алматы қаласының аумағында құрылыс салуды жер сілкіністерінен болатын қатердің барынша ықтимал төмендеуін, сейсмикалық оқиғалардан кейін көлік жүйелерінің жұмыс істеуін сақтауды және халықтың тіршілігін қамтамасыз ететін басқа жүйелердің (сумен жабдықтау, энергиямен жабдықтау, кәріз және байланыс) жұмыс істеу қабілетін тез арада қалпына келтіру қажеттілігін ескере отырып жоспарлау керек.

5.2 Жер сілкінісінің салдарын жұмсартатын қала құрылысы іс-шаралары

5.2.1 Алматы қаласының аумағын салу және қайта жаңарту жоспарларын әзірлеу кезінде жер сілкіністері жер бетінің орташа ауытқуынан туындаған бастапқы қауіптерден басқа (ғимараттардың, жолдардың, электр тарату және байланыс желілерінің зақымдануы) көптеген қайталама қауіптердің: өрттердің, жарылыстардың, кәсіпорындардағы апаттардың, инженерлік желілер мен коммуникациялар қызметінің бұзылуының, көлік жұмысындағы іркілістердің және дағдарыстық экологиялық жағдайлардың, табиғи сипаттағы апатты жағдайлардың (су тасқыны, су басу, сел тасқыны, қар көшкіні, жылжымалар, құлаулар және т.б) және жер сілкіністерінің басқа да қолайсыз салдарының себептері болуы мүмкін екенін ескеру қажет.

5.2.2 Алматы қаласының аумағын салу және қайта жаңарту жоспарларын әзірлеу кезінде жер сілкінісінің қайталама қауіп-қатерлерінен болатын шығындар мен залалды азайту мақсатында мынадай мәселелерді ескеру керек, бірақ онымен шектелмей, мынадай шарттарды сақтау керек:

- қолданыстағы нормалардың талаптарына жауап бермейтін моральдық және табиғи жағынан ескірген, құндылығы төмен ғимараттарды бірінші кезекте бұзуды қарастыру;

- қаланың бөлшектелген жоспарлау құрылымын қарастыру; құрылыстың ірі массивтерін көлік магистральдарымен немесе жасыл екпе ағаштары желектерімен бөлу;

- бөлуге арналған көлік магистральдары мен жасыл желектер жолақтарының ені мен конструкциясын өрттердің таралуын болдырмайтындай, апаттық және құтқару техникасының өту мүмкіндігін қамтамасыз ететіндей етіп белгілеу және халықты қауіпті аймақтардан тез көшіру үшін жағдай жасау;

- апаттық, құтқару, медициналық немесе өрт сөндіру машиналары үшін жүріп өту қиындауы мүмкін тар және/немесе тұйық көшелердің болмауын алдын ала ескеру;

- адамдар көп жиналатын және өрт қауіптілігі жоғары болатын нысандарды шашыраңқы салуды көздеу;

- жарылысы қауіпті өндірістік үдерістері бар немесе зиянды заттар бөлінетін, жер сілкінісі кезінде апаттық жай-күйі арнайы қызмет көрсетушілер мен іргелес ауданның тұрғындары үшін қауіптілікпен байланысты ғимараттарды тұрғын үй аймақтарынан тыс немесе қаладан тыс шығару;

- ерекше уақыт кезеңінде халықты басқа қауіпсіз жаққа көшіруді ұйымдастыру, құтқару және апаттық-қалпына келтіру жұмыстарын көліктік қамтамасыз ету үшін тиісті тұрақты жұмыс істейтін магистральдық көшелерде үйінділерді болдырмау мақсатында құрылыс учаскелерін шектейтін «сары желілерге» қатысты нормативтік ережелер қатаң сақталуы тиіс;

- қаланың ашық су айдындарын (өзендер, көлдер, жасанды су қоймалары) өрт сөндіруге арналған резервтік сумен жабдықтау көздері ретінде қарау және оларға өрт автокөліктерін орнатуға және жылдың кез келген уақытында су алу мүмкіндігін қамтамасыз етуге арналған алаңдары бар кіреберістерді көздеу;

Ескертпе Алаңдардың өлшемдері кемінде 12х12 метрлік, қатты жабынды болуы және мүмкіндігінше бір-бірінен 1000 метр қашықтықта орналасуы тиіс.

- III және IV сынып ғимараттарына тікелей жақын жерде функционалдық мақсаты бойынша жауапты және IV және V сынып ғимараттарына қабаттылығы бойынша өрт сөндіру су айдындарын орналастыру, мысалы, ландшафт архитектурасының элементтері ретінде ресімделген;

Ескертпе – Бұл су айдындары жер сілкінісі кезінде суды бөлудің бастапқы жүйесі зақымданған жағдайда баламалы су көздері болып табылады және оларға өрт сөндіру автокөліктері үшін еркін кіру қамтамасыз етілуі тиіс;

- усадьбалы және аз қабатты құрылысы бар аудандарда тіршілікті қамтамасыз етудің автономды жүйелерін (мысалы, электрмен жабдықтау, сумен жабдықтау және кәріз) пайдалануды ынталандыратын іс-шараларды көздеу;

- ірі ауруханаларды және басқа да аса маңызды нысандарды сумен және энергиямен жабдықтаудың резервтік жүйелерімен қамтамасыз ету;

– хирургиялық бөлімшелері бар жаңа стационарлық медициналық мекемелерді жобалау және салу кезінде мүмкіндігінше санитарлық авиациямен ауыратын және зардап шеккен адамдарды тасымалдауға арналған ұшу алаңдарын қарастыру ұсынылады.

5.2.3 Болдырмау керек:

– ғимараттар мен құрылыстардың қабырғаларына тікелей жақын жерде немесе ауыр материалдардан жасалған тұйық дуалдар бойында жаяу жүргіншілер жолдарын, орындықтарды, тұрақтарды және қоғамдық көлік аялдамаларын болдырмау;

– жаяу жүргіншілер аймағында тұйық қабырғалармен және көлемді қоршаулармен құрылған оқшауланған тұйық учаскелер құру;

– автокөліктің олар арқылы өздігінен оралуын болдырмайтын жиектемелермен қоршалмаған ашық автотұрақтардың құрылғылары.

5.2.4 Тұрғын үй ғимараттарын жобалау кезінде төтенше жағдайлар туындаған кезде халықты жинауға арналған ашық алаңдар көзделуі тиіс. Бұл алаңдар жақын орналасқан ғимараттар биіктігінің кемінде 1/3 құрайтын ғимараттардан қауіпсіз қашықтықта орналасуы тиіс. Осы алаңдардың шегінде электр беру желілері орналаспауы тиіс.

5.2.5 Құрылыс жұмысын халық көп жиналатын орын ретінде белгіленген жерлерде жүргізуге, сондай-ақ ондай жерлере сауда нысандарын, қоғамдық тамақтану және тұрмыстық қызмет көрсету орындарын орналастыруға жол берілмейді.

5.3 Ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігін қамтамасыз етудің негізгі қағидаттары

5.3.1 Ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикаға төзімділігі іс-шаралар кешенімен қамтамасыз етіледі:

– сейсмикалық тұрғыдан неғұрлым қолайлы жағдайлары бар құрылыс алаңдарын таңдау;

– тиісті құрылыс материалдарын, конструкцияларды, конструкциялық жүйелер мен жоба сызбаларын, сондай-ақ, құрылыстың тиісті әдістері мен технологияларын қолдану;

– ғимараттың массасы мен қаттылығының симметриясын, сондай-ақ олардың жоспарлы және биіктікте қолданылуының біркелкілігі мен тепе-теңдігін қамтамасыз ететін көлемді жоспарлау шешімдерін пайдалану;

– сейсмикалық әсер ету есептерінің нәтижелерін ескере отырып, конструкция элементтері мен олардың қосылыстарын дұрыс жобалау;

– есептеу нәтижелеріне қарамастан, нормативтік құжаттарда көзделген сындарлы іс-шараларды мүлтіксіз орындау;

– құрылыс массасын азайту, сейсмикалық оқшаулауды және құрылыстың динамикалық реакциясын реттеудің басқа да жүйелерін қолдану жолымен құрылысқа сейсмикалық жүктемені төмендету;

– құрылыс-монтаждау жұмыстарын жоғары сапалы орындау;

– тиісті нормаларда немесе жобалау құжаттамасында көзделген рәсімдерге сәйкес пайдалану кезінде конструкциялардың жай-күйін бақылау және техникалық қызмет көрсету.

5.3.2 Ғимараттар мен құрылыстарды жобалау, салу және пайдалану кезінде мынадай жалпы шарттарды сақтау қажет:

– ғимараттар мен құрылыстардың конструкциялық жүйелері мен конструкциялық сызбаларын таңдауды, сондай-ақ, оларды есептеуді білікті және тәжірибелі мамандар жүргізуі тиіс;

– құрылысты тиісті дағдылары мен тәжірибесі бар қызметкерлер жүргізуі керек;

– сапаны қадағалау және бақылау жобалау мен құрылыстың барлық кезеңдерінде, соның ішінде зауыт жағдайында және алаңда конструкцияларды дайындауды жүзеге асыру қажет;

– қолданылатын құрылыс материалдары мен бұйымдары қолданыстағы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келуі немесе жұмыстарды, материалдар мен бұйымдарды өндіруге арналған тиісті стандарттардың талаптарына сәйкес болуы тиіс;

– ғимараттар немесе құрылыстар жарамды күйде ұсталуы тиіс;

– ғимараттар мен құрылыстарды жобалау құжаттамасына сәйкес мақсатқа сай пайдалану қажет.

5.3.3 Құрылыс барысында және ғимаратты немесе ғимаратты кейіннен пайдалану кезінде, мұндай өзгерістер тиісті түрде негізделген, тексерілген және ұйыммен, сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органмен немесе Алматы қаласының жергілікті уәкілетті органының тиісті бөлімшесімен келісілген жағдайларды қоспағанда, қандай да бір өзгерістер жүргізілмеуге тиіс.

5.3.4 Тұжырымдамалық жобалау сатысында ескерілетін негізгі қағидаттарға сәйкес ғимараттар мен құрылыстардың құрылымдық сызбасы төмендегілерге ие болуы тиіс:

– қарапайымдылық;

– біртектілік, симметриялық және артықтық;

– тік конструкциялардың биіктігі бойынша үздіксіздігі (конструктивтік жүйенің көлденең қаттылығының биіктігі бойынша азаюы бірқалыпты жүруі тиіс; тік конструкциялардың биіктігі бойынша үзілуіне жол берілмейді);

– екі көлденең бағытта қарсылық пен қаттылық;

– жоспардағы бұралу қарсылығы мен қаттылығы;

– қабатаралық жабындардың (төсемдердің) талапқа сай қаттылығы;

– талапқа сай негіздер;

– берілген шектерде пластикалық деформациялану қабілеті.

Ескертпе – Ғимараттардың немесе құрылыстардың конструкциялық жүйелерінің 5.3.4-шарттарға сәйкестігі сейсмикалық әсерлер кезінде олардың орналасу тәртібін сипаттау үшін күрделі емес есептеу модельдерін қолдануға және құрастыру кезінде нормаларда қалыптастырылған, сынақтан өткен техникалық шешімдерді пайдалануға мүмкіндік береді. 5.3.4-шарттарға сәйкес келмейтін күрделі конструкциялық схемалары бар ғимараттар мен құрылыстарды жобалауға және салуға анық түрде тыйым салынбайды. Алайда, күрделі құрылымдық сызбалар, егер олар есептелген сейсмикалық жүктемелерді (негіздемеге сәйкес болуы керек) көтеруге қабілетті болса да, қарапайым құрылымдық сызбаларға қарағанда нақты сейсмикалық оқиғаларға осал болатындығын және олардың құрылысы көп шығындарды қажет ететінін ескеру қажет.

5.3.5 Осы Ережерда келтірілген ережелер олардың конструкциялық жүйелерінің түрлеріне, сондай-ақ, қолданылатын конструкциялық материалдардың түріне қарамастан ғимараттар мен құрылыстар үшін ортақ болып табылады.

5.3.6 Жобаланатын ғимараттар мен құрылыстардың 5.3.4-те келтірілген негізгі қағидаттарға сәйкестігін тексеруді ҚР НТҚ 08-01.2 ережелеріне сәйкес орындау керек. Ережелер жиынтығына ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 қарамастан сақталуы керек, оның ережелері ғимаратты немесе құрылысты жобалау кезінде басшылыққа алынуы керек.

5.3.7 Ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде таңдап алынған Ережелер көзделгеннен гөрі олардың сейсмикалық төзімділігіне қойылатын барынша жоғары талаптарды қолданылуы мүмкін. Есептік жүктемелер мен сейсмикаға қарсы құрылымдық іс-шаралар деңгейі жоба авторларының және/немесе тапсырыс берушінің қалауы бойынша көтерілуі мүмкін.

5.3.8 Осы Ережелер жинағы, сондай-ақ ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ, мынадай нысандарды жобалауға және салуға қолданылмайды:

а) габариттік өлшемдері, көлемдік-жоспарлау және конструктивтік шешімдері ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 нормативтік-техникалық құралының ережелеріне сәйкес келмейтін;

б) ҚР НТҚ 08-01.2 жоспарда және биіктікте тым тұрақты емес ретінде жіктелген конструктивтік жүйелерімен және сызбаларымен;

в) жаңа конструктивтік жүйелерімен, шешімдерімен, материалдарымен;

г) талаптары ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ-да регламенттелмеген немесе жалпы талаптарды қамтитын ережелермен ғана регламенттелген сейсмологиялық қорғаудың арнайы жүйелерімен.

5.3.9 5.3.8-тармақта аталған нысандарды, сондай-ақ магнитудасы 7,5 және одан да көп ЖОА аймақтарында немесе күндізгі бетінде тектоникалық жарықтар пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан нысандарды жобалау мен салуды сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік орган әзірлеген мамандандырылған ғылыми-зерттеу ұйымдары әзірлеген АТШ бойынша жүзеге асырған жөн.

5.3.10 5.3.8 және 5.3.9-тармақтарда көрсетілген нысандарды жобалауға арналған арнайы техникалық шарттарда оларды жобалауға қойылатын талаптар мыналарды ескере отырып, егжей-тегжейленуі және нақтылануы тиіс:

- конструктивтік-жоспарлау шешімдерінің жеке ерекшеліктерін;
- жоспардағы және биіктіктегі конфигурацияларды;
- құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігін;
- қабылданған конструктивтік жүйелердің ерекшеліктерін.

5.3.11 Арнайы техникалық шарттардың шеңберінде орындаушы қолданыстағы техникалық мәселені (нормаларда көзделмеген) шешудің өз нұсқасын ұсына алады және оны қолданыстағы нормативтің талаптарын төмендетпейтін нақты жағдайда неғұрлым ұтымды ретінде ұсына алады. Мұндай шешімдерді қолдану мүмкіндігі есептеумен және/немесе эксперименттік зерттеулердің нәтижелерімен расталуы және белгіленген тәртіппен келісілуі тиіс.

5.3.12 Жобалауға арналған арнайы техникалық шарттарды:

- қоғамдық қауіпсіздік үшін маңыздылығы екінші дәрежелі құрылыстар үшін (ҚР ЕЖ 2.03-30 7.2-кестесін немесе ҚР НТҚ 08-01.2 құралындағы 5.1-кестені қараңыз);
- бір немесе екі отбасына аз қабатты тұрғын үйлер үшін (ҚР ЕЖ 2.03-30 7.3-кестені немесе ҚР НТҚ 08-01.2 құралындағы 5.2-кестені қараңыз);

- адамдарды орналастыруға арналмаған құрылыстар үшін, егер олардың жұмыс істеуінде жер сілкінісінің салдарын жою кезінде және халықты азаматтық қорғау үшін қажеттілік болмаса;

- қабырғалары бүкіл периметрі бойынша немесе периметрдің бір бөлігі бойынша орналасқан, топырақпен жанасатын ішінара немесе толық көмілген жеке орналасқан паркингтер мен олардың бөліктері (немесе адамдарды орналастыруға арналмаған сол сияқты құрылыстар) үшін.

5.3.13 Ғимараттар мен құрылыстардың жаңа конструктивтік жүйелері, сондай-ақ, жаңа материалдар мен конструкциялар оларды құрылыста қолданғанға дейін тиісті тәжірибе-сынақ тексеруден өтуі тиіс.

5.3.14 Инженерлік-сейсмометрикалық станциялар міндетті түрде биіктігі 30 қабатты және одан жоғары ғимараттарда, сондай-ақ, III және IV аймақтарда орналасқан IV функционалдық мақсаты бойынша жауапкершілік санаттары бар нысандарда орнатылуы тиіс.

Сондай-ақ, инженерлік-сейсмометрикалық станцияларды сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі мемлекеттік орган немесе Алматы қаласының жергілікті уәкілетті органының тиісті бөлімшесі айқындаған нысандарда орнатуды көздеген жөн.

Сейсмометрикалық аппаратураны сатып алуға, сондай-ақ, оны орнату бойынша жобалау және құрылыс-монтаждау жұмыстарын орындауға арналған шығындар көрсетілген нысандарды салуға арналған сметаларда көзделуі тиіс.

6. ҚҰРЫЛЫС АЛАНДАРЫН ТАҢДАУ

6.1 Құрылыс алаңдарын жіктеу

6.1.1 Құрылыс алаңдары олардың инженерлік-геологиялық, топырақтық, топографиялық және сейсмикалық жағдайларының ерекшеліктеріне қарай сейсмикалық жағынан қолайлы және қолайсыз ретінде сыныпталуы мүмкін.

6.1.2 Сейсмикалық жағынан неғұрлым қолайлыға США-2₂₄₇₅ картасында II-A-I шолуы бар учаскелер шегінде орналасқан құрылыс алаңдары жатады, II-A-I учаскесінің аумағында орналасқан құрылыс алаңдары:

- құмды (сирек құмды немесе сазды) агрегаты бар, борпылдақ топырақтың жұқа қабатымен (5 м дейін) жабылған тасты топырақтардың қуатты қалыңдығы түрінде стратиграфиялық профильдері бар;

- тыныш рельефке ие;

- орташа қайталану кезеңі 2475 жылда болатын сирек қатты жер сілкіністері кезінде болжамды есептік сейсмикалығы 9 балл болады (егер алаңдар жер бетіндегі тектоникалық жарылыстар пайда болуы мүмкін аймақтардан тыс орналасқан болса);

6.1.3 Сейсмикалық жағынан қолайсыз алаңдарға:

- а) магнитудасы 7,5 және одан жоғары және сейсмикалығы 10 балл болатын жер сілкінісі ошақтарының туындауы мүмкін аймақтар болып табылатын IV аймақтарда;

- б) топырақ жағдайларының III түрі кезінде сейсмикалығы 10 балл болатын III аймақтарда;

- в) күндізгі бетте тектоникалық ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтарда;

- г) сұйылтуға қабілетті топырақ шөгінділері бар жерлерде;
- д) топырақ шөгуі, жүзуі, физикалық-геологиялық жағдайларға байланысты қатты бұзылуы бар жерлерде;
- е) құламалығы 15° жоғары, құрылымы қатты жыныстардан немесе суы мол борпылдақ топырақтардан құралған жерлерде;
- ж) шөгінділердің, опырылымдардың, көшкіндердің пайда болуы және ауыл ағындарының өтуі мүмкін аймақтарда орналасқан алаңдар жатады.

6.2 Аумақтық жоспарлау

6.2.1 Алматы қаласының аумағында құрылыс үшін жобаланатын ғимараттардың қабаттылығы (биіктігі), әдетте, ғимараттардың құрылымды жүйелерінің ерекшелігіне, сондай-ақ, топырақ жағдайларының түріне және құрылыс алаңдарының есептік сейсмикалық жағдайына байланысты ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ регламенттелген қабаттылыққа сәйкес болуы тиіс.

6.2.2 Қазақстан Республикасында ҚР ЕЖ 2.03-30 және ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ регламенттелгеннен көп қабатты ғимараттардың құрылысын, барлық мынадай шарттар сақталған кезде жүзеге асыруға болады:

- тиісті қала құрылысын негіздеу кезінде;
- Алматы қаласының жергілікті уәкілетті органының тиісті бөлімшесімен келісу бойынша;
- жобалауға арналған арнайы техникалық шарттар болған жағдайда;
- жобалауға арналған арнайы техникалық шарттардың талаптарына сәйкес бекітілген сәулет-құрылыс құжаттамасына сәйкес;

6.2.3 Қолайсыз факторлармен күрделілендірілмеген және США-2₂₄₇₅ картасы бойынша есептік сейсмикалығы 9 балл болатын топырақтың ІБ және ІІ үлгі-түрлері бар құрылыс алаңдарында:

- биіктігі 12 қабатқа дейін (немесе 42 метрге дейін) ғимараттар салу қолданыстағы нормалардың талаптарына сәйкес келетін бекітілген қала құрылысы және сәулет-құрылыс құжаттамасына сәйкес жүргізіледі оның ішінде ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ;
- биіктігі 12 қабаттан асатын ғимараттарды жобалау және салу 6.2.2-тармақта келтірілген шарттар сақталған жағдайда жүргізіледі;
- биіктігі 200 метрден асатын ғимараттарды жобалау және салу ұсынылмайды.
- сейсмикалығы 7, 8 және 9 балл алаңдарында салынатын мектептерді, ауруханаларды және мектепке дейінгі мекемелерді (бөбекжайларды, балабақшаларды) жобалауға негіз топырақтарының сейсмикалық тербелістеріне қатысты оқшауланатын ғимараттардың тербелістерін төмендетуді қамтамасыз ететін сейсмикалық оқшаулау жүйелерін қолдануды ескере отырып ғана жол беріледі (ҚР НТҚ 08-01.6-20221.4.5-тармағы). *(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 31.07.2024 ж. №107-НҚ бұйрық).*

– 6 қабаттан жоғары тұрғын және қоғамдық ғимараттарды, 8, 9 балл алаңдарында жобалауды негіз топырақтарының сейсмикалық тербелістеріне қатысты оқшауланатын ғимараттардың тербелістерін төмендетуді қамтамасыз ететін сейсмикалық оқшаулау жүйелерін қолдануды ескере отырып орындау ұсынылады. *(Толықтырылды – ҚТҮКШІК 31.07.2024 ж. №107-НҚ бұйрық).*

6.2.4 Жер бетіндегі тектоникалық ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан және США-2₂₄₇₅ картасы бойынша есептік сейсмикалығы 9 балл болатын топырақтың ІБ және ІІ үлгі-түрлері бар алаңдарда:

- биіктігі 9 қабатқа дейін (немесе 32 метрге дейін) ғимараттар салу 6.2.2-тармақта келтірілген шарттар сақталған жағдайда жүргізіледі;
- биіктігі 9 қабаттан асатын ғимараттарды салуға жол берілмейді.

Ескертпе – Арнайы техникалық шарттардың болуы биіктігі 9 қабаттан асатын ғимараттардың күндізгі бетінде тектоникалық ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтарда жобалау үшін негіз бола алмайды.

6.2.5 Сейсмикалық жағынан қолайсыз алаңдарда негізінен жасыл желектерді, саябақтарды, скверлерді, демалыс аймақтарын, ашық спорт құрылыстарын, павильон үлгісіндегі бір қабатты нысандарды, сондай-ақ, қирауы адамдардың қаза табуына немесе бағалы жабдықтың жоғалуына байланысты емес өзге де ғимараттар мен құрылыстарды орналастыру ұсынылады.

6.2.6 Қолайсыз алаңдарда ғимараттар мен құрылыстар салу топырақтардың қасиеттерін жақсарту және негіздерді нығайту бойынша арнайы инженерлік іс-шаралармен қамтамасыз етілуі тиіс. Арнайы іс-шаралар жер сілкінісі кезінде топырақтың сұйылтылуына немесе тығыздалуына байланысты топырақта сырғу-ажыраудың, беткейлердің тұрақсыздығының және қалдық шөгінділердің пайда болу мүмкіндігін болдырмауы тиіс.

6.2.7 Тік беткейлері 15° артық құрылыс алаңдарында ғимараттар мен құрылыстардың контуры сырғу жазықтығының шегінен тыс орналасуы тиіс, жағалау жағдайы сейсмикалық әсерлерді ескере отырып, орнықтылыққа арналған еңістерді есептеу арқылы белгіленеді.

6.2.8 Арнайы қорғау іс-шараларын жүзеге асырмай, шөгінділердің, опырылымдардың, көшкіндердің пайда болуы және сел ағындарының өтуі мүмкін аймақтарда орналасқан алаңдарда ғимараттар мен құрылыстар салуға жол берілмейді.

6.2.9 ІІІ және ІV аймақтарда орналасқан алаңдарда ғимараттар мен құрылыстар салуға, егер ол қала құрылысы талаптарымен және техникалық-экономикалық негіздемелермен ақталған болса, шектеулі көлемде жол беріледі.

6.2.10 ІІІ аймақтарда орналасқан және США-2₂₄₇₅ картасы бойынша есептік сейсмикалығы 10 балл болатын сейсмикалық қасиеттері бойынша ІІІ топырақ жағдайларының типтері бар алаңдарда:

- ғимараттар мен құрылыстарды тұрғызу ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ талаптарына сәйкес келетін бекітілген қала құрылысы және сәулет-құрылыс құжаттамасына сәйкес жүргізіледі;
- биіктігі ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР ЕЖ EN 1998-1 НТҚ ережелерінде көзделген биіктіктен асатын ғимараттарды салуға 6.2.2 шарттары сақталған жағдайда жол беріледі.

Ескертпе – арнайы техникалық шарттардың болуы ІІІ аймақта орналасқан сейсмикалығы 10 балл болатын алаңдарда биіктігі 6 қабаттан асатын тұрғын үй, әкімшілік және өндірістік ғимараттар емес, ал биіктігі үш қабаттан асатын мектептерді, ауруханалар мен мектепке дейінгі мекемелерді жобалау үшін негіз болып табылады.

6.2.11 ІV аймақта орналасқан және США-2₂₄₇₅ картасы бойынша есептік сейсмикалығы 10 балл болатын алаңдарда ғимараттар мен құрылыстарды тұрғызу 6.2.2-тармақта келтірілген шарттар сақталған жағдайда жүргізіледі.

Ескерту – арнайы техникалық шарттардың болуы IV аймақта орналасқан сейсмикалығы 10 балл болатын алаңдарда биіктігі 4 қабаттан асатын тұрғын және әкімшілік ғимараттар емес, ал биіктігі екі қабаттан асатын өндірістік ғимараттарды, мектептерді, ауруханаларды және мектепке дейінгі мекемелерді жобалау үшін негіз болып табылады.

6.2.12 III және IV аймақтарда орналасқан алаңдарда, әдетте, мыналардың құрылысын және кеңейтуін шектеу керек:

- жергілікті табиғи ресурстарды әзірлеумен және пайдаланумен немесе халыққа тікелей қызмет көрсетумен байланысты емес өнеркәсіптік кәсіпорындардың;
- жер сілкінісінен кейін сақталуы олардың жойылуының әлеуметтік салдары тұрғысынан маңызды немесе жер сілкінісінен кейін жұмыс істеуі қоғам үшін үлкен маңызға ие нысандардың;
- трасса баламалы нұсқалары техникалық тұрғыдан жүзеге асырылмайтын жағдайларды қоспағанда, транзиттік коммуникациялар мен өнім құбырларын.

6.2.13 III және IV аймақтарда орналасқан алаңдарда, әдетте, негізгі тондар бойынша ғимараттардың меншікті тербеліс кезеңдері 0,5 секундтан аспайтын қалалық-аймақтық қаттылықтары бар қабырғалық, каркасты-қабырғалық және байланыс конструктивтік жүйелерінің ғимараттарын салу керек.

Бір қабатты өндірістік ғимараттарды каркастық құрылымдық жүйелермен салуға рұқсат етіледі.

6.2.14 ҚР НТҚ 08-01.2 5.1-кестесіне жатқызылған ғимараттар мен құрылыстар III және IV функционалдық мақсаты бойынша жауапкершілік сыныптары бар нысандарға, ал ҚР НТҚ 08-01.2 5.2-кестесіндегі IV және V жауапкершілік кластары бар нысандарға негізінен сейсмикалық жағынан қолайлы алаңдарда орналастыру керек.

7. ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРҒА ЕСЕПТІК СЕЙСМИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДІ АНЫҚТАУ

7.1 Жалпы ережелер

7.1.1 Ғимараттар мен құрылыстарға есептік сейсмикалық әсерді ҚР ҚЖ 2.03-30 немесе ҚР НТҚ 08-01.1 ережелеріне сәйкес, США-1_{design} картасы бойынша a_g топырағының есептік үдеуін қабылдай отырып және қажет болған жағдайда осы СП-ның 7.2-7.5-кіші бөлімдерінің ережелерін ескере отырып анықтау керек.

7.1.2 Осы ЕЖ-ның 7.2-7.5-кіші бөлімдерінде ҚР НТҚ 08-01. 1 және ҚР НТҚ 08-01.6 ережелерінде қаралмайтын, бірақ Алматы қаласының аумағында ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде орын алуы мүмкін есептік сейсмикалық жағдайлар үшін есептік сейсмикалық әсерлерді айқындау қағидаларын толықтыратын және нақтылайтын ережелер келтірілген.

7.1.3 Ғимараттарға тік сейсмикалық әсерлерді сипаттайтын реакциялар спектрлерін ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР НТҚ 08-01.1 ережелеріне сәйкес, 7.2-7.5 кіші бөлімдердің ережелеріне сай қабылданған a_g үдеулерінің шамаларына және инженерлік-геологиялық издестірулер жөніндегі есепте көрсетілген сейсмикалық қасиеттері бойынша құрылыс алаңдарының топырақ жағдайларына сүйене отырып қабылдаған жөн.

7.2 Ұзақ кезеңді құрылыстарға және сейсмикалық оқшаулағыш іргетастары бар ғимараттарға есептік сейсмикалық әсерлер

7.2.1 Ұзақ кезеңді құрылыстарға (биік мұнараларға, дінгектерге, құбырларға және оларға ұқсас объектілерге) және сейсмикалық оқшаулайтын іргетастары бар ғимараттарға есептік сейсмикалық жүктемелерді айқындау кезінде назарға алынатын сейсмикалық әсерлердің көлденең компоненттерін сипаттайтын серпімді реакциялар спектрлерін мынадай өрнектер көмегімен анықтау керек:

$$0 \leq T \leq T_B: \quad S_e(T) = a_g \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right], \quad (7.1)$$

$$T_B \leq T \leq T_C: \quad S_e(T) = a_g \cdot \eta \cdot 2,5, \quad (7.2)$$

$$T_C \leq T \leq T_D: \quad S_e(T) = a_g \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C}{T} \right], \quad (7.3)$$

$$T_D \leq T \leq 4 \text{ с}: \quad S_e(T) = a_g \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right], \quad (7.4)$$

мұнда

$S_e(T)$ – серпімді реакциялар спектрі;

T – бір еркіндік дәрежесі бар сызықтық жүйенің тербеліс кезеңі;

a_g – США-1_{design} картасы бойынша анықталатын топырақтың есептік үдеуі;

T_B – спектрлік үдеулер графигінің тұрақты учаскесіндегі кезеңнің ең аз мәні;

T_C – спектрлік үдеулер графигінің тұрақты учаскесіндегі кезеңнің ең көп мәні;

T_D – қозғалыстағы реакциялар спектріндегі тұрақты қозғалыстар диапазонының басталуын анықтайтын кезең мәні;

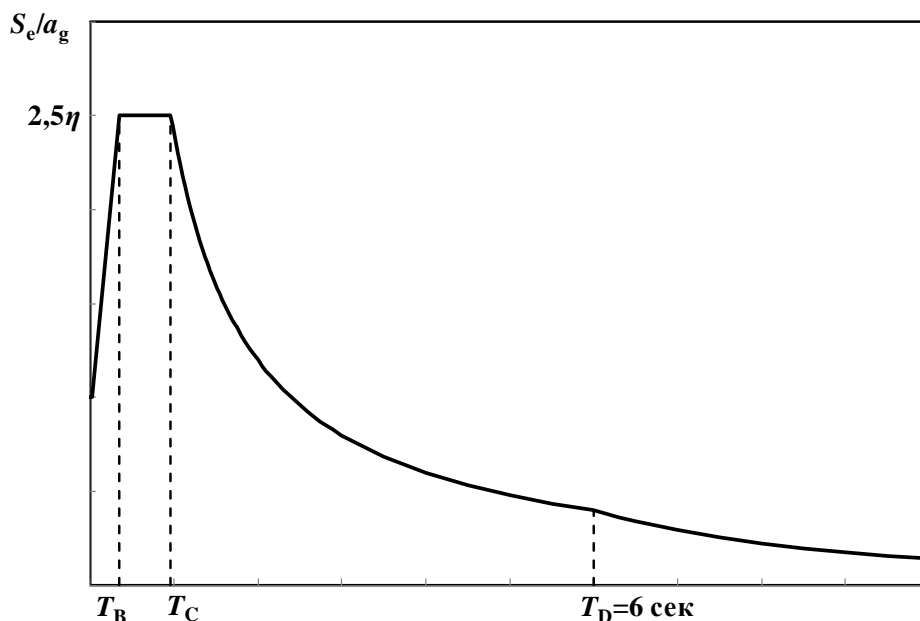
η – 5% тұтқыр демпфирлеу үшін $\eta = 1$ референттік мәнімен демпфирлеу үшін түзету коэффициенті.

7.2.2 Құрылыс алаңының топырақ жағдайларының түріне байланысты T_B , T_C және T_D кезеңдерінің мәндері 7.1-кестеде келтірілген.

7.1-кесте – T_B және T_C мәндері

Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрі	T_B , сек	T_C , сек	T_D , сек
IA	0,15	0,44	6,0
IB	0,15	0,44	6,0
II	0,25	0,64	6,0
III	0,375	0,96	6,0

Сейсмикалық әсерлердің көлденең компоненттерін сипаттайтын, ұзақ кезеңді құрылыстар мен сейсмикалық оқшаулағыш іргетастары бар ғимараттарға есептік сейсмикалық жүктемелерді айқындау кезінде назарға алынатын реакциялардың нормаланған спектрлерінің жалпы түрі 7.1-суретте көрсетілген.



7.1-сурет – Сейсмикалық әсердің көлденең компоненттері үшін серпімді реакциялардың қалыпқа келтірілген спектрінің пішіні

7.2.3 Мәнін η демпфирленгені үшін түзету коэффициентін ҚР НТҚ 08-01.1 ережелерінің 4.2.2.3-тармағына сәйкес анықтаған жөн.

7.2.4 Ұзақ кезеңді құрылыстарға және сейсмикалық оқшаулайтын іргетастары бар ғимараттарға есептік сейсмикалық жүктемелерді айқындау кезінде назарға алынатын сейсмикалық әсерлердің тік компоненттерін сипаттайтын серпімді реакциялар спектрлерін ҚР НТҚ 08-01.1 ережелерінің 4.2.3-кіші бөлімінің ережелеріне сәйкес айқындаған жөн.

7.2.5 Іргетастар деңгейінде орналасқан сейсмикалық оқшаулайтын құрылғылары бар ғимараттарды жобалауды ҚР 08-01.6 НТҚ ережелеріне және осы ЕЖ 7.2.6-7.2.8 келтірілген талаптарға сәйкес жүзеге асыру қажет.

7.2.6 Уақытша аймақта сейсмикалық оқшаулайтын іргетастары бар ғимараттарды есептеу үшін қолданылатын акселерограммалар жиынтығы 5% тұтқыр демпфирлеу үшін 7.2.1-де келтірілген спектрлерге сәйкес келетін жасанды акселерограммаларды және/немесе таңдалған аспаптық акселерограммаларды қамтуы тиіс (толығырақ - ҚР НТҚ 08-01.6 құралында).

7.2.7 Сейсмикалық оқшаулағыш құрылғылар жоғары сенімді болуы тиіс. Есептік тексеру кезінде осы талапты сақтау үшін:

а) әрбір сейсмикалық оқшаулайтын элементтің ең жоғары көлденең есептік сейсмикалық орын ауыстыруларын ұлғайтатын γ_x коэффициентінің мәнін кемінде 1,2 қабылдау қажет;

б) әрбір сейсмикалық оқшаулау элементіндегі есептеу сығымдайтын тік гравитациялық және сейсмикалық күштердің ең жоғары нәтижелік мәндерін ұлғайтатын γ_z коэффициентінің мәнін кемінде 1,3 қабылдау қажет.

7.2.8 Ғимараттың конструкциялық жүйесінің сейсмикалық оқшауланған бөлігіне есептелген сейсмикалық жүктемелерді (ғимараттың сейсмикалық оқшаулағыш қабаттан жоғары орналасқан бөлігі):

а) ғимараттың сейсмикалық оқшауланған бөлігі үшін тұтқыр демпфирлеу коэффициентінің мәнін – 2,5 % артық емес;

б) ғимараттың сейсмикалық оқшауланған бөлігінің функционалдық мақсаты бойынша және биіктігі бойынша жауапкершілігін ескеретін γ_1 коэффициентінің мәнін – 1,0 қабылдай отырып анықтау қажет.

7.2.9 Ғимараттың құрылымдық жүйесінің сейсмикалық оқшауланған бөлігінің қарсыласу шарттары орналасу тәртібінің q коэффициенті 1,5-тен аспайтын есептік сейсмикалық жүктемелер кезінде қанағаттандырылуы керек.

7.3 Жер сілкінісі ошақтарының пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан ғимараттар мен құрылыстарға есептік сейсмикалық әсерлерді сипаттайтын реакциялар спектрлері

7.3.1 Жер сілкінісі ошақтарының пайда болуы мүмкін аймақтарда (ЖОА аймақтарында) орналасқан алаңдарда болжанатын көлденең сейсмикалық әсерді сипаттайтын реакциялар спектрлерін:

- a_g көлденең үдеу шамасын США-1_{design} картасы бойынша қабылдай отырып;
- IA және IB топырақ жағдайларының түрлері бар құрылыс алаңдары үшін реакциялар спектрінің нысанын II типті топырақ жағдайлары бар құрылыс алаңдары үшін ұқсас қалыпты реакциялар спектрінің нысаны ретінде қабылдай отырып;
- II және III топырақ жағдайлары түрлері бар құрылыс алаңдары үшін реакция спектрлерінің нысандарын күрделілендіретін факторлар үшін реакциялар спектрінің нысандарын түзетусіз ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР НТҚ 08-01.1 ережелеріне сәйкес қабылдаған жөн.

7.4 Күндізгі жер бетіндегі тектоникалық ақаулардың пайда болуы мүмкін аймақтарда орналасқан алаңдардағы есептік сейсмикалық әсерді сипаттайтын реакциялар спектрлері

7.4.1 Жер бетіндегі тектоникалық ақаулардың болуы мүмкін аймақтарда орналасқан ғимараттар мен құрылыстарға көлденең сейсмикалық әсерді сипаттайтын реакциялар спектрлерін анықтау кезінде:

- США-1_{design} картасы бойынша анықталған қаралып отырған құрылыс алаңының аумағы үшін a_g көлденең үдеу шамасын 1,0 астам мәнге ие көтеру коэффициентімен қабылдау қажет;
- IA және IB топырақ жағдайларының түрлері бар алаңдар үшін реакциялар спектрінің нысандарын II типті топырақ жағдайлары бар алаңдар үшін қабылданатын нысандар ретінде қабылдау қажет;
- II және III топырақ жағдайлары түрлері бар құрылыс алаңдар үшін реакциялар спектрлерінің нысандарын күрделілендіретін факторлар үшін реакциялар спектрінің нысандарын түзетусіз ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР НТҚ 08-01.1 ережелеріне сәйкес қабылдаған жөн.

7.4.2 США-1_{design} картасында көрсетілген a_g көлденең үдеуінің шамасын арттыратын коэффициенттің мәнін құрылыс алаңының инженерлік-геологиялық жағдайларын және оның сейсмикалық қауіптілігі тұрғысынан қаралатын технологиялық ақаудың ерекшеліктерін талдау нәтижелері бойынша тағайындау керек. a_g нақтыланған мәні құрылыс алаңындағы инженерлік-геологиялық зерттеулер туралы есепте келтірілуі тиіс.

7.5 Ғимараттар мен құрылыстардың топыраққа «бітелу» ерекшеліктері мен негіздердің қасиеттерін ескере отырып, оларға есептік сейсмикалық әсерді айқындау

7.5.1 Осы Ереженің кіші бөлімінде есептік сейсмикалық әсерлерді сипаттайтын ережелер келтірілген:

а) жер асты бөліктерінің тік құрылымдары қоршаған топырақ массивтерімен еш жерде байланыспайтын ғимараттарға (мысалы, ғимараттың барлық қабаттарындағы жер асты бөлігі ғимараттан анисейсмикалық тігістермен бөлінген жоспардағы іргелес жер асты құрылыстарымен қоршалған) және ғимараттарды топыраққа «бітеуге» байланысты әсерлерді жоқ деп санауға болады;

б) жертөле және цокольдық қабаттардың тік құрылымдары бүкіл периметр бойынша немесе оның бір бөлігі бойынша топырақтың қоршаған массивтерімен жанасатын, ал ғимараттардың жер асты бөліктерінің конструкциялық шешімдері және оларды жерге «бітеу» ерекшеліктері мынадай барлық шарттарға сәйкес келетін ғимараттар:

- іргетастар монолитті темірбетон плиталары немесе қайта қалпына келтіру таспалары түрінде, ал жертөле және жертөле қабаттары темірбетон едендерімен біріктірілген сыртқы және ішкі темірбетон қабырғалары бар қатаң кеңістіктік құрылымдық жүйелер түрінде жасалады;

- жертөле және жертөле қабаттарының көлденең қаттылығы жоғары қабаттардың көлденең қаттылығынан және қашықтағы топырақ массивінің көлденең қаттылығынан асады;

- жоспарланған жер бетінен ғимараттар іргетастарының табанын төсеу тереңдігі 5 метрден асады, бірақ 12 метрден аспайды;

- іргетастар тікелей тығыз топырақтарға сүйенеді, онда олардың табиғи күйінде көлденең толқындардың тікелей іргетас плитасының астына таралу жылдамдығы кемінде 500 м/с құрайды және біртіндеп тереңдігі бойынша ұлғаяды;

- ғимаратқа оның жер асты бөлігінің биіктігінен кемінде 50% және жоспарланған жер бетінен кемінде 6 метр тереңдікке іргелес жатқан топырақтың беткі қабаттары үйілме жыныстармен немесе шөгінділермен ұсынылған;

- ғимаратқа іргелес нысандар ғимараттың өзі сияқты жердің жоспарлау белгісіне қатысты тереңдікке ие.

7.5.2 7.5.1 а) тармағында көрсетілген ғимараттарға есептік көлденең сейсмикалық әсерді сипаттайтын реакциялар спектрлерін анықтау кезінде:

- реакциялар спектрлерінің нысандарын ҚР ЕЖ 2.03-30 немесе ҚР НТҚ 08-01.1 ережелеріне сәйкес ғимарат іргетасының табанының астындағы стратиграфиялық бейіннің түріне сүйене отырып қабылдау керек;

- реакция спектрлерінің формалары ғимарат іргетасының астындағы стратиграфиялық профиль түріне байланысты қабылдануы керек;

- a_g үдеулерінің шамалары, егер эмпирикалық негізделген деректер болмаса, США-1^{design} картасында көрсетілген мәндерге қатысты 0,9 төмендету коэффициентімен қабылдауға рұқсат етіледі, бірақ кемінде:

- 0,50 g, егер іргетастың астындағы топырақ жағдайлары ІА немесе ІБ түріне сәйкес ретінде жіктелуі мүмкін болса;

- 0,55 g, егер іргетастың астындағы топырақ жағдайлары ІІ түріне сәйкес ретінде жіктелуі мүмкін болса.

7.5.3 7.5.1 б) тармағында көрсетілген ғимараттарға көлденең есептік сейсмикалық әсерді сипаттайтын реакциялар спектрлерін:

– США-1_{design} картасында қаралып отырған алаңның аумағы үшін көрсетілген үдеудің шамасына тең a_g көлденең үдеуінің шамасын қабылдай отырып;

– ҚР ЕЖ 2.03-30 (7.9) өрнегіндегі T_C кезеңінің мәнін 0,6 сек, ал ҚР НТҚ 08-01.1 (4.4) және (4.17) өрнектерінде және осы Ережесы (7.3) және (7.4) өрнектерінде – 0,54 сек тең қабылдай отырып анықтау қажет.

Ескертпе – T_C кезеңі 7.1-суретте көрсетілген.

7.5.4 7.5.1. а) тармағында көрсетілген ғимараттарға көлденең сейсмикалық әсерді сипаттайтын, бірақ жасанды топырақ негіздеріне сүйенетін (механикалық тығыздау жолымен, тиісті құрамдарды кейіннен тығыздаумен немесе айдаумен кейбір тереңдікке ауыстыру арқылы нығайтылған) реакциялар спектрлерін 7.5.2-тармаққа сәйкес анықтауға болады, егер:

а) нығайтылатын топырақ массивінің жоспарындағы өлшемдер оның тереңдігінен кемінде 6 есе асатын болса;

б) түрлендірілген қасиеттері бар нығайтылатын топырақ массивінің төменгі шекарасы сейсмикалық қасиеттері бойынша ІА немесе ІБ түрлеріне сәйкес келетін топырақ бетіне жететін болса;

в) ғимарат іргетасы табанының астындағы күшейтілген топырақ массивінің стратиграфиялық профильдері кемінде ІБ немесе ІІ топырақ жағдайларының түрлеріне сәйкес келетін болса.

7.5.5 7.5.1 б) тармағында көрсетілген ғимараттарға көлденең сейсмикалық әсерді сипаттайтын, бірақ жасанды (нығайтылған) топырақ негіздеріне сүйенетін реакциялар спектрлерін 7.5.3-тармаққа сәйкес анықтауға болады, егер:

а) 7.5.4 а) тармағының шарты сақталса;

б) 7.5.4 б) тармағының шарты сақталса;

в) 7.5.1 б) тармағында келтірілген барлық шарттар сақталса.

7.5.6 Егер 7.5.1 а) және 7.5.1 б) тармақтарында көрсетілген ғимараттардың құрылыс алаңдары США-2₄₇₅ және США-2₂₄₇₅ карталарында ІІІ аймақтарға жатқызылған аумақтарда орналасса (ІІІ топырақ жағдайларының түрі және 10 баллдық нақтыланған сейсмикалығы бар), бірақ 7.5.1 а) тармағында көрсетілген ғимараттардың іргетастары ІА, ІБ немесе ІІ топырақ жағдайларының түрлері бар табиғи немесе жасанды негіздерге, ал 7.5.1 б) тармағында көрсетілген ғимараттардың іргетастары – ІА немесе ІБ топырақ жағдайларының түрлері бар негіздерге сүйенетін болса, онда 7.5.1 а) және 7.5.1 б) тармақтарында көрсетілген ғимараттарды жобалау кезінде сейсмикалығы 9 баллдық алаңдар үшін нормаларда белгіленген сейсмикаға қарсы конструктивтік іс-шараларды сақтауға рұқсат етіледі.

8. ҚОЛДАНЫСТАҒЫ ҚҰРЫЛЫС ҒИМАРАТТАРЫНЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ

8.1 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.

8.2 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.

8.3 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.

8.4 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.

8.5 [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.

8.6 [1] қолданысқа енгізілгенге дейін жобаланған қолданыстағы құрылыс ғимараттарының сейсмикалық қауіпсіздігін олардың көлемдік-жоспарлау және конструктивтік шешімдерінің қазіргі қолданыстағы нормалардың талаптарына сәйкестігіне қарай бағалау қажет

8.7 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 r_s коэффициенті арқылы белгіленеді:

$$r_s = \frac{W}{F}, \quad (8.1)$$

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.

8.8 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.

8.9 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 r_s коэффициенті 8.1 кестеде көрсетілген мәндерден асатын мәндерге ие болса, сейсмикалық қауіпсіз деп санаған жөн.

8.10 Қолданыстағы құрылыс ғимараттары, егер олардың құрылымдық шешімдері қолданыстағы нормалардың міндетті құрылымдық талаптарына сәйкес келмесе немесе r_s коэффициенті 8.1-кестеде келтірілген мәндерден аз болса, сейсмикалық қауіпсіз деп саналуы керек.

8.11 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту жобаларын әзірлеу кезінде, әдетте, қолданыстағы нормалардың міндетті конструктивтік талаптарынан ауытқуларды жою жөніндегі іс-шараларды көздеу қажет.

8.12 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту жөніндегі іс-шаралар, егер (8.11-т.сақталған жағдайда) r_s коэффициенті 8.1-кестеде көрсетілгеннен асатын мәнге ие болса, жеткілікті болып табылады.

8.13 8.12 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.

8.1-кесте-ғимараттар мен құрылыстар үшін r_s коэффициентінің мәні

Құрылыстардың сипаттамасы	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
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.	
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)

8.14 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.

8.15 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.

8.16 Ғимараттарды қалпына келтіру немесе күшейту туралы шешімдерді олардың табиғи және моральдық тозуын, мақсатын және әлеуметтік-экономикалық орындылығын ескере отырып қабылдаған жөн.

9. ЖАБДЫҚҚА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

9.1 Механикалық және электр жабдықтарын ғимаратқа немесе құрылысқа орналастыруға қойылатын талаптар және пайдалану кезінде оның қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар Қазақстан Республикасының мемлекетаралық және ұлттық стандарттары негізінде жобалау құжаттамасында белгіленеді.

9.2 Алматы қаласының аумағында ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде механикалық және электр жабдықтарын таңдауды оның есептік қарқындылықтағы сейсмикалық әсерлерге тұрақтылығын және күшті сейсмикалық оқиғалардан кейін қауіпсіз пайдалану мүмкіндігін ескере отырып жүргізу керек.

9.3 Механикалық және электрлік жабдықтардың сейсмикалық әсерлерге тұрақтылығы және оны сейсмикалық оқиғалардан кейін пайдалану мүмкіндігі динамикалық сынақтардың нәтижелерімен расталуы тиіс.

Механикалық және электрлік жабдықтарды, сондай-ақ, оның ғимарат конструкцияларына бекітілуін динамикалық сынауды, әдетте, табиғи фрагменттерде орындау керек. Егер жабдықтың массасы мен габариттік өлшемдері оны толық жиынтықта сынақ жабдығында (арнайы стендтерде) сынауға мүмкіндік бермесе, онда сынауды бұйымдардың топтары бойынша жүргізуге болады.

Механикалық және электрлік жабдықтардың элементтері мен аспаптарын арнайы стендтерде жұмыс жағдайын имитациялайтын жиналған, бекітілген және реттелген күйде сынаған жөн.

Динамикалық сынақтар кезінде стендтерде механикалық және электрлік жабдықты бекіту тәсілі пайдалану кезінде оны бекіту тәсіліне ұқсас болуы тиіс.

Қатты немесе толығымен сұйықтықпен толтырылған жүйелер элементтерінің (мысалы, өрт сөндіру жүйелері) сейсмикаға төзімділігінің эксперименттік негіздемесін сейсмикалық әсер ету кезінде сұйықтық тербелістерінің гидродинамикалық әсерін ескере отырып орындау керек.

9.4 Сыналатын жабдыққа сыртқы әсер ету параметрлері оған жабдықты бекіту орындарында есептік жер сілкінісі кезінде ғимараттың тербеліс параметрлеріне сәйкес келуі тиіс. Әсер ету режимдерінің параметрлерін сыналатын бұйымдарды бекіту негізінде бақылау керек.

9.5 Механикалық және электрлік жабдықтардың сейсмикалық әсерлерге тұрақтылығын эксперименттік және есептік негіздеу кезінде мыналарды ескеру қажет:

– конструктивтік жүйенің мәжбүрлі тербелістері кезінде жабдыққа әсер ететін сейсмикалық жүктемелерді;

– өрт сөндіру жүйесінің тіректері бекітілген конструкциялардың қозғалу шамаларының айырмашылығынан туындайтын жабдық элементтеріндегі және олардың бекітпелеріндегі күштерді;

– үш ортогональды бағыт бойынша (екі көлденең және тік) сейсмикалық жүктемелердің бір мезгілде әсер етуін.

9.6 Ғимараттар мен құрылыстарды жобалау кезінде жоғары және ауыр жабдықтардың ғимараттар мен құрылыстардың тірек конструкцияларына бұрынғы-периментальды бекітілуін есептеу немесе тексеру, сондай-ақ, құрылымдық жүйелердің элементтерінде пайда болатын сейсмикалық күштерді ескеру қажет.

9.7 Жабдыққа есептік сейсмикалық жүктемелерді ҚР ЕЖ 2.03-30 7.10-кіші бөлімінің немесе ҚР НТҚ 08-01.2 6. 8-кіші бөлімінің ережелеріне сәйкес айқындаған жөн.

9.8 Жер сілкінісі кезінде жабдықтар мен құбырлардың ауытқуының шекті рұқсат етілген амплитудасын оларды пайдалану жағдайларына байланысты тағайындау керек (жабдық компоненттерінің соқтығысуына жол бермеуге, қиғаштықтарды шектеуге, герметикалық түйістердің тығыздалуына және басқа көрсеткіштерге сүйене отырып).

9.9 Ішкі инженерлік коммуникациялардың құбырларын өткізуге арналған қабырғалардағы тесіктердің мүмкіндігінше ең аз мөлшері болуы тиіс. Құбырлардың айналасындағы саңылаулардың мөлшері, әдетте, 50 мм-ге дейін болуы керек.

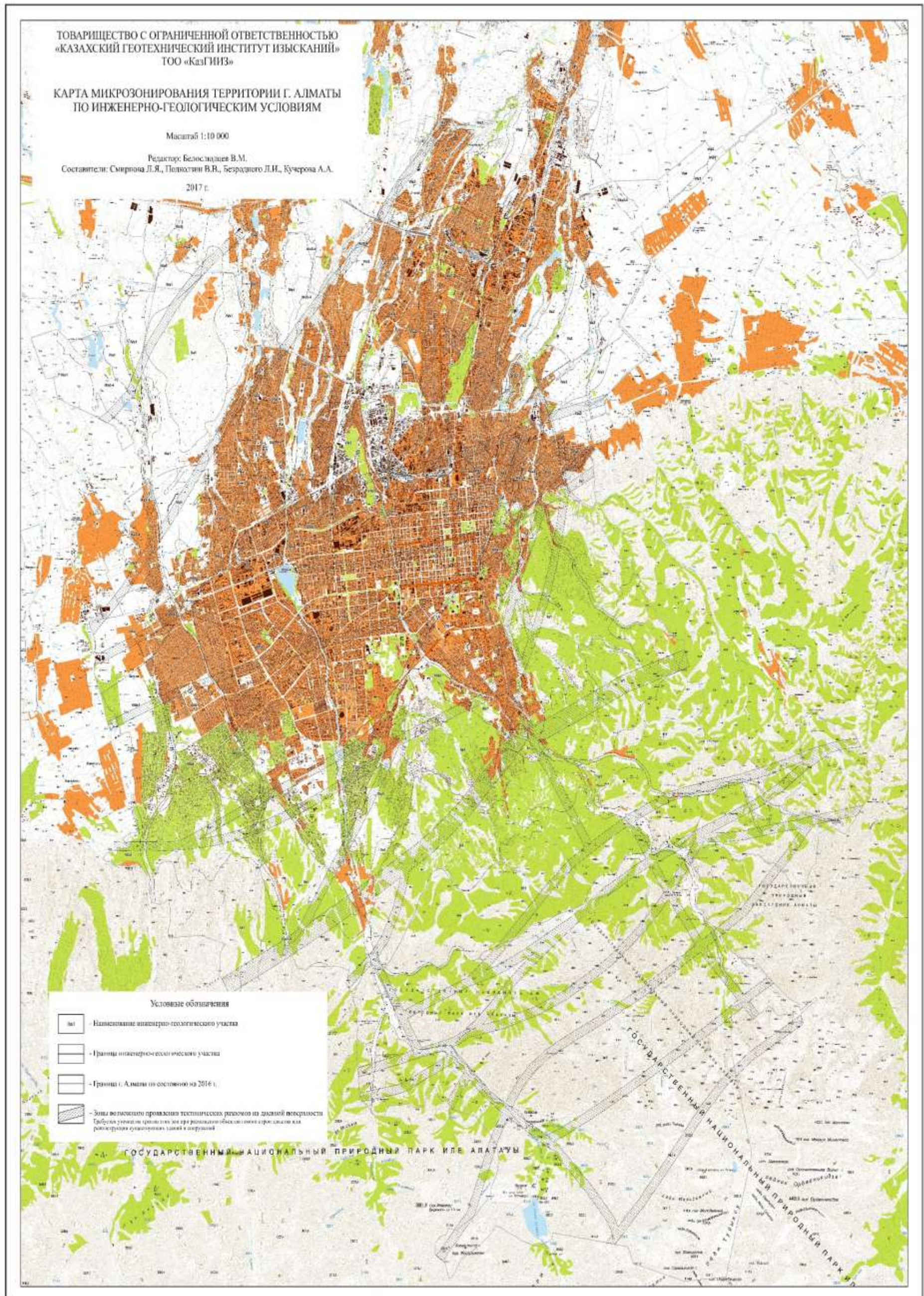
9.10 Сыртқы инженерлік коммуникациялардың құбырларын өткізуге арналған ғимараттардың сыртқы қабырғаларындағы саңылауларда құбырлардың айналасында шамамен 200 мм саңылау болуы тиіс.

9.11 Инженерлік коммуникацияларды іске қосуға арналған өлшемдері 150x150 мм-ден асатын қабырғалардағы саңылауларды қосқыштарда және қабырғалардың шеткі учаскелерінде орналастыруға жол берілмейді.

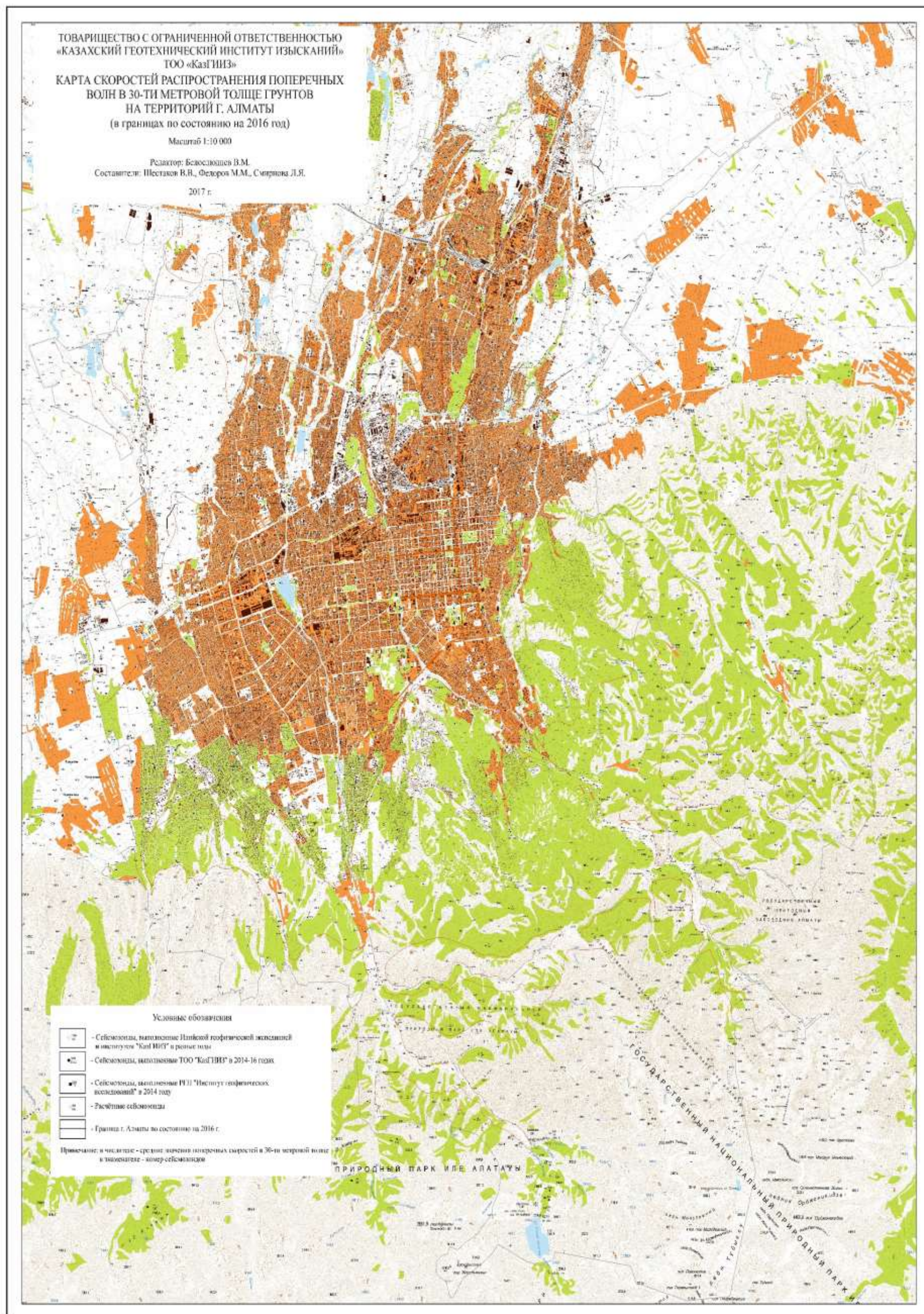
БИБЛИОГРАФИЯ

1. ҚР ҚНЖЕ В.1.2-4-98 «Сейсмикалық аудандардағы құрылыс».
2. ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 «Сейсмикалық аудандардағы құрылыс».

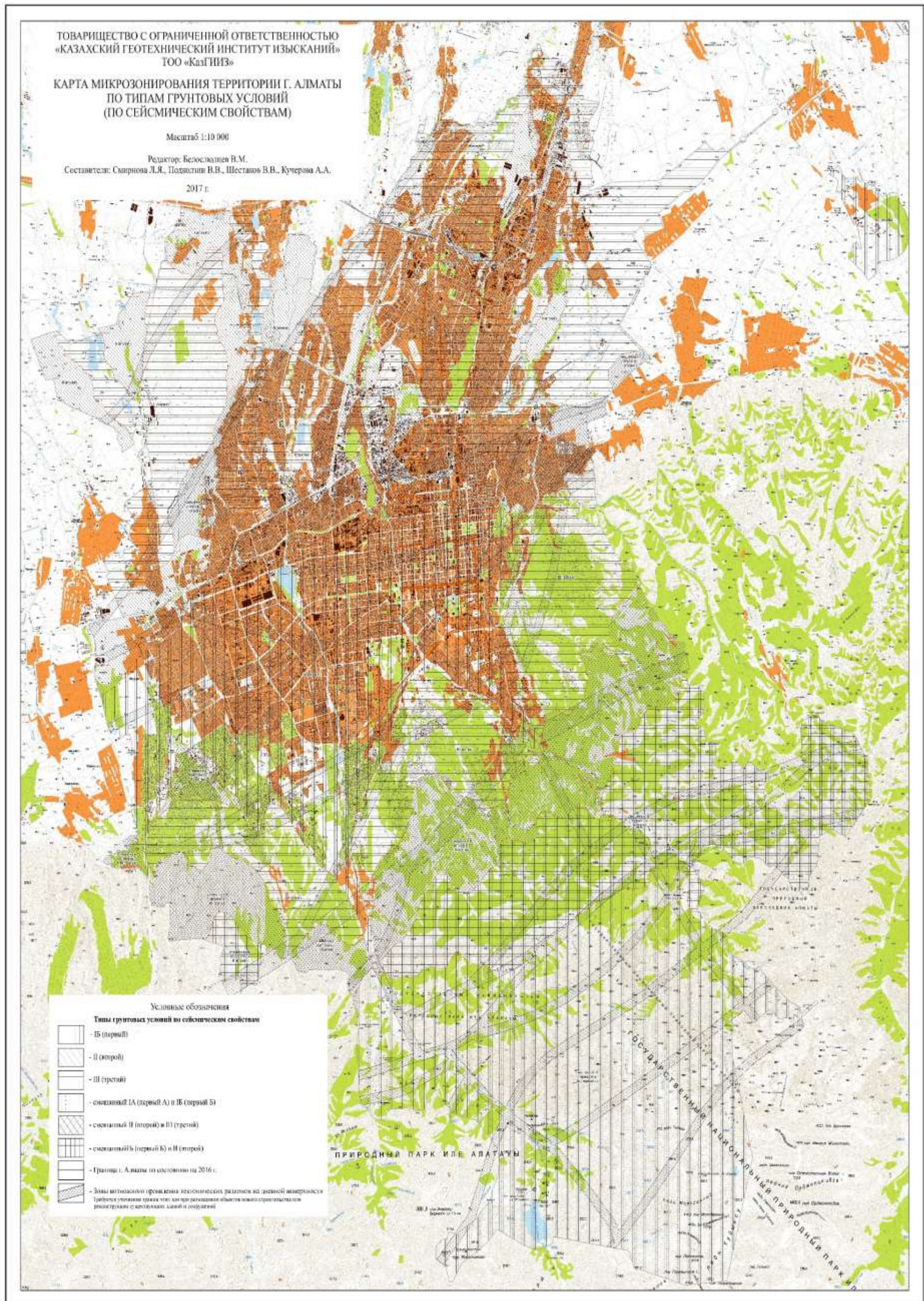
1-ҚОСЫМША. Алматы қаласының аумағын инженерлік-геологиялық жағдайлар бойынша шағын аудандастыру картасы



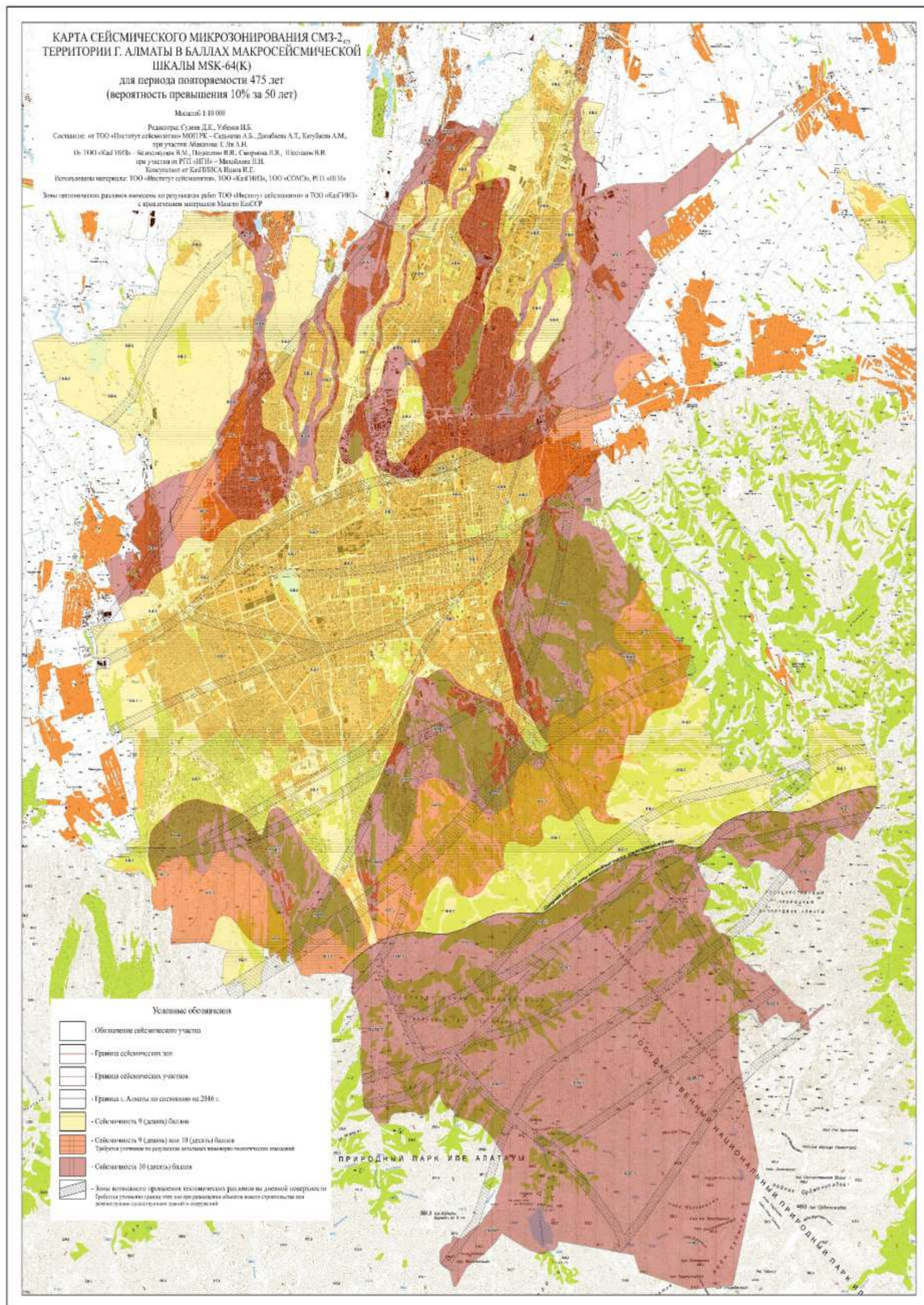
2-ҚОСЫМША. Алматы қаласы аумағындағы топырақтан 30 метрлік қалыңдықтағы көлденең толқындардың таралу жылдамдығының картасы



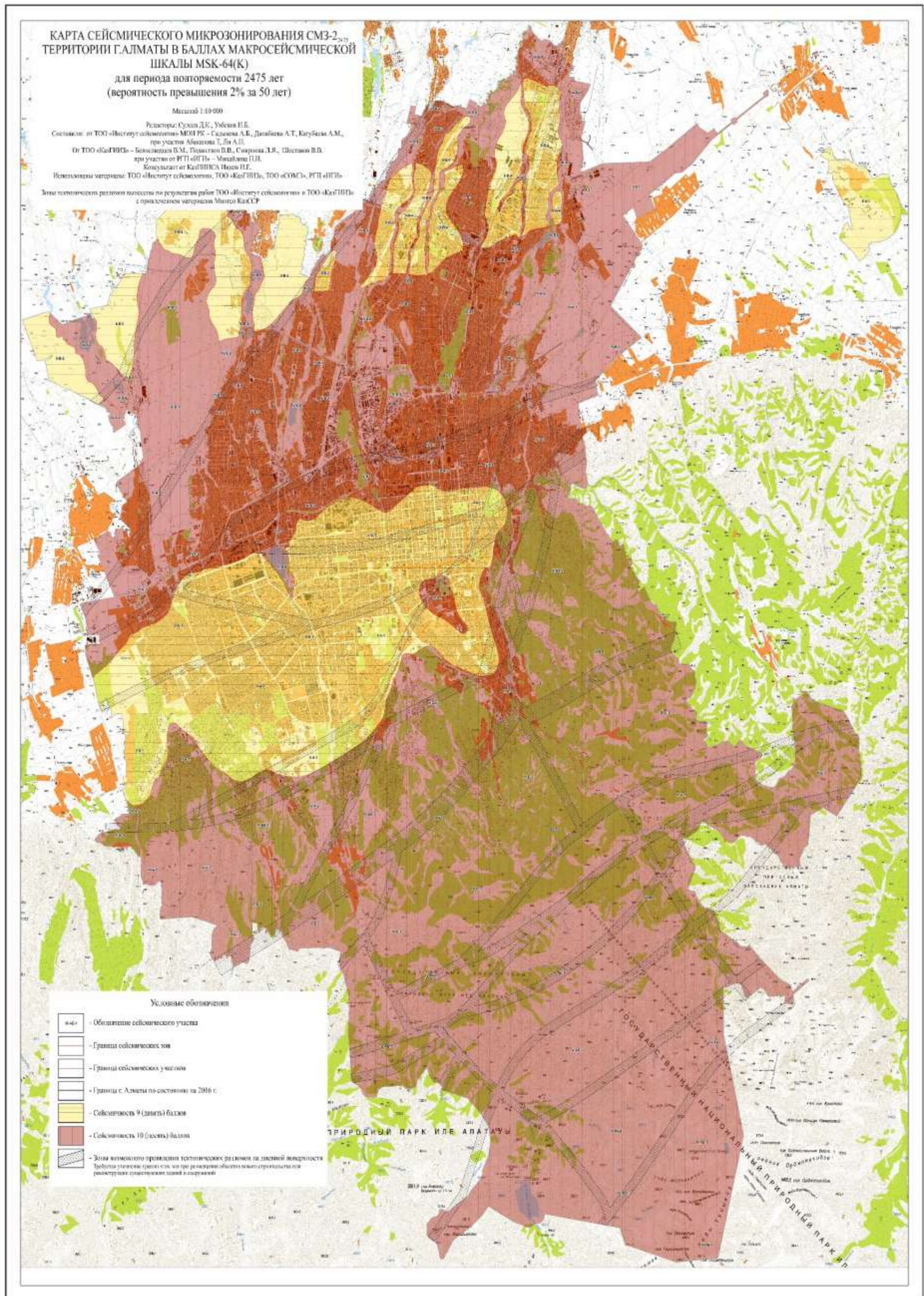
3-ҚОСЫМША. Топырақ жағдайларының түрлері бойынша (сейсмикалық қасиеттері бойынша) Алматы қаласы аумағын шағын аудандастыру картасы



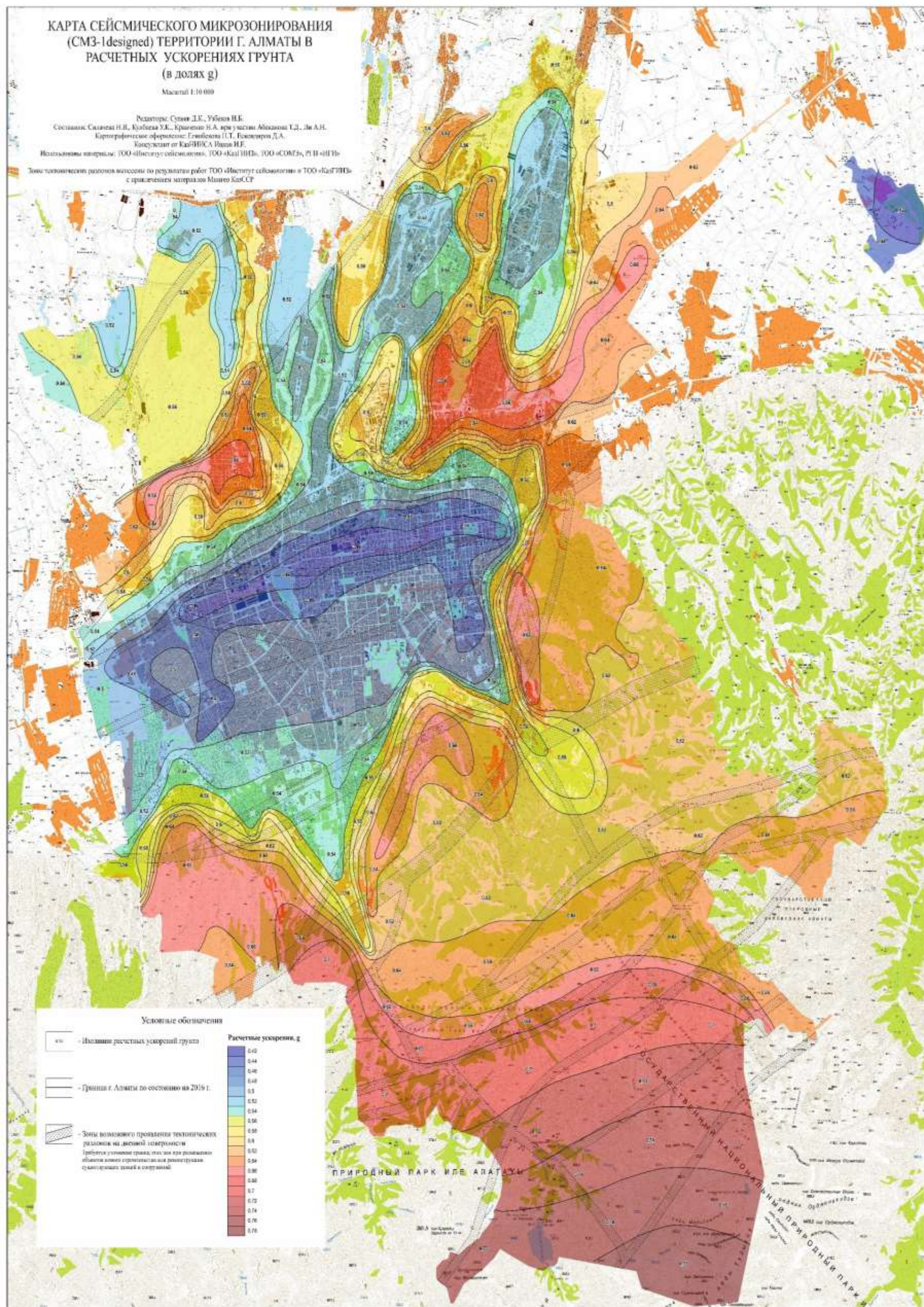
4-ҚОСЫМША. MSK-64 (К) шкаласы бойынша макросейсмикалық баллмен США-2475 Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы



5-ҚОСЫМША. MSK-64 (К) шкаласы бойынша макросейсмикалық баллдарда США-2475 Алматы қаласы аумағын сейсмикалық шағын аудандастыру картасы



6-ҚОСЫМША. Топырақтың есептік үдеулерінде (g үлестерінде) США-1_{design} Алматы қаласы аумағының сейсмикалық шағын аудандастыру картасы



7-ҚОСЫМША. Алматы қаласының аумағын инженерлік-геологиялық аудандастыру картасына түсіндірме кесте

Инженерлік-геологиялық жағдайлар								
Аймақтар				Кіші аймақтар			Учаскелер	
Картада белгілеу	Геоморфологияның негізгі белгілері	Геологиялық құрылымның негізгі ерекшеліктері	Гидрогеологиялық жағдайлардың негізгі белгілері	Картада белгілеу	Топырақтың литологиялық құрамы	Экзогендік сипаттағы қауіпті процестердің көрінісі және олардың даму болжамы	Картада белгілеу	Жер асты сулары деңгейінің жату тереңдігі, м
I	<u>Тау бөлігі</u> (биік таулар, орта таулар және төмен таулар). <u>Абсолюттік белгілері 1200-1600 м-ден 2200-3000 м-ге дейін және одан жоғары жартасты тау бедері. Беткей күрт V-тәрізді алқаптармен бөлінген, тереңдігі 150-200м-ден 300-500м - ге дейін. Тау етегіндегі жоғарғы сатыдан тау бөлігі тектоникалық кертпешпен бөлінген.</u>	Палеозойдың жартасты жыныстары басым. Ең көп таралған порфириттер кетменос свитасы (CIt-VKt2) және Белбұлақ массивінің гранодиоритімен (үdBb) ұсынылған орташа таскөмір интрузиялары. Жоталардың беткейлерінде дерлік қазіргі заманғы гравитациялық және делювиалды-гравитациялық шөгінділер байқалады, олардың қуаты 3-5 м-ге дейін, сирек 8-10 м-ге дейін жетеді. Сонымен қатар, алқаптарда ондаған метрге жететін ежелгі мореналардың шөгінділері бар.	Аудан атмосфералық жауын-шашын мен жер үсті сулары есебінен жер асты ағынының қалыптасу аймағының құрамына кіреді. Жарықшақ түріндегі сулар негізінен грандиориттерге жатады. Жату тереңдігі-0-ден 100 м-ге дейін. алқаптарда дебиті 5л/сек дейінгі бұлақтар бар. Тектоникалық бұзылулар желісі бойынша дебиттер айтарлықтай өсуде.	Ia	<u>Аласа тау</u> Палеозойдың жартасты жыныстары шөгінді жыныстардың (саздақ, құмдақ, құм, қиыршықтас) тұтас жамылғысымен жабылған. Шөгінділердің жалпы қуаты 10-15 м-ге дейін, кей жерлерде 20 м-ге дейін немесе одан да көп болуы мүмкін.	Физикалық және химиялық ауа-райы; жазық бұзу-делювиалды-гравитациялық жамылғының пайда болуы. Қарқынды төменгі эрозия. Көшкіндер, шөгінділер, көшкіндер, сел. Жоспарлау жұмыстарын жүргізу кезінде және 9-10 баллдық сейсмикалық әсер ету кезінде көлбеу процестердің жандануы болжанады.	Ia ₁	Көбінесе 100,0 м-ден едәуір асады (кішігірім тереңдіктер тек жергілікті жерлерде-бұлақтар шыққан жерлерде байқалады)
				Iб	<u>Биіктігі орташа тау</u> Палеозойдың жартас жыныстары тастардан, қиыршық тастан, ұсақ тастан, құмнан, саздақтан тұратын делювиалды-гравитациялық шөгінділердің практикалық салыстырмалы түрде аз қуатты үзік-үзік (10 м-ге дейін) жамылғысымен жабылған.		Iб ₁	
				Iв	<u>Биік тау</u> Палеозойдың жартасты жыныстары басым. Беткейлерде және олардың төменгі бөліктерінде қуаттылығы 5 м-ге дейін делювиалды-гравитациялық ауытқулар (кесек материал үйінділері, қиыршық тас, ұсақ тас, құм) кеңінен дамыған. Жекелеген учаскелерде қуаты ондаған метрге жететін ежелгі мореналардың кесек шөгінділері сақталған.		Iв ₁	
II	<u>Биік тау етегі</u> Жер бедері-3-5 м-ден 10-12 м – ге дейін бөлінген жоталы-көлбеу, көлбеу, сәл көлбеу (5-10°). Беткейлері орташа тік және тік (15-30°). Уақытша және тұрақты су ағындарының аңғарлары тар, тармақталған.Аумақтың көп бөлігі шаруашылық қызметпен (саяжайлар, ауылдар, зираттар, бақтар және т.б.) игерілді.	Жалпы қуаттылығы 120 м-ге жуық төменгі төрттік шөгінділер орташа ірі құмдардың аллювиалды-пролювиалды (арки) құмдарында орналасқан Эол (VQI) лес тәрізді саздақтардың (құмдақтардың) қалыңдығымен ұсынылған.Саздауыттардың қуаты шамамен 60-80м	Аудан жер асты суларының құйылу және транзит аймағының құрамына кіреді. Сулы горизонт қиыршық тастармен шектелген және тау сілемдерінің жарықшақ суларын ағызу есебінен қалыптасады. Тереңдік деңгейі өзгеруде, 6-12м (қр аумағында) - ден 100м және одан артық тау баурайларында және барады, су бөлінділерінде. Жер асты суларының табиғи тұжырымдары тектоникалық кемерлер негізі бойымен 1-3 л/сек түсетін және көтерілетін көздер түрінде белгіленеді.	IIa	Жер бетінен және 60-85 м тереңдікке дейін орман тәрізді жоғары кеуекті саздақтар (сирек-құмды саздақтар) жиі кездеседі. Терең (60-80м-ден астам) аңғарларда галье-чники бетіне шығады және тереңдігі 0,0-2,0 м интервалда бұл жер негізінен қиыршық тастармен ұсынылған. Лесс тәрізді топырақтар кеуектілік коэффициентінің жоғары (1,0-ден астам) мәндері, ылғалдылықтың төмен деңгейі және жоғары шөгуі бар Бағаналы – призмалық ерекшелігі бар массивті біртекті қосылыстың лесс тәрізді ашық-сары шанды саздақтарымен (сирек-құмды саздақтармен) ұсынылған.	Аумақ шаруашылық жаппай шаруашылық игерудің (саяжай террасалары, баурайларды кесу, жолдар, саяжай массивтерін салу) жер беті тұтастығының бұзылуымен сипатталады. Қауіпті процестердің олардың пайда болуының барлық тән формаларымен (көшкіндер, топырақтың сырғуы, шұңқырлар, кесу қабырғаларының құлауы, жыртылу жарықтарының пайда болуы, кейіннен массив топырақтарының көшкіні) салыстырмалы түрде белсенді дамуы байқалады. 9-10 баллдық	IIa ₁	Көбінесе 20,0 м-ден едәуір асады (өзен аңғарларында аз тереңдіктер байқалады)
				IIб	Боралдай жаққа көтерілу IIa ауданына ұқсас		IIб ₁	

						сейсмикалықта қауіпті процестердің көрінісі жаппай болады.		орайластырылған
III	<u>Аласа тау етегі</u> Жер бедері көлбеу, жалпақ төбелі. Эрозиялық бөліну тереңдігі 20-30 м дейін. Ввалдардың су бөлетін беттері кең, көлбеу 2-5°-ден 10°-қа дейін; биіктігі 20-30 м-ге дейін орташа тік (15-25°) алқаптардың беткейлері. Өзен аңғарларының ойықтарының тереңдігі 5-7 м аспайды, ал еңісі 1-3° құрайды, шекара жолағында көтерілудің жоғарғы бөлігімен біршама артады. Тау етегіндегі жоғарғы сатыдан тектоникалық кертпешпен бөлінген.	Орташа төрттік аллювиалды-пролювиалды (арQII) шөгінділер қалыңдығы шамамен 30-40 м, қиыршық тастармен төселген, сирек қиыршық немесе үлкен құмдармен ұсынылған.	Аудан жер асты суларының құйылу және транзит аймағының құрамына кіреді. Сулы горизонт қиыршық тастармен шектелген және тау сілемдерінің жарықшақ суларын ағызу есебінен қалыптасады. Тереңдік деңгейі өзгеруде, 6-12м (қр аумағында) - ден 100м және одан артық тау баурайларында және барады, су бөлінділерінде. Жер асты суларының табиғи тұжырымдары тектоникалық кемерлер негізі бойымен 1-3 л/сек түсетін және көтерілетін көздер түрінде белгіленеді	IIIa	Жер бетінен 15-25 м-ден 30-40 м-ге дейінгі тереңдікке дейін аз қуатты (0,2-0,3 м) сирек кездесетін ұсақ немесе шанды құм қабаттары, төменірек - қиыршық тастар немесе әртүрлі мөлшердегі құмдар бар. Саздауыттар (құмдауыттар) көлденеңге жақын жұқа қабаттылықпен ерекшеленеді. Жаксы анықталған макропоризм тән және кеуектілік коэффициенттерінің өте жоғары (>0,9) мәндері.	Жартастардың пайда болуы, топырақтың сырғуы, шұңқырлар, ұсақ көшкіндер және т.б. түрінде экзогендік сипаттағы қауіпті үдерістердің дамуы негізінен уақытша және тұрақты су ағындарының беткейлері мен беткейлерінде байқалады. Бұл процестердің жандануы 9-10 баллдық жер сілкінісі кезінде болжанады.	IIIa₁	> 10
IV	<u>Орта төрттік жазықтың өзенаралық эрозиялық қалдықтары</u> Беткей солтүстікке қарай шамалы(1-2°) көлбеу, таяз (2,0-3,0 м дейін) жыралармен күрделенген және тереңдігі 10-12 м-ден 25-28 м-ге дейін, ені 100-150 м-ден 800-5000 м-ге дейін, оңтүстіктен солтүстікке қарай созылған жазық жоталар түрінде жекелеген массивтерге бөлінген. Алқаптардың беткейлері орташа беріктікке ие (15-20°), көбінесе тік немесе тік, кейбір жерлерде жұмсақ болады.	Орташа төрттік аллювиалды-пролювиалды (арqii) шөгінділер орташа іріліктегі құмдармен төселген, қуаты 20-25 м – ге дейінгі лес тәрізді саздақтардың (сирек-құмдақтардың) қалыңдығымен ұсынылған. Шөгінділердің жалпы қуаты - 30 м және одан жоғары.	Орташа төрттік шөгінділерде кейбір учаскелерде гидравликалық байланысқан жер асты және қысым сулары бар. Жер асты суларының тереңдігі 2-5 м – ден 10-15 м-ге дейін, сирек-17-20 м-ге дейін. Арынды сулар 20 м-ден астам тереңдікте байқалады. жер асты сулары деңгейінің жылдық тербеліс амплитудасы 0,4-0,6 м-ден аспайды; максимум VIII айға, кем дегенде XII-ге келеді.	IVa	Бетінен кейін тереңдігі 16-18 м дейін 25м дамыған қалыңдығы сарғыш топырақты саз топырақ (сирек – құмдақ), жатқан арналған құмдағы орта ірілік. Саздауыттар (құмдауыттар) айқын макроөңірлігі бар басым тозанды түрлі-түсті болып келеді. Қиманың жоғарғы бөлігіндегі саздауыттардың кеуектілік коэффициенттері > 0.9, қима бойынша азаяды.	Шөгу-суффизиялық құбылыстар, жыралардың пайда болуы, шұңқырлар, топырақтың ұсақ көшкіндері мен жүзуі, тік беткейлердің құлауы негізінен уақытша және тұрақты су ағындарының беткейлері мен баурайларында байқалады. Үдерістердің жандануы аумақтардың жаппай қала құрылысын игеру кезінде және 9-10 баллдық жер сілкінісі кезінде болжанады	IVa₁	> 10
V	<u>Үшінші жайылмалы террасса</u> Тегіс немесе сәл толқынды беті солтүстікке қарай 1-2°-қа дейін сәл көлбеу, таяз беткейлері бар ұсақ (1,5-3,0 м) ойықтармен күрделенген және тереңдігі 5,0-7,5 м-ден 15,0-17,5 м-ге дейін өзен аңғарларымен кесілген.	Қуаты 20,0 м-ден асатын жоғарғы төрттік аллювиалды-пролювиалды (аркии) шөгінділер жазықтың орташа төрттік шөгінділеріне салынған. Кесу өте жақсы анықталған екі қабатты құрылымға ие: кесудің түбінде-байланыстырылған топырақ қабатымен жабылған құмды топырақ қабаты. Байланыстырылған Топырақ қабатының қуаты 11-16 м-ден	Жоғарғы төрттік және қазіргі заманғы шөгінділерде бірыңғай сулы кешен бар. Жер асты сулары; тек екінші рет батыру аймағындағы кейбір аудандарда жергілікті қысым 1,5-3,5 м болуы мүмкін. Табиғи режимде екі максимум және екі минимум байқалады. Бірінші көтерілу ақпан-наурыз, екіншісі - қыркүйек-қараша. Рельефтің төмендеуіндегі және өзендердегі деңгейдің ауытқуының жылдық	Va	Жер бетінен және 20 м тереңдікке дейін байланысты топырақтар басым дамиды: қабаттасатын құмдақтар мен саздақтар. Қабаттардың қалыңдығы 2,0-ден 5,0-7,0 м-ге дейін, құмдар қабаттар түрінде (әдетте тереңдігі 11-16 м-ге дейін), көбінесе орташа мөлшерде байқалады. Қабаттардың қуаты 0,3-тен 1,0 м-ге дейін, кейде 1,5-2,0 м-ге дейін өзгереді.	Экзогендік сипаттағы қауіпті үдерістердің пайда болуы мен жандануы күтілмейді	Va₂	5 – 10
							Va₃	2 – 5

		20 м-ге дейін, шөгінділердің жалпы қуаты 30 м-ге дейін немесе одан да көп.	амплитудасы әдетте 0,8 м-ден аспайды; су қоймаларында ол 1,5-2,5 м-ге жетеді. Аумақтың едәуір бөлігінде су алудың әсерінен жер асты суларының табиғи режимі бұзылып, деңгейдің тереңдігі өзгерді. 5,0 м кем тереңдіктегі жер асты сулары жыраларда, өзен аңғарларында және рельефтің басқа да төмендеулерінде, сондай-ақ, Рысқұлов даңғылының солтүстігінде тіркеледі. Шығару конусының шегінде жер асты суларының деңгейі 10,0 м (100,0 м дейін) айтарлықтай тереңдікте жатыр.				Va₄	0 – 2
VI	<u>Екінші Жайылмалы терраса</u> Солтүстікке қарай аз көлбеу (1°-қа дейін) толқынды бет, ағыстың шұңқырлары мен шұңқырларымен, «Қарасу» типті аңғарлармен, өзен аңғарларымен кесілген, тереңдігі 2,5-3,0 м-ден 11,0-13,0 м-ге дейін.	Жоғарғы төрттік аллювиалды-пролювиалды шөгінділер (arqiii), қуаттылығы 11,0-ден 20,0 м-ге дейін және бірнеше метрден асады, негізінен саздауыт және құмдақтармен ұсынылған орта төрттік жазықтың немесе III-ші жер үсті террасасының ежелгі шөгінділеріне салынған. Екінші Жайылма террасасының шөгінділері айқын екі қабатты құрылымға ие. Кесудің түбінде әртүрлі мөлшердегі құм қабаттары бар, құмды агрегаты бар, қиыршық тас қабаты бар. Қиыршық тас саздауыттардың, құмдақтардың, әртүрлі мөлшердегі құмдардың қабаттасуымен ұсынылған топырақтың қалыңдығымен жабылған. Бұл қабаттың қуаты 7,0-14,0-ден 20,0 метрге дейін өзгереді.	Жоғарғы төрттік және қазіргі заманғы шөгінділерде бірыңғай Сулы кешен бар. Жер асты сулары; тек екінші рет батыру аймағындағы кейбір аудандарда жергілікті қысым 1,5-3,5 м болуы мүмкін. Табиғи режимде екі максимум және екі минимум байқалады. Бірінші көтерілу ақпан-наурыз, екіншісі - қыркүйек-қараша. Рельефтің төмендеуіндегі және өзендердегі деңгейдің ауытқуының жылдық амплитудасы әдетте 0,8 м-ден аспайды; су қоймаларында ол 1,5-2,5 м-ге жетеді. Аумақтың едәуір бөлігінде су алудың әсерінен жер асты суларының табиғи режимі бұзылып, деңгейдің тереңдігі өзгерді. 5,0 м кем тереңдіктегі жер асты сулары жыраларда, өзен аңғарларында және рельефтің басқа да төмендеулерінде, сондай-ақ Рысқұлов даңғылының солтүстігінде тіркеледі. Шығару конусының шегінде жер асты суларының деңгейі 10,0 м-ден (100,0 м-ге дейін) едәуір асатын тереңдікте жатыр.	VI₆	Жер бетінен және 7-14м тереңдікке дейін, сирек 16-17м дейін күрделі қабаттардың, құмды саздардың, әртүрлі мөлшердегі құмдардың, ірі түйіршікті топырақтардың қабаты пайда болады. Төменде сирек жұқа (1 м-ге дейін) құм, саздақ, құмдақ қабаттарынан тұратын құмды толтырғыштары бар малтатастар бар.	Экзогендік сипаттағы қауіпті үдерістердің пайда болуы мен активтенуі күтілмейді	VI₆₁	> 10
							VI₆₂	5 – 10
							VI₆₃	2 – 5
							VI₆₄	0 – 2
VII	<u>Ежелгі жоғарғы бедерлі шығару конусының қалдығы</u> Солтүстікке қарай аздап 1-2° көлбеуі бар тегіс беткей, жас эрозиялық төсектердің сирек кездесетін желісі-тереңдігі 0,5-1,5 м және таяз (1,0-3,0 м), оңтүстік бөлігіндегі “Қарасу” типті аңғарлар толығымен дерлік жұмыс істейді және адамның іс-әрекетінен туындаған әр түрлі пішінді кішкентай бөлінген биіктіктер	Қуаты 30,0 м-ден асатын жоғарғы төрттік аллювиалды-пролювиалды (arQIII) шөгінділер саздауытпен (құмды саздауытпен) кесілген тас қалыңдығынан тұрады. Жабынның қуаты 9,0-ден 16,0 м-ге дейін (бір жағдайда – 20,0 м-ге дейін). Оңтүстік (іске қосылған) Сағада жабынның қуаты 5,0-10,0 м-ге дейін азаяды, шөгінділердің жалпы қуаты 30 м немесе одан да	Жер бетінен және 7-8 м – ден 10-16 м-ге дейін тереңдікке дейін, сирек-20 м-ге дейін саздауыттардың (құмдақтардың) қалыңдығы көбінесе қиыршық тастар мен қиыршық тастарды, ұсақ, сирек орташа құмдардың жеке қабаттары мен линзаларын (0,3 м-ге дейін) қосады. Төменде құмды (кейде құмды) агрегаты бар қиыршық тастардың қалыңдығы орналасқан.	VIIa			VIIa₁	> 10
							VIIa₂	5 – 10
							VIIa₃	2 – 5

	пайда болады.	көпке жетеді.						
VIII	<p><u>Қазіргі заманғы шығару конусы.</u> Беткейі таяз (3,0 м-ге дейін) эрозиялық жыралардың, тереңдігі 3,0-5,0 м өзен аңғарларының, көлбеу беткейлері бар, “Қарасу” типті алқаптардың (шеткі бөлігінде) болуына байланысты сәл дөңес және сәл толқынды.</p>	<p>Жоғарғы төрттік және қазіргі аллювиалды-пролювиалды шөгінділер (арQIII-IV) жазықтың, ежелгі шығу конусының және жер үсті террастарының ежелгі шөгінділеріне салынған. Шөгінділердің қуаты 5,0 - 10,0 м (шеткері бөліктерде) және 30 м және одан да көп (конустың осьтік бөлігінде) ауытқиды. Шөгінділер аз қуатты (5 м-ге дейін) саздауыттар, құмдақтар, әртүрлі мөлшердегі құмдар, борпылдақ топырақтармен ұсынылған. Конус бойымен ағатын өзен арналарының бойында кей жерлерде сел шөгінділері (sQIV) байқалады, олар шығару конусының шөгінділеріне салынған. Соңғылардың қуаты кең ауқымда өзгереді: 0,2-0,3-тен 7-8 м-ге дейін, композицияның тұрақсыздығымен және материалдың нашар сұрыпталуымен сипатталады.</p>	<p>Жоғарғы төрттік және қазіргі заманғы шөгінділерде бірыңғай Сулы кешен бар. Жер асты сулары; тек екінші рет батыру аймағындағы кейбір аудандарда жергілікті қысым 1,5-3,5 м болуы мүмкін. Табиғи режимде екі максимум және екі минимум байқалады. Бірінші көтерілу ақпан-наурыз, екіншісі - қыркүйек-қараша. Рельефтің төмендеуіндегі және өзендердегі деңгейдің ауытқуының жылдық амплитудасы әдетте 0,8 м-ден аспайды; су қоймаларында ол 1,5-2,5 м-ге жетеді.аумақтың едәуір бөлігінде су алудың әсерінен жер асты суларының табиғи режимі бұзылып, деңгейдің тереңдігі өзгерді. 5,0 м кем тереңдіктегі жер асты сулары жыраларда, өзен аңғарларында және рельефтің басқа да төмендеулерінде, сондай-ақ Рыскұлов даңғылының солтүстігінде тіркеледі. Шығару конусының шегінде жер асты суларының деңгейі 10,0 М (100,0 м дейін) айтарлықтай тереңдікте жатыр.</p>	VIIIa	<p>Жер бетінен 0,5-5 м тереңдікке дейін қабаттасатын саздауыттар, құмдақтар, әртүрлі мөлшердегі құмдар, борпылдақ топырақтар пайда болады. 30 м немесе одан да көп тереңдікке дейін-негізінен құмды агрегаты бар тастар. Сел шөгінділері сазды-құмды агрегаты бар, сазды және құмды топырақ линзалары бар габаритті емес тастарды қамтитын тас - қиыршық тастан тұрады. Бұл шөгінділердің қуаты қала шегінде 0,2-0,3 м-ден 1,5-3,0 м-ге дейін және Кіші Алматы өзені аңғарының оңтүстік бөлігінде 5-8 м-ге дейін ауытқиды.</p>	Экзогендік сипаттағы қауіпті үдерістердің пайда болуы мен жандануы күтілмейді	VIIIa ₁	> 10
					VIIIб	<p>Шығару конусының шеткі бөлігі. Жер бетінен және 5,0-9,0 м тереңдікке дейін саздауыттардың, құмдақтардың, әртүрлі мөлшердегі құмдардың жиі қабаттасуымен, ірі түйіршікті Топырақтардың жеке қабаттарымен көрінетін жабын түзілімдерінің қабаты жатыр. Төменде 10-18 м тереңдікке дейін, 20-30 м-ге дейін, сазды және құмды Топырақтардың линзалары мен қабаттары бар тастар бар.</p>	VIIIб ₁	> 10
							VIIIб ₂	5 – 10
IX	<p><u>Бірінші Жайылма террасасы, жайылма террасалар кешені, арналар және оларды шектейтін кемерлер.</u> Бірінші Жайылма террасасы ірі өзендердің аңғарларында жеке фрагменттермен байқалады. Оның беті тегіс, таяз (1,5-2 м) эро-зионды қуыстар мен ойықтармен (стацалар). Көбінесе беті микрорельефтің ан-тропогендік формаларымен күрделенеді (топырақ үйінділері, карьерлер, ойықтар, қоқыс үйінділері және т.б.). Жайылмалық террасалар кешені (жоғары және төмен Жайылма) барлық жерде өзен арналарының бойымен тар (10-20 м-ден 200-300 м-ге дейін) жолақтар түрінде, су жиегінен 0,3-0,5-тен 1,0 м-ге дейін көтеріледі. Жайылма террасалар бірінші жайылмадан</p>	<p>Қазіргі заманғы ллювиалды-пролювиалды шөгінділер (аркив) 6,0-ден 15,0 м-ге дейін (көбінесе 10,0 м-ге дейін) әр түрлі құрамдағы ежелгі шөгінділерге салынған, олар ауыспалы террастарды, шығу конусын, аралық қалдықтарды және т.б. құрайды. әр түрлі мөлшердегі құмдардың қабаттары, әр түрлі құрамдағы топырақ. Бұл шөгінділердің қуаты 0,6-0,9 м-ден 5,7-7,1 м-ге дейін өзгереді. Жоспардағы және тереңдіктегі күштер мен құрамның сәйкес келмеуі тән.</p>		IX	<p>Қуаттылығы 0,0-6,0 м болатын әр түрлі құрамдағы жаппай топырақтар жер бетінен кең таралған, саздауыттар, құмдақтар, шаңды және ұсақ құмдар төмен, сирек – орташа мөлшерде, үлкен және қиыршық тасты, әр түрлі ретпен қабаттасады. Қабаттардың қуаты 0,5 - 1,0 м-ден 2,5 – 5,0 м-ге дейін өзгереді.ауданның оңтүстік бөлігінде стратификацияланған топырақ құмды (аз құмды) агрегаты бар тасты төсейді. Қиыршық тастарда қалыңдығы 0,5-0,8 м – ге дейін саздауыт, құмдақ қабаттары кездеседі. қиыршық тастың қуаты 1,5-2,0 м-ден 8,0-10,0 м-ге дейін. Бұл топырақтар салынған шөгінділердің генезисі мен жасына байланысты әр түрлі құрамдағы (саздақтардан қиыршық тастарға дейін) топырақ тереңірек жатыр.Солтүстік аймақтарда қазіргі шөгінділер әртүрлі мөлшердегі құмдармен жабылған немесе ежелгі саздақтарға салынған.</p>	Жайылма террастарды тасқын сулармен су басу, жайылмаларда батпақтану, биік террастардың тік және тік кертпештерінің тұрақтылығын бұзу.9-10 баллдық сейсмикалық әсерлер кезінде беткейлік үдерістердің жандануы, сел қаупі.	IXa ₃₋₄	Негізінде кемінде 2, кейде –5 м дейін

	биіктігі шамамен 1,5-2 м, көбінесе жайпақ (5-7°), сирек тік немесе тік жарлы өте жақсы айқындалған кемермен бөлінген. Жайылма террастардың беті адамның шаруашылық қызметінің нәтижесінде қатты өзгерген.Жоғары террастардың беткейлерінің биіктігі 2,5-5 м – ден 15-20 м-ге дейін, кей жерлерде-25-28 м.солтүстікте орташа көлбеу беткейлер басым (15-20°), кей жерлерде тік немесе жартастарға айналады.							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

8-ҚОСЫМША. Алматы қаласы аумағының США-2475 картасына оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің баллмен 50 жыл ішінде ықтимал артуының 10% ықтималдығын көрсететін түсіндірме кесте

Сейсмикалық аймақтар			Сейсмикалық кіші аймақтар		Сейсмикалық учаскелер		
Аймақты белгілеу	ЖСА-2475 картасындағы аймақтың бастапқы сейсмикалығы	США-2475 картасында аймақтың нақтыланған сейсмикалығы	Кіші аймақты белгілеу	Сипаттамасы	Учаскені белгілеу	Инженерлік-геологиялық жағдайлардың негізгі белгілері	Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрі
II	9 балл	9 балл	II-A	Күрделі факторларсыз өзгермейтін сейсмикалық жағдайлар.	II-A-1	<u>Қазіргі заманғы шығару конусы</u> Қуаты 30 м-ден асатын, қуаты аз (5 м-ге дейін) жабын түзілімдерінің қабаты бар тасты топырақтардың қалыңдығы. Жер асты суларының деңгейі 20 м-ден астам тереңдікте.	ІБ
					II-A-2	<u>Қазіргі конустың шеткері бөлігі</u> Жер бетінен және 5,0-9,0 м тереңдікке дейін саздауыттардың, құмдақтардың, әртүрлі мөлшердегі құмдардың жиі ауысуымен, ірі түйіршікті топырақтардың жеке қабаттарымен көрінетін жабын түзілімдерінің қабаты жатыр. Төменде 10-18 м тереңдікке дейін, сирек 20-30 м-ге дейін, сазды және құмды топырақтардың линзалары мен қабаттары бар тастар бар. Жер асты сулары негізінен 7-15 м тереңдікте, учаскенің оңтүстік бөлігінде 15-17 м дейін жатыр.	II
					II-A-3	<u>Қазіргі заманғы шығару конусынан террассалы жазыққа өту аймағы</u> Жер бетінен және 7-14 м тереңдікке дейін, сирек 16-17 м-ге дейін, қиын қабаттасатын саздақтар, құмдақтар, әртүрлі мөлшердегі құмдар, үлкен қабатты топырақтар жатыр. Төменде құмдар, саздақтар, құмдақтардың сирек жұқа (1 м-ге дейін) қабаттарынан тұратын құмды агрегаттар бар. Жер асты сулары 5-10 м тереңдікте жатыр.	II
			II-B	Беткейлік процестер. Көшкіндер, шөгінділер, көшкіндер, сел.	II-B-1	<u>Биіктігі орташа тау</u> Палеозойдың жартас жыныстары тастардан, қиыршық тастан, ұсақ тастан, құмнан, саздақтан тұратын салыстырмалы түрде аз қуатты үзіліссіз (10 м-ге дейін) қабатпен жабылған. Жарықшақ түріндегі жер асты сулары. Жер асты суларының тереңдігі 100 м немесе одан да көп. Кішігірім тереңдіктер тек өзен аңғарлары мен бұлақтардың шығу орындарында ғана байқалады.	ІБ II
			II-B	Шөгу, жыра түзілу, беткейлерде топырақтың жүзуі.	II-B-1	<u>Ежелгі жоғарғы төрттік шығу конусының қалдықтары</u> Жер бетінен және 7-8 м-ден 10-16 м-ге дейін тереңдікке дейін, сирек 20 м-ге дейін саздауыттардың (құмдақтардың) қалыңдығы көбінесе қиыршық тастар мен қиыршық тастарды, ұсақ, сирек орташа құмдардың жеке қабаттары мен линзаларын (0,3 м-ге дейін) қосады. Төменде құмды (кейде құмды) агрегаты бар қиыршық тастардың қалыңдығы орналасқан. (бірінші, кей жерлерде шөгу бойынша топырақ жағдайларының екінші түрлері). Жер асты сулары 10 м-ден астам тереңдікте жатыр.	Көбінесе II, кей жерде III
					II-B-2	<u>Орта төрттік жазықтың өзенаралық эрозиялық қалдықтары</u> Жер бетінен және 1Б - 18 м - ден 25 м-ге дейінгі тереңдікке дейін, кей жерлерде 30 м-ге дейін орташа мөлшердегі құмдарда орналасқан лес тәрізді саздақтардың қалыңдығы дамыған. Саздақтар (құмдақтар) негізінен айқын макроскопиялық айырмашылығы бар шанды айырмашылықтармен ұсынылған. Кесіндінің жоғарғы бөлігіндегі саздақтардың кеуектілік коэффициенттері >0.9 мәнге ие, разрез бойынша азаяды (шөгу бойынша топырақ жағдайларының бірінші және екінші түрлері). Жер асты сулары негізінен 10 м-ден астам, кей жерлерде 5-10 м - ге дейін жетеді.	
				Шөгінділік, жыра түзілу, топырақтың беткейлерде сырғуы.	II-B-3	<u>Боролдай жаққа көтерілу</u> Қуатты қалыңдығы (орталық бөлігінде В0-85 м тереңдікке дейін, шеткеріге қарай 18-25 м-ге дейін азаяды), кеуектілігі жоғары (e>1.0), ылғалдылығы төмен және ылғалдылығы жоғары (шөгудің екінші түрі), Орташа құмдарда орналасқан. Жер асты сулары құм қалыңдығына байланысты.	III

II		9 балл	II-B	Шөгінділік, жыра түзілу, топырақтың беткейлерде сырғуы.	II-B-4	Екінші және үшінші Жайылмалы террасалар Жер бетінен және 20 м тереңдікке дейін әр түрлі мөлшердегі күрделі саздақтар, құмдақтар мен құмдардың қалыңдығы жатыр. Байланысты топырақтар басым дамуға ие (Шөгу үшін топырақ жағдайларының бірінші түрі). Қабаттасатын қабат құмдарда, негізінен, орташа мөлшерде болады. Жер асты сулары 5-10 м немесе одан да көп тереңдікте жатыр.	II
					II-B-5	Үшінші Жайылмалы терраса Құмның қалыңдығында, негізінен, орташа мөлшерде орналасқан саздауыттардың, құмдақтардың және әртүрлі мөлшердегі құмдардың күрделі қабаты. Шөгу үшін топырақ жағдайларының бірінші түрі. Жер асты сулары 2-5 м тереңдікте жатыр.	III
				Тасқын сулармен су басу, батпақтану, тік және тік беткейлердің, биік террастардың тұрақтылығын бұзу	II-B-6	Бірінші Жайылмалы террасасы, Жайылмалы террасалар кешені, арналар және оларды шектейтін кемерлер Әр түрлі құрамдағы борпылдақ топырақтар жер бетінен кең таралған, саздауыттар, құмдақтар, шаңды және ұсақ құмдар төмен, сирек - орташа мөлшерде, үлкен және қиыршық тасты әр түрлі ретпен қабаттасады. Топырақтың тұнбасы тән. Ауданның оңтүстік бөлігінде қабатталған топырақтар құмды (сирек-құмды) агрегаты бар тасты төсейді. Солтүстік аймақтарда қазіргі шөгінділер әртүрлі мөлшердегі құмдармен жабылған немесе ежелгі саздақтарға салынған. Жер асты сулары 0-2 м-ден жиі, 5 м-ге дейін жиі кездеседі.	III
III	9 балл	10 балл	III-A	Күрделі факторларсыз өзгермейтін сейсмикалық жағдайлар.	III-A-1	Екінші және үшінші Жайылмалы террасалар Әр түрлі мөлшердегі саздақтар, құмдақтар мен құмдардың қабаттасқан қалыңдығы шамамен 20 м тереңдікке дейін дамыған, құмдардың қалыңдығында, негізінен орташа мөлшерде орналасқан. Жер асты сулары 2-5 м тереңдікте, кей жерлерде 2-3 м тереңдікте жатыр.	III
			III-B	Шөгу, жартастың пайда болуы, тік беткейлердің тұрақтылығының бұзылуы.	III-B-2	Орта төрттік жазықтың өзенаралық эрозиялық қалдықтары Жер бетінен және 16-18 м - ден 25 м-ге дейін тереңдікке дейін, кей жерлерде 30 м-ге дейін орташа құмдарда орналасқан лес тәрізді саздақтардың қалыңдығы дамыған. Шөгу үшін топырақ жағдайларының бірінші түрі. Жер асты сулары 2-5 м тереңдікте жатыр.	III
				Тасқын сулармен су басу, батпақтану, тік және тік беткейлердің, биік террастардың тұрақтылығын бұзу.	III-B-6	Бірінші Жайылмалы террасасы, Жайылмалы террасалар кешені, арналар және оларды шектейтін кемерлер Үйінді топырақтардың үйінділері, қиын қабаттасатын құмдақтар, саздақтар, әртүрлі мөлшердегі құмдар, тұнба тән. Жер асты сулары 0-2 м тереңдікте, кей жерлерде 5 м-ге дейін.	III
		9 балл немесе 10 балл (нақтыланғанға дейін 10 балл алу керек)	III-G	Шөгу-суффозиялық құбылыстар, жыралардың пайда болуы, шұңқырлар, аздаған көшкіндер мен топырақтың қалқуы, тік беткейлердің құлауы уақытша және тұрақты су ағындарының тік беткейлерінде және алқаптарының баурайларында байқалады. Топырақ жағдайларының жиі өзгеруі. Егжей-тегжейлі жұмыс материалдары бойынша топырақ жағдайларын нақтылау қажет.	III-G-1	Екінші террасалар Сазды, құмды және әртүрлі мөлшердегі құмдардың ауыспалы қабаты, шамамен 20-30 м тереңдікке дейін дамыды, негізінен орташа мөлшерде құм қабатында жатты. . Жер асты сулары 2-5 м тереңдікте, кей жерлерде 2-3 м тереңдікте жатыр.	II-III
					III-G-2	Аласа тау етегі Жер бетінен және 16-18 м - ден 25 м-ге дейін тереңдікке дейін, кей жерлерде 30 м-ге дейін орташа құмдарда орналасқан лес тәрізді саздақтардың қалыңдығы дамыған. Саздауыттар (құмдауыттар) негізінен айқын макропористен шаңды айырмашылықтармен ұсынылған. Кесіндінің жоғарғы бөлігіндегі саздақтардың кеуектілік коэффициенттері >0.9, кесу бойымен азаяды. Негізінен бірінші тип, жекелеген учаскелерде шөгу бойынша топырақ жағдайларының екінші түрі. Жер асты сулары 10 м-ден астам тереңдікте жатыр	II-III
					III-G-3	Аласа тау Палеозойдың жартас жыныстары шөгінді жыныстардың (саздақ, құмдақ, құм, қиыршық тас) тұтас жамылғысымен жабылған. Шөгінділердің жалпы қуаты 10-15 м, кей жерлерде 20 м-ге дейін және одан да көп болуы мүмкін. Жер асты сулары бұлақтардың шығу орындарында және өзен аңғарларында ғана байқалады.	II-III

III	9 балл	10 балл	III-БВ	Қауіпті үдерістердің олардың пайда болуының барлық тән формаларымен (көшкіндер, топырақтың сырғуы, шұңқырлар, кесу қабырғаларының құлауы, ажырау жарықтарының пайда болуы, кейіннен массив топырақтарының көшкіні) салыстырмалы түрде белсенді дамуы байқалады.	III-БВ-3	<u>Биік тау етегі</u> Қуатты қалыңдығы (орталық бөлігінде В0 - 85 м тереңдікке дейін, шеткеріге қарай 20 - 25 м - ге дейін азаяды), тасты жерлерде орналасқан лес тәрізді жоғары кеуекті саздақтар (сирек-құмдақтар). Саздауыттар кеуектілік коэффициенттерінің жоғары мәндері ($e > 1.0$), ылғалдылықтың төмен деңгейі және жоғары шөгуі (шөгуі бойынша топырақ жағдайларының екінші түрі) бар, тән бағаналы-призмалық ерекшелігі бар массивті біртекті қосылыстың лес тәрізді шаңды қоспаларымен ұсынылған. Жер асты сулары қиыршық тастардың төменгі қалыңдығымен шектелген.	III
IV	10 балл	10 балл	IV-АБ	Физикалық және химиялық ауа-райы; жазықтықты бұзу, делювиалды-гравитациялық жамылғының пайда болуы. Қарқынды төменгі эрозия. Жауын-шашын, жауын-шашын, көшкін, сел, тасқын, гляциалдық үдерістер.	IV-АБ-1	<u>Биік тау</u> Палеозойдың жартасты жыныстары басым. Барлық жерде баурайлардың төменгі бөліктерінде қуаты 5 м-ге дейінгі делювиалды-гравитациялық шөгінділер (кесек материал үйінділері, қиыршық тас, ұсақ тас, құм) дамыған. Кейбір учаскелерде қуаты ондаған метрге жететін ежелгі мореналардың кесек шөгінділері сақталған. Жер асты суларының қалыптасу аймағы.	IA-IB
			IV-Б	Беткейлік үдерістер. Көшкіндер, шөгінділер, көшкіндер, сел.	IV-Б-1	<u>Биіктігі орташа тау</u> Палеозойдың жартас жыныстары тастардан, қиыршық тастан, ұсақ тастан, құмнан, саздақтан тұратын делювиалды-гравитациялық шөгінділердің салыстырмалы түрде аз қуатты үзіліссіз (10 м-ге дейін) жабынымен жабылған. Жер асты сулары 100 м - ден асатын тереңдікте жатыр (кішігірім тереңдіктер тек жергілікті жерлерде-бұлақтар шыққан жерлерде байқалады).	IB-II

9-ҚОСЫМША. Алматы қаласы аумағының США-22475 картасына оларда көрсетілген сейсмикалық қарқындылық мәндерінің баллмен 50 жыл ішінде ықтимал артуының 2% ықтималдығын көрсететін түсіндірме кесте

Сейсмикалық аймақтар			Сейсмикалық кіші аймақтар		Сейсмикалық учаскелер			
Аймақты белгілеу	ЖСА-2475 картасындағы аймақтың бастапқы сейсмикалығы картасында	аймақтың	Белгілеу	Сипаттамасы	Белгілеу	Инженерлік-геологиялық жағдайлардың негізгі белгілері	Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ жағдайларының түрі	
II.	9 балл	9 балл	II-A	Күрделі факторларсыз өзгермейтін сейсмикалық жағдайлар	II-A-1	<u>Современный конус выноса</u> Толща галечниковых грунтов мощностью более 30 м с маломощным (до 5 м) слоем покровных образований. Уровень грунтовых вод находится на глубинах более 20 м.	ІБ	
			II-B	Шөгінділік, жыра түзілу, топырақтың беткейлерде сырғуы	II-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 16-18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макроскопичностью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения >0.9, уменьшаясь по разрезу. (первый и второй типы грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают, в основном, на глубинах более 10 м, местами 5-10 м.	Көбінесе II, кей жерлерде III	
					II-B-4	<u>Вторая и третья надпойменные террасы</u> С поверхности и до глубин 20 м залегает толща сложнопереслаивающихся суглинков, супесей и песков разной крупности. Преимущественное развитие имеют связные грунты (первый тип грунтовых условий по просадочности). Переслаивающаяся толща залегает на песках, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 5-10 м и более.	II	
III		10 балл	10 балл	III-A	Күрделі факторларсыз өзгермейтін сейсмикалық жағдайлар	III-A-1	<u>Периферийная часть современного конуса выноса</u> С поверхности и до глубины 5,0-9,0 м залегает слой покровных образований, представленный частым переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности, с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Ниже до глубины 10-18 м, реже до 20-30 м, залегают галечники с линзами и прослоями глинистых и песчаных грунтов. Грунтовые воды залегают на глубинах в основном 7-15 м, в южной части участка до 15-17 м.	III
				III-B	Шөгу, жыра түзілу, тік құламалардың орнықтылығының бұзылуы	III-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 16 - 18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макроскопичностью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения >0.9, уменьшаясь по разрезу. (первый и второй типы грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают, в основном, на глубинах более 10 м, местами - 5-10 м.	III
						III-B-5	<u>Третья надпойменная терраса</u> Сложнопереслаивающаяся толща суглинков, супесей и песков разной крупности, залегающая на толще песков, в основном, средней крупности. первый тип грунтовых условий по просадочности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2 -5 м.	III

IV	10 балл	10 баллҚауіпті процестердің олардың тән формаларымен (көшкірлер, топырақтың жүзуі, шұңқырлар, кесу қабырғаларының құлауы, жыртылу жарықтарының пайда болуы, кейіннен массив топырақтарының көшкіні) салыстырмалы түрде	III-B	Тасқын сулармен су басу, батпақтану, тік және тік беткейлердің, биік террастардың тұрақтылығын бұзу.	III-B-6	<u>Бірінші Жайылма террасасы, жайылма террасалар кешені, арналар және оларды шектейтін кемерлер</u> Әр түрлі құрамдағы борпылдақ топырақтар жер бетінен кең таралған, саздауыттар, құмдақтар, шанды және ұсақ құмдар, сирек - орташа мөлшерде, үлкен және қиыршық тасты, әр түрлі ретпен қабаттасқан. Топырақтың тұнбасы тән. Ауданның оңтүстік бөлігінде қабатталған топырақтар құмды (сирек-құмды) агрегаты бар тасты төсейді. Солтүстік аймақтарда қазіргі шөгінділер әртүрлі мөлшердегі құмдармен жабылған немесе ежелгі саздақтарға салынған. Жер асты сулары 0-2 м-ден жиі, 5 м-ге дейін тереңдікте жатыр.	III
			IV-A	Күрделі факторларсыз өзгермейтін сейсмикалық жағдайлар.	IV-A-1	<u>Екінші және үшінші Жайылма террасалар</u> Әр түрлі мөлшердегі саздақтар, құмдақтар мен құмдардың қабаттасқан қалыңдығы шамамен 20 м тереңдікке дейін дамыған, құмдардың қалыңдығына, негізінен орташа мөлшерде. Жер асты сулары 2-5 м тереңдікте, кей жерлерде 2-3 м тереңдікте жатыр.	III
					IV-A-2	<u>Қазіргі конустың шеткері бөлігі</u> Жер бетінен және 5,0-9,0 м тереңдікке дейін саздауыттардың, құмдақтардың, әртүрлі мөлшердегі құмдардың жиі қабаттасуымен, ірі түйіршікті топырақтардың жеке қабаттарымен көрінетін жабын түзілімдерінің қабаты жатыр. 10-18 м тереңдікке дейін, сирек 20-30 м-ге дейін, сазды және құмды топырақтардың линзалары мен қабаттары бар тастар бар. Жер асты сулары негізінен 7-15 м тереңдікте, учаскенің оңтүстік бөлігінде 15-17 м дейін жатыр.	II
					IV-A-3	<u>Қазіргі заманғы алып кету конусынан террасалы жазыққа өту аймағы</u> Жер бетінен және 7-14 м тереңдікке дейін, сирек 16-17 м-ге дейін, қиын қабаттасатын саздақтар, құмдақтар, әртүрлі мөлшердегі құмдар, үлкен қабатты топырақтар жатыр. Төменде құм, саздақтар, құмдақтардың сирек жұқа (1 м-ге дейін) қабаттарынан тұратын құмды агрегаты бар тастар бар. Жер асты сулары 5-10 м тереңдікте жатыр.	II
			IV-B	Беткейлік үдерістер. Көшкін опырылып құлады.	IV-B-1	<u>Биіктігі орташа тау</u> Палеозойдың жартас жыныстары тастардан, қиыршық тастан, ұсақ тастан, құмнан, саздақтан тұратын делювиалды-гравитациялық шөгінділердің салыстырмалы түрде аз қуатты үзіліссіз (10 м-ге дейін) жабынымен жабылған. Жер асты сулары 100 м - ден асатын тереңдікте жатыр (кішігірім тереңдіктер тек жергілікті жерлерде-бұлақтар шыққан жерлерде байқалады).	ІБ-II
					IV-B-2	<u>Аласа тау</u> Палеозойдың жартас жыныстары шөгінді жыныстардың (саздақ, құмдақ, құм, қиыршық тас) тұтас жамылғысымен жабылған. Шөгінділердің жалпы қуаты 10-15 м, кей жерлерде 20 м-ге дейін және одан да көп болуы мүмкін. Жер асты сулары бұлақтардың шығу орындарында және өзен аңғарларында ғана байқалады.	II-III
			IV-AB	Физикалық және химиялық сәулелену, жазықтықты бұзу, деллювиалды-гравитациялық жамылғыны қалыптастыру, төменгі эрозия. Көшкіндер, шөгінділер, көшкіндер, селдер, гляциалдық процестер	IV-AB-1	<u>Биік тау</u> Палеозойдың жартасты жыныстары басым. Барлық жерде беткейлерде олардың төменгі бөліктерінде қуаты 5 м-ге дейінгі деллювиалды-гравитациялық шөгінділер (кесек материалының үйінділері, қиыршық тас, құм, құм) дамыған. Жер асты суларының қалыптасу аймағы.	IA-IB
			IV-BB	Қауіпті процестердің олардың пайда болуының барлық тән формаларымен (көшкіндер, топырақтың жүзуі, шұңқырлар, кесу қабырғаларының құлауы, жыртылу жарықтарының пайда болуы, кейіннен массив топырақтарының көшкіні) салыстырмалы түрде белсенді	IV-BB-3	<u>Биік тау етегі</u> Қуатты қалыңдығы (орталық бөлігінде B0 - 85 м тереңдікке дейін, шеткеріге қарай 20 - 25 м - ге дейін азаяды), тасты жерлерде орналасқан лес тәрізді жоғары кеуекті саздақтар (сирек-құмдақтар). Саздақтар кеуектілік коэффициенттерінің жоғары мәндерімен ($e > 1.0$), ылғалдылықтың төмен деңгейімен және жоғары шөгуімен (шөгу бойынша топырақ жағдайларының екінші түрі) тән бағаналы-призмалық ерекшелігі бар массивті біртекті қосылыстың лес тәрізді шанды қоспаларымен ұсынылған. Жер асты сулары қиыршық тастардың төменгі қалыңдығымен шектелген.	III

				дамуы байқалады.			
--	--	--	--	------------------	--	--	--

IV	10 балл	10 балл	III-B	Шөгу, жыра түзілу, тік құламалардың орнықтылығының бұзылуы	IV-B-1	<u>Ежелгі жоғарғы төрттік шығу конусының қалдықтары</u> Жер бетінен және 7-8 м-ден 10-16 м-ге дейін тереңдікке дейін, сирек 20 м-ге дейін саздауыттардың (құмдақтардың) қалыңдығы көбінесе қиыршық тастар мен қиыршық тастарды қосып, жеке қабаттары мен линзалары бар (0,3 м-ге дейін). Төменде - құмды (кей жерлерде құмдауытты) толтырғыштары бар шағыл тастардың қалыңдығы (бірінші, кей жерлерде топырақ жағдайларының екінші түрі). Жер асты сулары 10 м-ден астам тереңдікте жатыр.	Көбінесе II, кей жерлерде III
					IV-B-2	<u>Орта төрттік жазықтың өзенаралық эрозиялық қалдықтары</u> Жер бетінен және 1 б - 18 м - ден 25 м-ге дейін тереңдікке дейін, кей жерлерде 30 м-ге дейін орташа құмдарда орналасқан лесс тәрізді саздақтардың қалыңдығы дамыған. Шөгу бойынша топырақ жағдайларының бірінші түрі. Жер асты сулары 2-5 м тереңдікте жатыр.	III
					IV-B-3	<u>Боролдай жаққа көтерілу</u> Қуатты қалыңдығы (орталық бөлігінде 60-85 м тереңдікке дейін, шеткеріге қарай 18-25 м-ге дейін төмендейді) жоғары кеуекті лесс тәрізді саздауыттар ($e > 1.0$), төмен ылғалдылық дәрежесіндегі кеуектілік коэффициенттері және орташа құмдарда жатқан шырын шөгуі (шөгудің екінші түрі). Жер асты сулары құм қалыңдығымен шектелген.	III
					IV-B-4	<u>Екінші және үшінші Жайылма террасалар</u> Жер бетінен және 20 м тереңдікке дейін әр түрлі мөлшердегі қиын саздауыттар, құмдақтар мен құмдардың қалыңдығы жатыр. Байланыстырылған топырақтар басым дамуға ие (Шөгу үшін топырақ жағдайларының бірінші түрі). Қабаттасатын қабат құмдарда, негізінен, орташа мөлшерде болады. Жер асты сулары 5 - 10 м және одан да көп тереңдікте жатыр.	II
				Тасқын сулармен су басу, батпақтану, тік және тік беткейлердің, биік террастардың тұрақтылығын бұзу.	IV-B-6	<u>Бірінші Жайылма террасасы, жайылма террасалар кешені, арналар және оларды шектейтін кемерлер</u> Үйінді топырақтардың үйінділері, қиын қабаттасатын құмдақтар, саздақтар, әртүрлі мөлшердегі құмдар, тұнба тән. Жер асты сулары 0-2 м тереңдікте, кей жерлерде 5 м-ге дейін.	III

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
1.1 Цели и область применения	7
1.2 Условия применения	8
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	10
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	11
4 КАРТЫ МИКРОЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ.....	18
4.1 Общие положения	18
4.2 Краткая характеристика карт микрозонирования территории города Алматы	18
4.3 Уточнение показателей, приведенных на картах микрозонирования. Специальные требования к содержанию отчетов об инженерно-геологических изысканиях	24
4.4 Кодифицированная буквенно-цифровая запись информации о свойствах площадки строительства	26
5 ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАСТРОЙКЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	27
5.1 Общие положения	27
5.2 Градостроительные мероприятия, смягчающие последствия землетрясений	28
5.3 Основные принципы обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений	29
6 ВЫБОР ПЛОЩАДОК СТРОИТЕЛЬСТВА	33
6.1 Классификация площадок строительства	33
6.2 Территориальное планирование.....	34
7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ.....	36
7.1 Общие положения	36
7.2 Расчетные сейсмические воздействия на длиннопериодные сооружения и на здания с сейсмоизолирующими фундаментами	36
7.3 Спектры реакций, характеризующие расчетные сейсмические воздействия на здания и сооружения, расположенные в зонах возможного возникновения очагов землетрясений	39
7.4 Спектры реакций, характеризующие расчетные сейсмические воздействия на здания и сооружения, расположенные в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности.....	39
7.5 Определение расчетных сейсмических воздействий на здания и сооружения с учетом особенностей их «заделки» в грунт и свойств оснований.....	40

СП РК 2.03-31-2020

8 СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ.....	39
9 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ	42
БИБЛИОГРАФИЯ,,,,,,	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Карта микрозонирования территории города Алматы по инженерно-геологическим условиям	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Карта скоростей распространения поперечных волн в 30-метровой толще грунтов на территории города Алматы	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Карта микрозонирования территории города Алматы по типам грунтовых условий (по сейсмическим свойствам)	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Карта сейсмического микрозонирования территории города Алматы СМЗ-2 ₄₇₅ в макросейсмических баллах по шкале MSK-64 (K).....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Карта сейсмического микрозонирования территории города Алматы СМЗ-2 ₂₄₇₅ в макросейсмических баллах по шкале MSK-64 (K)	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Карта сейсмического микрозонирования территории города Алматы СМЗ-1 _{design} в расчетных ускорениях грунта (в долях g)	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Пояснительная таблица к карте инженерно-геологического районирования территории г. Алматы	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Пояснительная таблица к карте СМЗ-2 ₄₇₅ территории города Алматы, отражающей 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности в баллах	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Пояснительная таблица к карте СМЗ-2 ₂₄₇₅ , отражающей 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности.....	59

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий Свод правил составлен с учетом Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» и устанавливает принципы и правила проектирования новых зданий и сооружений и усиления, реконструкции или модернизации зданий и сооружений существующей застройки на территории города Алматы.

Принципы и правила проектирования зданий и сооружений, приведенные в настоящем Своде правил, соответствуют Техническому регламенту Республики Казахстан «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» в части его требованиям к механической безопасности.

К данному документу приложены карты микрозонирования территории города Алматы, одобренные заседанием Национального научного совета по приоритетному направлению «Рациональное использование природных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции» протокол №1 от 11.02.2019 года.

Настоящий Свод правил разработан АО «Казахский научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт строительства и архитектуры» (руководитель темы, редактор – Кульбаев Б.Б., научные руководители – канд. техн. наук Ицков И.Е., канд. техн. наук Шокбаров Е.М., исполнители – канд. техн. наук Омаров Ж.А., инж. Ли П.А.) и ТОО «Казахский геотехнический институт изысканий (канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М.).

Карты микрозонирования территории города Алматы, являющиеся неотъемлемой частью настоящего Свода правил, разработаны:

«Карта микрозонирования территории города Алматы по инженерно-геологическим условиям» – ТОО «Казахский геотехнический институт изысканий» (редактор – канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М., составили – инж. Смирнова Л.Я., канд. геол.-мин. наук Подколзин В.В., инж. Безроднова Л.И.);

«Карта скоростей распространения поперечных волн в 30-ти метровой толще грунтов на территории города Алматы» – ТОО «Казахский геотехнический институт изысканий» (редактор – канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М., составили – инж. Шестаков В.В., инж. Федорова М.М.);

«Карта микрозонирования территории города Алматы по типам грунтовых условий (по сейсмическим свойствам)» – ТОО «Казахский геотехнический институт изысканий (редактор – канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М., составили – инж. Смирнова Л.Я., канд. геол.-мин. наук Подколзин В.В., инж. Шестаков В.В., инж. Кучерова А.А.);

«Карта сейсмического микрозонирования территории города Алматы СМЗ-2₄₇₅ в макросейсмических баллах по шкале MSK-64 (К)» – ТОО «Институт сейсмологии» (редакторы – д-р техн. наук Сулеев Д.К., канд. физ.-мат. наук Узбеков Н.Б., составили – д-р физ.-мат. наук Садыкова А.Б., ст. науч. сотр. Данабаева А.Т., науч. сотр. Катубаева А.М., при участии д-р техн. наук Абаканова Т., канд. физ.-мат. наук Ли А.Н.) и ТОО «Казахский геотехнический институт изысканий (канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М., канд. геол.-мин. наук Подколзин В.В., инж. Смирнова Л.Я., инж. Шестаков В.В.) при участии

СП РК 2.03-31-2020

РГП «ИГИ» (д-р. физ.-мат. наук Михалова Н.Н.), консультант от АО «КазНИИСА» канд. техн. наук Ицков И.Е.;

«Карта сейсмического микрозонирования территории города Алматы СМЗ-2₂₄₇₅ в макросейсмических баллах по шкале MSK-64 (К)» – ТОО «Институт сейсмологии» (редакторы – д-р техн. наук Сулеев Д.К., канд. физ.-мат. наук Узбеков Н.Б, составили – д-р. физ.-мат. наук Садыкова А.Б., ст. научн. сотр. Данабаева А.Т., научн. сотр. Катубаева А.М., при участии д-р техн. наук Абаканова Т., канд. физ.-мат. наук Ли А.Н.) и ТОО «Казахский геотехнический институт изысканий (канд. геол.-мин. наук Белослюдцев В.М., канд. геол.-мин. наук Подколзин В.В, инж. Смирнова Л.Я, инж. Шестаков В.В.) при участии РГП «ИГИ» (д-р. физ.-мат. наук Михалова Н.Н.), консультант от АО «КазНИИСА» канд. техн. наук Ицков И.Е.;

«Карта сейсмического микрозонирования территории города Алматы СМЗ-1_{design} в расчетных ускорениях грунта» – ТОО «Институт сейсмологии» (редакторы – д-р техн. наук Сулеев Д.К., канд. физ.-мат. наук Узбеков Н.Б, составили – канд. физ.-мат. наук Силачева Н.В., ст. научн. сотр. Кулбаева У.К., ст. научн. сотр. Кравченко Н.А., при участии д-р техн. наук Абаканова Т., канд. физ.-мат. наук Ли А.Н.), консультант от АО «КазНИИСА» канд. техн. наук Ицков И.Е.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СЕЙСМИКАЛЫҚ ШАҒЫН АУДАНДАСТЫРУДЫ ЕСЕПКЕ АЛА ОТЫРЫП
АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНЫҢ АУМАҒЫНДА ҚҰРЫЛЫС САЛУ
ЗАСТРОЙКА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ С УЧЕТОМ
СЕЙСМИЧЕСКОГО МИКРОЗОНИРОВАНИЯ

Дата введения – 01.06. 2021

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и область применения

1.1.1 Настоящий свод правил устанавливает требования к застройке территории города Алматы и правила, подлежащие учету при разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, усиление и восстановление зданий и сооружений.

Примечание – Словосочетание «здания и сооружения» понимается в настоящем своде правил как «здания и другие инженерные сооружения».

1.1.2 Основными целями настоящего свода правил являются:

- повышение сейсмической безопасности населения города Алматы;
- уменьшение ущерба от землетрясений в результате снижения уязвимости объектов нового строительства и существующей застройки;
- уменьшение социального и экологического риска от возможных сильных землетрясений;
- сохранение эксплуатационных качеств зданий, сооружений, а также объектов инженерной инфраструктуры, функционирование которых необходимо после сейсмических событий.

1.1.3 Положениями настоящего свода правил и находящимися в его составе картами, и пояснительными таблицами, характеризующими инженерно-геологические, грунтовые и сейсмические условия территории города Алматы, надлежит руководствоваться при разработке:

- градостроительных проектов;
- планов нового строительства или реновации существующей застройки;
- проектов новых зданий и сооружений;
- проектов реконструкции, усиления или восстановления объектов существующей застройки.

1.1.4 Настоящий свод правил содержит:

- общие требования к застройке территории города Алматы;
- рекомендации по инженерно-техническим мероприятиям, направленным на смягчение последствий сильных землетрясений на территории города Алматы и обеспечение защиты населения от вторичных последствий землетрясений;

- рекомендации по выбору площадок под строительство новых зданий и сооружений;
- правила определения расчетных сейсмических воздействий на здания и сооружения с использованием вероятностных карт сейсмического микрозонирования территории города Алматы;
- правила проектирования зданий и сооружений на территории города Алматы, дополняющие правила, принятые в нормативных документах, действующих на территории Республики Казахстан;

1.1.5 Настоящий свод правил предназначен для применения специалистами, осуществляющими:

- разработку градостроительных проектов;
- проектирование зданий и сооружений и внедрение мероприятий, направленных на снижение последствий землетрясений;
- контроль качества проектирования и строительства зданий и сооружений.

Положения настоящего свода правил могут также применяться:

- заказчиками проектной документации и административными органами для формулирования основных требований к сейсмостойкости зданий и сооружений;
- научными работниками, преподавателями и студентами высших учебных заведений.

1.2 Условия применения

1.2.1 При проектировании зданий и сооружений следует учитывать, что настоящий свод правил является частью комплекса нормативных документов, регламентирующих правила проектирования и строительства зданий в сейсмических зонах, и его положения следует применять совместно с положениями других нормативных документов, не противоречащими положениям настоящего свода Правил.

1.2.2 Настоящий свод правил содержит требования, которые следует соблюдать:

- при разработке планов застройки территории города Алматы;
- при проектировании новых зданий и сооружений на территории города Алматы;
- при разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, усиление и восстановление зданий и сооружений существующей застройки;
- при разработке превентивных мероприятий по снижению ущерба от землетрясений на территории города Алматы.

Настоящий свод правил дополняет другие нормативные документы, действующие на территории Республики Казахстан.

1.2.3 При применении настоящего свода правил следует учитывать, что стратегия снижения сейсмического риска на урбанизированных территориях охватывает множество взаимосвязанных аспектов, в том числе:

- составление карт микрозонирования, характеризующих сейсмологические, инженерно-геологические и грунтовые условия урбанизированных территорий;
- совершенствование планировочной структуры и инженерной инфраструктуры города;

- рациональное размещение и рассредоточение объектов, функционирование которых необходимо после землетрясений;
- перенос за пределы территории города химически и экологически опасных производств;
- проектирование и строительство новых зданий и сооружений в соответствии с требованиями действующих нормативных документов;
- составление карт, характеризующих макросейсмические последствия прогнозируемых землетрясений на урбанизированных территориях;
- усиление зданий и сооружений существующей застройки, не соответствующих установленным требованиям;
- контроль качества проектирования и строительства зданий, сооружений и объектов инженерной инфраструктуры;
- определение и соответствующее оборудование мест сбора населения после сейсмического события и другие.

Обеспечение сейсмостойкости новых зданий и сооружений как самостоятельных единиц является только одним из аспектов обеспечения сейсмобезопасности территории города Алматы.

1.2.4 Выбор и обоснование мероприятий по обеспечению сейсмостойкости новых зданий и сооружений, а также объектов существующей застройки, расположенных на территории города Алматы, может осуществляться в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 или СП РК EN 1998-1 и нормативно-технических пособий к нему.

Примечание – Своды правил СП РК 2.03-30 и СП РК EN 1998-1 имеют принципиально разные научно-методические основы.

Проектирование зданий и сооружений в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 осуществляется с соблюдением условия равнопрочности всех элементов конструктивной системы, участвующих в восприятии сейсмических нагрузок.

При проектировании зданий и сооружений в соответствии с положениями СП РК EN 1998-1 и нормативно-технических пособий к нему соблюдаются правила метода капаситивного проектирования, предусматривающего планирование зон повреждений конструктивных систем при сейсмических воздействиях.

1.2.5 Заказчик или проектная организация по согласованию с заказчиком вправе по своему усмотрению выбрать нормативный документ СП РК 2.03-30 или СП РК EN 1998-1 и НТП к нему, правилами которого необходимо будет руководствоваться при проектировании нового здания или сооружения на территории города Алматы или при разработке проекта усиления объекта существующей застройки.

Примечание – В соответствии с законодательством Республики Казахстан Своды правил являются документами добровольного применения.

Заказчик и/или проектная организация, после выбора свода правил, положениями которого предполагают руководствоваться при проектировании здания или сооружения СП РК 2.03-30 или СП РК EN 1998-1, должны включить указание о сделанном выборе в техническое задание и/или в договор на проектирование. После этого соблюдение всех положений выбранного свода правил, становится, если иное не предусмотрено в специальных технических условиях на проектирование объекта, обязательным.

СП РК 2.03-31-2020

1.2.6 При выборе специальных расчетных и конструктивных мероприятий, направленных на обеспечение сейсмической защищенности проектируемого объекта, не допускается одновременно руководствоваться правилами СП РК 2.03-30 и СП РК EN 1998-1. Это условие относится и к тем случаям, когда предполагаемые к применению положения этих нормативных документов регламентируют разные аспекты обеспечения сейсмостойкости. Допустимое отступление от данного условия определено в пункте 3.3.6 настоящего свода Правил.

Примечание – При проектировании зданий и сооружений, например, не допускается:

- расчетные сейсмические воздействия на проектируемые здания и сооружения задавать в соответствии с правилами НТП РК 08-01.1, а расчетные проверки сопротивляемости их конструкций выполнять в соответствии с правилами СП РК 2.03-30;
- расчетные проверки сопротивляемости конструкций сейсмическим воздействиям выполнять в соответствии с правилами НТП к СП РК EN 1998-1, а конструктивные мероприятия, принимаемые вне зависимости от результатов расчетов, назначать в соответствии с правилами СП РК 2.03-30.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Для применения настоящего государственного норматива необходимы следующие ссылочные нормативные правовые акты и нормативные технические документы:

Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».

СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических зонах».

СП РК EN 1998-1:2004/2012 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 1: Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий».

СП РК EN 1998-5:2004/2013 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 5: Фундаменты, подпорные конструкции и геотехнические аспекты».

НТП РК 08-01.1-2017 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть: Общие положения. Сейсмические воздействия».

НТП РК 08-01.2-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий. Часть: проектирование гражданских зданий. Общие требования».

НТП РК 08-01.6-2013 «Проектирование сейсмостойких зданий. Часть: Проектирование гражданских зданий. Сейсмоизолирующие фундаменты. Общие положения».

СН РК 2.03-28-2004 «Шкала для оценки интенсивности землетрясений MSK-64 (К)».

Примечание – При пользовании настоящим Пособием 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 применяются следующие термины и определения.

3.1.1 Антисейсмические мероприятия: Совокупность конструктивных и планировочных решений, основанных на выполнении требований, обеспечивающих определенный, регламентированный нормами, уровень сейсмостойкости сооружений.

3.1.2 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 других показателях.

3.1.3 Вероятностный анализ сейсмической опасности: Метод определения вероятности превышения конкретного уровня движения грунта при землетрясениях.

3.1.4 Волны поперечные: Волны, распространяющиеся медленнее, чем продольные волны и состоящие из движений, поперечных по отношению к направлению распространения продольной волны.

3.1.5 Волны продольные: Волны, в которых колебания совершаются вдоль направления распространения (совпадают с направлением смещений частиц среды).

3.1.6 Восстановление: Проведение ремонтно-восстановительных работ, в результате которых несущая способность конструкций (здания) восстанавливается до уровня, предшествующего появлению повреждений.

3.1.7 Вторичные последствия (опасности) землетрясений: Пожары, взрывы, аварии на промышленных производствах, нарушения функционирования инженерных сетей и линий связи, сбои в работе транспортной системы, возникновение экологических проблем и других неблагоприятных последствий землетрясений (селей, оползней, обвалов, снежных лавин, затоплений и т.п.).

3.1.8 Высота подземной части здания: Высота от обреза фундамента до спланированной поверхности земли.

3.1.9 Градостроительные проекты: Проекты, содержащие замысел комплексного градостроительного планирования организации развития и застройки территорий города или его частей (генеральный план, проекты детальной планировки, проекты планировки промышленной зоны, проекты застройки, генеральные планы объектов и комплексов, проекты благоустройства и озеленения, иные планировочные проекты).

3.1.10 Желтые линии: Границы распространения завалов от возможных разрушений жилых и общественных зданий;

3.1.11 Землетрясение: Сотрясение земной поверхности, вызванное внутриземными процессами.

3.1.12 Зоны возникновения очагов землетрясений (зоны ВОЗ): Сейсмоактивные структуры земной коры и верхней мантии Земли, являющиеся источником землетрясений.

3.1.13 Избыточность (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 пути.

3.1.14 Инженерно-геологические изыскания: Вид строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы и охраняемой территории объектов культурного наследия), составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и сохранения.

3.1.15 Инженерно-геологические условия: Совокупность характеристик геологической среды (рельефа, состава и состояния горных пород, условий их залегания и свойств, включая подземные воды, геологические процессы и явления), необходимых для проектирования, строительства, эксплуатации инженерных сооружений.

3.1.16 Интенсивность сейсмических воздействий: Величина сейсмических воздействий, выражаемая в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности MSK-64 (K) или в пиковых амплитудах ускорений.

3.1.17 Инфраструктура города: Система инженерных, дорожно-транспортных, социальных, финансовых и других коммуникаций, обеспечивающих эффективное социально-экономическое развитие города и наиболее полную реализацию прав населения, проживающего на его территории.

3.1.18 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.

3.1.19 Карта микрозонирования по грунтовым условиям (по сейсмическим свойствам): Отображение на карте участков с разными типами грунтовых условий, оказывающими разное влияние на сейсмичность рассматриваемой территории и способных повлиять на интенсивность сейсмических воздействий на здания и сооружения.

3.1.20 Карта микрозонирования по инженерно-геологическим условиям: Отображение на топографической карте компонентов инженерно-геологической среды оказывающих влияние на сейсмичность рассматриваемой территории и способных повлиять на создание и использование зданий и сооружений.

3.1.21 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).

3.1.22 Карты сейсмического микрозонирования (СМЗ): Карты, составленные для застраиваемых территорий (населенных пунктов, промышленных объектов) с учетом влияния местных сеймотектонических и инженерно-геологических условий на параметры движений поверхности Земли. Карты СМЗ уточняют и детализируют данные, приведенные на картах ОСЗ.

3.1.23 Конструкция (конструктивный элемент): Физически различимая часть конструктивной системы, например, балка, колонна, стена.

3.1.24 Конструктивная система: Совокупность взаимосвязанных конструкций здания или сооружения, обеспечивающая его прочность, жесткость и устойчивость.

3.1.25 Конструктивная схема: Вариант конструктивной системы здания или сооружения по признакам состава и размещения ее основных несущих конструкций.

3.1.26 Комплекс нормативных документов: Совокупность взаимосвязанных нормативных документов, объединенных общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к взаимосвязанным объектам стандартизации.

3.1.27 Метод капаситивного проектирования: Метод проектирования, при котором в конструктивной системе выбирают и соответствующим образом конструируют элементы, предназначенные для диссипации энергии при больших деформациях, в то время как другие конструктивные элементы должны обладать прочностью, достаточной для того, чтобы выбранные элементы, диссипирующие энергию, могли оставаться в работоспособном состоянии. Метод капаситивного проектирования («capacity design method»), декларирует отказ от способа проектирования конструктивных систем с соблюдением условия равнопрочности элементов, участвующих в восприятии сейсмических нагрузок, и, по существу, предусматривает планирование зон повреждений конструктивных систем.

3.1.28 Метод проектирования с соблюдением условия равнопрочности конструкций: Метод проектирования, при котором все элементы конструктивной системы, участвующие в восприятии сейсмических нагрузок, имеют приблизительно одинаковый запас прочности по отношению к действующим на них нагрузкам. При строгом соответствии конструктивной системы условию равнопрочности повреждения и отказы всех или большей части ее первичных элементов должны начинаться одновременно. Однако на практике, из-за проблематичности определения истинного распределения усилий в элементах конструктивной системы и наличия в ней различного рода несовершенств, последовательность развития повреждений в конструктивной системе носит непрогнозируемый характер.

3.1.29 Микрозонирование: Разграничение по каким-либо признакам территорий крупных сооружений или населенных пунктов на территориальные элементы (зоны), обладающие и не обладающие общими свойствами.

3.1.30 Объекты инженерной инфраструктуры: Объекты, обеспечивающие работу инженерных сетей (тепло-, газо-, водопроводы, система водоотведения, электроснабжения и пр.), телекоммуникационных сетей (телефон, интернет, кабельное телевидение) и транспортной системы (дороги, маршрутизированный транспорт и парковки).

3.1.31 Основание здания: Массив грунта, расположенный под фундаментом и воспринимающий нагрузку от здания. Основания зданий бывают двух видов – естественные и искусственные.

3.1.32 Основание здания естественное: Массив грунта, расположенный под фундаментом и имеющий в своем природном состоянии достаточную несущую способность для обеспечения устойчивости здания или допустимых по величине и равномерности его осадок.

3.1.33 Основание здания искусственное: Массив грунта, расположенный под фундаментом и не обладающий в природном состоянии достаточной несущей способностью на принятой глубине заложения фундамента и требующий поэтому искусственного упрочнения.

3.1.34 Расчетная ситуация: Совокупность физических условий, моделирующих реальные условия, встречающиеся в определенном интервале времени, для которого расчеты должны показать, что соответствующие предельные состояния не превышены.

3.1.35 Расчетная сейсмическая ситуация: Расчетная ситуация, учитывающая чрезвычайные условия для здания или сооружения при сейсмических воздействиях.

3.1.36 Реконструкция застройки: Комплексное или частичное переустройство сложившейся застройки, благоустройства и инженерного оборудования территории с целью улучшения условий проживания населения, экономической эксплуатации и эффективного использования территории;

3.1.37 Реновация жилищного фонда: Замена не подлежащего сохранению жилищного фонда путем его сноса и капитального жилищного строительства на высвобождаемой территории.

3.1.38 Референтное значение: Значение, которое рассматривается как наиболее близкое к истинному значению.

3.1.39 Референтный период времени: Назначенный интервал времени для статистической оценки переменных величин и случайных воздействий.

3.1.40 Сейсмическая безопасность: Состояние защищенности населения, объектов экономики и окружающей природной среды от опасностей, возникающих в результате землетрясения. Состояние сейсмической безопасности обеспечивается выполнением экологических и сейсмозащитных правил и требований, а также проведением комплекса организационных, прогнозных, инженерно-технических, сейсмозащитных и других специальных мероприятий, направленных на обеспечение защиты от воздействия поражающих факторов землетрясения людей и объектов экономики.

3.1.41 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).

3.1.42 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).

3.1.43 Сейсмические нагрузки: Инерционные силы, воздействующие на строения при сейсмическом воздействии.

3.1.44 Сейсмический риск: Вероятность социально-экономического ущерба от возможных землетрясений в соответствии с сейсмической опасностью территорий и уязвимостью зданий и сооружений.

3.1.45 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.

3.1.46 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.

3.1.47 Сейсмическое микрозонирование (СМЗ): Комплекс геофизических, инженерно-геологических и инженерно-сейсмологических работ, имеющих целью оценивание влияния свойств местных грунтов на сейсмические воздействия в пределах площадей расположения конкретных сооружений и на территориях населенных пунктов (масштаб карт — 1:50000 и крупнее).

3.1.48 Сейсмичность площадки строительства: Сейсмическая опасность площадки строительства, выраженная в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности, прогнозируемая с заданной вероятностью превышения с учетом влияния местных сеймотектонических, инженерно-геологических условий и топографических эффектов на параметры сейсмических воздействий.

3.1.49 Сейсмичность площадки строительства расчетная: Сейсмичность площадки строительства в баллах, принятая при проектировании зданий и сооружений и учитываемая при назначении конструктивных мероприятий, принимаемых вне зависимости от результатов расчетов.

3.1.50 Сейсmobезопасность зданий и сооружений: Способность зданий и сооружений переносить сейсмические воздействия без повреждений и разрушений, представляющих прямую угрозу для безопасности людей. К сейсmobезопасным зданиям могут не предъявляться требования по ремонтпригодности, возможности дальнейшей эксплуатации, обеспечению сохранности оборудования и т.п.

3.1.51 Сейсмостойкость зданий и сооружений: Способность зданий и сооружений переносить сейсмические воздействия, сохраняя свои эксплуатационные качества в пределах, предусмотренных положениями действующих норм.

3.1.52 Сопротивляемость конструкции: Способность конструкции противостоять воздействиям без механического разрушения (отказа).

3.1.53 Спектр реакций (ответа): График, представляющий собой совокупность абсолютных значений максимальных реакций (в ускорениях, скоростях или перемещениях) колебательной системы линейно-упругих осцилляторов при заданном акселерограммой воздействии, построенный как функция собственных периодов (частот) и параметра демпфирования осцилляторов.

3.1.54 Спектр реакций нормализованный (спектр коэффициентов динамичности): Безразмерный спектр реакций, ординаты которого нормализованы по максимальному значению ускорения основания.

3.1.55 Специальные технические условия (СТУ): 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.

Примечание – Специальные технические условия:

а) разрабатывают специализированные научно-исследовательские организации, уполномоченные государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства;

б) разрабатывают в составе технической документации и применяют в качестве документа, дополняющего действующие нормы.

в) утверждаются Заказчиком и согласовываются соответствующим подразделением местного уполномоченного органа города Алматы.

Специальные технические условия, в случае необходимости, должны содержать:

– уточненные сведения об инженерно-геологических условиях и сейсмичности площадки строительства;

– обоснование конструктивных и расчетных мероприятий, компенсирующих отступления от обязательных положений действующих норм;

– программу экспериментальной проверки сейсмостойкости объекта (при необходимости).

3.1.56 Среднее геометрическое: Это такое число, которым можно заменить каждое из нескольких положительных вещественных чисел так, чтобы их произведение не изменилось. Более формально: $G(x_1, x_2, \dots, x_n) = (x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n)^{1/n}$.

3.1.57 Территориальное планирование: Планирование территорий для установления функциональных зон, зон планируемого размещения объектов капитального строительства различного назначения, зон с особыми условиями использования территорий.

3.1.58 Техническое обслуживание: Комплекс мероприятий, выполняемых в течение расчетного срока службы конструкции, обеспечивающий ее надежную эксплуатацию.

3.1.59 Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам (IA, IB, II или III): Разновидность грунтовых условий, обусловленная способностью грунтов в поверхностных слоях Земли влиять на интенсивность сейсмических воздействий на здания и сооружения.

3.1.60 Урбанизированная территория: Территории сплошной городской застройки и входящие в ее состав и взаимосвязанные с ней производственные, транспортные и инженерные сооружения.

3.1.61 Усиление: Проведение мероприятий, в результате которых повышается первоначальная несущая способность конструкций.

3.1.62 Условие равнопрочности: Принцип проектирования, согласно которому все элементы конструктивной системы, участвующие в восприятии приходящейся на нее сейсмических нагрузок, должны обладать примерно одинаковыми запасами прочности по отношению к возникающим в них усилиям.

3.1.63 Этажность зданий: Количество надземных этажей в зданиях. При определении этажности зданий, проектируемых для строительства в сейсмических зонах, мансардные, верхние технические, цокольные и подвальные этажи не учитываются. Если части здания, не разделенные антисейсмическим швом, имеют разное количество надземных этажей, то этажность здания определяется по количеству этажей в его наиболее высокой части.

3.1.64 Этаж подвальный: Этаж с отметкой поверхности пола ниже планировочной отметки земли на половину и более высоты помещений.

3.1.65 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.

3.1.66 Эффекты воздействия: Реакции конструкций или всей конструктивной системы (внутренние силы, моменты, напряжения, деформации, прогибы), вызванные воздействиями.

3.1.67 Шкала сейсмической интенсивности: Шкала для оценки интенсивности движений поверхности Земли при землетрясениях.

3.2 Принятые условные обозначения

3.2.1 ОСЗ-2475 – Условное обозначение карты общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан, характеризующей сейсмическую опасность для референтного периода 475 лет в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности землетрясений MSK-64 (К). Карта ОСЗ-2475 отражает 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 475 лет).

3.2.2 ОСЗ-22475 – Условное обозначение карты общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан, характеризующей сейсмическую опасность для референтного периода 2475 лет в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности землетрясений MSK-64 (К). Карта ОСЗ-22475 отражает 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 2475 лет).

3.2.3 СМЗ-2475 – Условное обозначение карты сейсмического микрозонирования территории города Алматы, характеризующей сейсмическую опасность для референтного периода 475 лет в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности землетрясений MSK-64 (К). Карта СМЗ-2475 отражает 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 475 лет).

3.2.4 СМЗ-22475 – Условное обозначение карты сейсмического микрозонирования территории города Алматы, характеризующей сейсмическую опасность для референтного периода 2475 лет в целочисленных баллах по шкале сейсмической интенсивности землетрясений MSK-64 (К). Карта СМЗ-22475 отражает 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности 2475 лет).

3.2.5 СМЗ-1_{design} – Условное обозначение карты сейсмического микрозонирования территории города Алматы в расчетных горизонтальных ускорениях грунта (в долях g). Карта СМЗ-1_{design} характеризует сейсмическую опасность территории города Алматы через ускорения, значения каждого из которых являются наибольшими из двух значений пиковых ускорений – ускорения для референтного периода 475 лет или ускорения для референтного периода 2475 лет, принятого с понижающим коэффициентом 2/3.

3.2.6 V_{s30} – среднее значение скорости распространения S -волн (поперечных волн) в верхней 30-метровой толще вертикального профиля грунта при уровне деформации сдвига 10^{-5} или менее; используется в качестве показателя упругой динамической жесткости грунта на площадке строительства.

4. КАРТЫ МИКРОЗОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ

4.1 Общие положения

4.1.1 До проведения инженерно-геологических изысканий инженерно-геологические, грунтовые и сейсмические условия площадок строительства, расположенных на территории города Алматы, допускается определять по картам микрозонирувания и пояснительным таблицам, приведенным в Приложениях к настоящему своду правил.

4.1.2 Наличие карт микрозонирувания территории города Алматы не исключает необходимость обязательного выполнения инженерно-геологических изысканий на площадке строительства.

4.1.3 Сведения об инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических условиях площадок строительства, приведенные на картах микрозонирувания, следует подтверждать и/или уточнять по результатам инженерно-геологических изысканий на площадках строительства.

4.1.4 Сведения об инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических условиях территории города Алматы, приведенные на картах микрозонирувания, следует учитывать при предварительной оценке инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических условий рассматриваемых площадок строительства, принимаемой во внимание при разработке:

- градостроительных проектов;
- планов застройки и реновации территории города Алматы;
- карт, характеризующих макросейсмические последствия прогнозируемых землетрясений на рассматриваемой территории;
- конструктивно-планировочных решений проектируемых зданий и сооружений на этапе концептуального проектирования.

4.1.5 При окончательном выборе габаритов проектируемых объектов, назначении нормативных антисейсмических мероприятий, принимаемых в проектах по конструктивным соображениям и при определении параметров расчетных сейсмических воздействий на проектируемые объекты, информацией, представленной на картах микрозонирувания, допускается руководствоваться только после ее подтверждения или уточнения по результатам инженерно-геологических изысканий.

4.1.6 В настоящем своде правил карты микрозонирувания представлены:

- а) напечатанными на бумаге – для общего представления об их виде;
- б) в электронном виде на магнитных носителях – для применения в практической деятельности.

4.2 Краткая характеристика карт микрозонирования территории города Алматы

4.2.1 Инженерно-геологические, грунтовые и сейсмические условия территории города Алматы характеризуются комплектом карт микрозонирования, включающим:

- «Карту микрозонирования территории города Алматы по инженерно-геологическим условиям» (см. Приложение 1);
- «Карту скоростей распространения поперечных волн в 30-метровой толще грунтов на территории города Алматы» (см. Приложение 2);
- «Карту микрозонирования территории города Алматы по типам грунтовых условий» (см. Приложение 3);
- «Карту сейсмического микрозонирования СМЗ-2₄₇₅ территории города Алматы в баллах макросейсмической шкалы MSK-64 (К)» (см. Приложение 4);
- «Карту сейсмического микрозонирования СМЗ-2₄₇₅ территории города Алматы в баллах макросейсмической шкалы MSK-64 (К)» (см. Приложение 5);
- «Карту сейсмического микрозонирования СМЗ-1_{design} территории города Алматы в расчетных ускорениях грунта» (см. Приложение 6).

Примечание – Карты, представленные в настоящем своде Правил, условно можно разделить на карты микрозонирования, отражающие разграничение территории г. Алматы по инженерно-геологическим и грунтовым условиям, и карты сейсмического микрозонирования, отражающие разграничение территории г. Алматы по влиянию местных сейсмологических и грунтовых условий на интенсивность прогнозируемых сейсмических воздействий.

В тексте настоящего свода правил, если не требуются дополнительные пояснения, все представленные карты именуются картами микрозонирования.

4.2.2 «Карта микрозонирования инженерно-геологических условий территории города Алматы» и пояснительная таблица к этой карте (см. Приложение 7) содержат сведения об основных компонентах инженерно-геологической среды территории города Алматы, оказывающих влияние на ее сейсмическую опасность.

На «Карте микрозонирования инженерно-геологических условий территории города Алматы» выделены зоны, подзоны и участки. Общее количество зон – 9, подзон – 13 и участков – 21. Зоны, подзоны и участки характеризуются совокупностью признаков (см. таблицу в Приложении 7), к которым относятся:

- особенности рельефа территории, геолого-стратиграфических разрезов и гидрогеологических условий;
- условия залегания грунтов и их литолого-петрографические характеристики;
- особенности проявления опасных процессов экзогенного характера;
- уровни грунтовых вод на рассматриваемой территории и их возможные изменения в результате строительного освоения и другие.

4.2.3 На «Карте скоростей распространения поперечных волн в 30-метровой толще грунтов на территории города Алматы» показаны значения скоростей V_{s30} , определенные при сейсморазведочных наблюдениях во множестве (около 1000) пунктов наблюдения, расположенных в пределах территории города Алматы.

Значения V_{s30} количественно характеризуют в терминах скоростей важнейшие физико-механические свойства грунтов в естественном залегании и являются основными (но не единственными) показателями, принимаемыми во внимание при:

- микрозонировании грунтовых условий территории города Алматы по сейсмическим свойствам;
- выборе площадок наиболее благоприятных для строительства объектов повышенной ответственности по функциональному назначению и/или по этажности, а также для строительства зданий и сооружений с системами сейсмоизоляции.
- формировании комплекта инструментальных записей землетрясений, зарегистрированных в пунктах, имеющих примерно те же поверхностные грунтовые условия, что и рассматриваемая площадка строительства.

4.2.4 «Карта микрозонирования территории города Алматы по типам грунтовых условий» (по сейсмическим свойствам) предназначена для оценки типов грунтовых условий по сейсмическим свойствам на площадках строительства. Классификация грунтовых условий территории города Алматы выполнена в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 (см. таблицу 6.1) и НТП РК 08-01.1 (см. таблицу 3.1).

На «Карте микрозонирования территории города Алматы по типам грунтовых условий» выделены участки:

- с типами грунтовых условий по сейсмическим свойствам IA, IB, II и III;
- со смешанными типами грунтовых условий IA и IB, IB и II, II и III, требующими уточнения по результатам детальных инженерно-геологических изысканий на местах.

4.2.5 «Карта сейсмического микрозонирования СМЗ-2₄₇₅ территории города Алматы в баллах макросейсмической шкалы MSK-64 (K)» и «Карта сейсмического микрозонирования СМЗ-2₂₄₇₅ территории города Алматы в баллах макросейсмической шкалы MSK-64 (K)» предназначены для определения сейсмичности конкретных площадок строительства в целочисленных баллах по шкале MSK-64 (K).

Карты СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅ построены на основании результатов вероятностного анализа сейсмической опасности и отражают:

карта СМЗ-2₄₇₅ – 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средний период повторяемости таких сотрясений 475 лет) в целочисленных баллах по шкале MSK-64 (K);

карта СМЗ-2₂₄₇₅ – 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средний период повторяемости таких сотрясений 2475 лет) в целочисленных баллах по шкале MSK-64 (K).

Оценки сейсмической опасности в баллах, приведенные на картах СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅, учитывают фактические грунтовые условия соответствующих участков территории города Алматы и расположение этих участков относительно очагов возможных сильных землетрясений.

На картах СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅ территория города Алматы разделена на зоны, обозначаемые как зоны II, III и IV.

К зонам II на картах СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅ отнесены территории, исходные и уточненные сейсмичности которых при прогнозируемых землетрясениях со средними периодами повторяемости 475 и 2475 лет могут достигать, но не превышать 9 баллов.

К зонам III на картах СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅ отнесены территории, исходные сейсмичности которых при прогнозируемых землетрясениях со средними периодами повторяемости 475 и 2475 могут достигать 9 баллов, а уточненные сейсмичности – 10 баллов.

К зоне IV на карте СМЗ-2₄₇₅ отнесены территории, расположенные в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (зонах ВОЗ) с магнитудами 7,5 и более. Исходные и уточненные сейсмичности этих территорий при прогнозируемых землетрясениях со средними периодами повторяемости 475 лет могут достигать 10 баллов.

К зоне IV на карте СМЗ-2₂₄₇₅ отнесены территории исходные и уточненные сейсмичности которых, при прогнозируемых землетрясениях со средними периодами повторяемости 2475 лет, могут достигать 10 баллов.

Зоны, в зависимости от их инженерно-геологических и грунтовых условий разделены на подзоны и участки. Сейсмическая опасность в пределах каждого из участков условно принята постоянной и характеризуется целочисленными баллами по шкале MSK-64 (К).

Расчетную сейсмичность рассматриваемой площадки строительства в баллах следует определять:

- для объектов, отнесенных по функциональному назначению к классам ответственности I, II и III – по карте СМЗ-2₄₇₅;
- для объектов, отнесенных по функциональному назначению к классу ответственности IV – по карте СМЗ-2₂₄₇₅.

Классы ответственности зданий и сооружений по функциональному назначению приведены в таблице 7.2 СП РК 2.03-30 и в таблице 5.1 НТП РК-08-01.2.

Взаимосвязь между сейсмичностью разных участков территории города Алматы в баллах и типами грунтовых и инженерно-геологических условий этих участков представлена в таблицах Приложений 8 и 9.

4.2.6 «Карта сейсмического микрозонирования СМЗ-1_{design} территории города Алматы в расчетных ускорениях грунта» характеризует степень сейсмической опасности территории города Алматы в ускорениях.

На карте СМЗ-1_{design} территория города Алматы разделена на участки, в пределах каждого из которых сейсмическая опасность условно принята постоянной и характеризуется значениями горизонтальных ускорений в долях g .

Значения горизонтальных ускорений a_g , указанные на карте СМЗ-1_{design} для разных участков, находятся в пределах от 0,48 g до 0,78 g . Различия между значениями расчетных горизонтальных ускорений на смежных участках не превышают 0,02 g . При построении карты СМЗ-1_{design}, были учтены результаты вероятностного анализа сейсмической опасности территории города Алматы, фактические грунтовые условия ее участков и расположение этих участков относительно очагов возможных сильных землетрясений.

Примечания:

1 В качестве значений горизонтальных ускорений a_g , характеризующих сейсмическую опасность конкретных участков территории города Алматы, были приняты значения ускорений, определенные с помощью выражения (4.1):

$$a_g = \max \left\{ \begin{array}{l} a_{g(475)} \\ \frac{2}{3} \cdot a_{g(2475)} \end{array} \right\} \quad (4.1)$$

В выражении (4.1) $a_{g(475)}$ и $a_{g(2475)}$ – значения горизонтальных пиковых ускорений на рассматриваемых участках территории города Алматы, соответствующие фактическим грунтовым условиям этих участков, их расположению относительно очагов возможных сильных землетрясений и референтным периодам повторяемости землетрясений 475 лет и 2475 лет соответственно.

2 Здесь и далее под значениями горизонтальных пиковых ускорений, приведенных на карте СМЗ-1_{design}, также, как и под значениями горизонтальных пиковых ускорений, приведенных на картах ОСЗ-1 территории Республики Казахстан, понимаются «среднегеометрические пиковые ускорения грунта» (geometric mean peak ground acceleration), определяемые как средние геометрические максимальных ускорений двух ортогональных горизонтальных компонент.

Анализ инструментальных записей колебаний грунтов при сильных землетрясениях свидетельствует, что фактические значения средних максимальных ускорений грунта на горизонтальной плоскости превышают средние среднегеометрические максимальных ускорений двух горизонтальных компонент примерно в 1,3 раза.

В рамках спектральной методики определения расчетных сейсмических нагрузок на здания и сооружения, принятой в современных нормативных документах, значения среднегеометрических ускорений, приведенные на карте СМЗ-1_{design}, можно считать численно эквивалентными значениям «эффективных пиковых ускорений» (effective peak acceleration – ЕРА), ответственным за макросейсмический эффект землетрясений.

4.2.7 На карту микрозонирования территории города Алматы по инженерно-геологическим условиям и на карты СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅ нанесены известные зоны тектонических разломов, в которых при сильных землетрясениях возможно:

- образование в грунтах разрывов и сейсмодислокаций;
- локальное увеличение интенсивности сейсмических колебаний грунта.

4.3 Уточнение показателей, приведенных на картах микрозонирования. Специальные требования к содержанию отчетов об инженерно-геологических изысканиях

4.3.1 Данные, приведенные на картах микрозонирования, следует подтверждать или уточнять по результатам инженерно-геологических изысканий, характеризующих фактические инженерно-геологические, грунтовые и сейсмические условия рассматриваемых площадок строительства.

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

4.3.3 В составе отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства следует указывать:

- инженерно-геологические условия, учитываемые при проектировании зданий и сооружений;

- тип грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам;
- показатели сейсмической опасности зоны строительства в баллах по картам общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан ОСЗ-2₄₇₅ и ОСЗ-2₂₄₇₅;
- показатели сейсмической опасности площадки строительства в баллах по картам сейсмического микрозонирования СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅;
- показатели сейсмической опасности площадки строительства в ускорениях (в долях g) по карте сейсмического микрозонирования СМЗ-1_{design};
- наличие или отсутствие факторов, неблагоприятных в сейсмическом отношении из-за местных сеймотектонических, геологических или топографических условий.

4.3.4 В составе отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадках строительства зданий высотой более 12 этажей (42 метров) в обязательном порядке следует указывать экспериментально определенные значения скоростей распространения поперечных и продольных волн в поверхностных 10-метровых и 30-метровых грунтовых толщах.

4.3.5 Отчет об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства, помимо развернутого описания инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических условий площадки строительства, должен содержать их краткое описание в кодированном буквенно-цифровом виде (см. подраздел 4.4).

4.3.6 Если при выполнении инженерно-геологических изысканий на площадке строительства будут выявлены факторы, неучтенные на картах микрозонирования, то поправки за эти факторы должны быть отражены в отчете об инженерно-геологических изысканиях и учтены при проектировании зданий и сооружений.

4.3.7 Проверки и при необходимости уточнение информации, представленной на картах микрозонирования, следует осуществлять в отношении:

- а) расположения зон возможного проявления разломов в пределах рассматриваемой площадки строительства;
- б) грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам;
- в) расположения в пределах рассматриваемой площадки строительства границ между участками с различающимися по сейсмическим свойствам грунтовыми условиями;
- г) величин ускорений a_g , если границы между участками с различающимися по сейсмическим свойствам грунтовыми условиями проходят через горизонтальные проекции проектируемых объектов.

4.3.8 Типы грунтовых условий площадки строительства по сейсмическим свойствам и расположение границ между участками с разными типами грунтовых условий рекомендуется уточнять, принимая во внимание экспериментально определенные значения скоростей распространения поперечных волн V_{s10} и V_{s30} в поверхностных 10-ти и 30-метровых грунтовых толщах. Определение типа грунтовых условий площадки строительства только по одному из этих показателей (V_{s10} или V_{s30}) не допускается.

4.3.9 При расхождении в оценках типа грунтовых условий площадки строительства по значениям скоростей V_{s10} и V_{s30} , или по значениям скоростей и по описательным признакам, тип грунтовых условий площадки строительства следует относить к более неблагоприятному по сейсмическим свойствам типу.

4.3.10 Тип грунтовых условий и показатели сейсмической опасности площадки строительства в баллах и ускорениях, определенные по картам микрозонирования и результатам инженерно-геологических изысканий, не допускается изменять:

- из-за усиления или замены грунтов на локальном участке;
- исходя из особенностей конструктивных решений фундаментов и глубины их заложения.

4.3.11 Если тип грунтовых условий площадки строительства, определенный по результатам инженерно-геологических изысканий, будет отличаться от типа грунтовых условий, указанного на карте микрозонирования, то значения расчетных горизонтальных ускорений a_g на площадке строительства, указанные на карте $СМЗ-1_{design}$, могут быть уточнены.

4.3.12 Поправки за неблагоприятные факторы, неучтенные на картах микросейсмического зонирования, надлежит вводить для площадок, расположенных:

- в местностях со сложным рельефом;
- в зонах возможного проявления разломов на дневной поверхности.

4.3.13 Уточнение данных, приведенных на картах микрозонирования, могут выполнять только организации–составители этих карт.

4.4 Кодифицированная буквенно-цифровая запись информации о свойствах площадки строительства

4.4.1 Кодированная буквенно-цифровая запись позволяет унифицировать форму представления и хранения информации об инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических свойствах площадок строительства, в том числе в целях автоматизации работы с этой информацией.

4.4.2 Кодифицированная буквенно-цифровая запись сведений об инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических свойствах площадки строительства представляет собой последовательность групп цифр и букв, записанных в одну строку. Соседние группы, имеющие самостоятельное смысловое значение, разделены точкой.

4.4.3 Кодифицированная буквенно-цифровая запись информации об инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических свойствах площадок строительства состоит из шести групп букв и цифр.

Первая группа букв и цифр представляет собой условное обозначение на «Карте микрозонирования территории города Алматы по инженерно-геологическим условиям» участка, в пределах которого располагается рассматриваемая площадка строительства.

Вторая группа букв и цифр – это условное обозначение на «Карте микрозонирования территории города Алматы по типам грунтовых условий» типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам участка, в пределах которого располагается площадка.

Третья и четвертые группы букв и цифр – это условные обозначения на картах $СМЗ-2_{475}$ и $СМЗ-2_{2475}$ участков, в пределах которых располагается рассматриваемая площадка.

Пятая группа букв и цифр – это значение горизонтального ускорения в долях g на карте $СМЗ-1_{design}$, характеризующее сейсмическую опасность рассматриваемой площадки.

Шестая группа букв и цифр содержит информацию о наличии или отсутствии у площадки строительства инженерно-геологических, грунтовых и иных свойств, неблагоприятных в сейсмическом отношении.

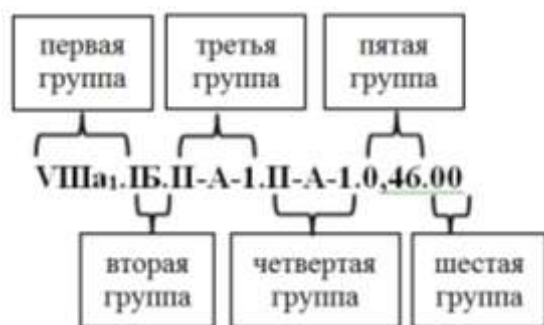
Площадки без неблагоприятных свойств имеют условное обозначение «00».

Для площадок с неблагоприятными свойствами приняты следующие обозначения:

- расположенные в зонах ВОЗ с магнитудами 7,5 и более – 01;
- расположенные в зонах возможного проявления тектонического разлома – 02;
- сейсмичностью 10 баллов при типе грунтовых условий III – 03;
- сложенные просадочными грунтами – 04;
- с рыхлыми водонасыщенными грунтами – 05;
- со сложным рельефом местности – 06;
- не защищенные от селевых потоков – 07;
- подверженные оползневым процессам – 08;
- с осыпями на склонах или у их оснований – 09;
- с сильной нарушенностью пород – 10.

Примечание – Ниже приведены примеры кодифицированных буквенно-цифровых записей, характеризующих инженерно-геологические, грунтовые, топографические и сейсмические условия двух строительных площадок.

а)



б)



Рисунок 4.1 – Примеры кодифицированных буквенно-цифровых записей об инженерно-геологических, грунтовых и сейсмических условиях двух строительных площадок

5. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАСТРОЙКЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЛМАТЫ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

5.1 Общие положения

5.1.1 При градостроительном освоении территории города Алматы надлежит руководствоваться Законами и Кодексами Республики Казахстан, приведенными в разделе 2 свода правил, положениями свода правил, а также другими соответствующими нормативными и нормативно-техническими документами, действующими на территории Республики Казахстан.

5.1.2 Застройку территории города Алматы следует планировать с учетом максимально возможного снижения риска от землетрясений, сохранения после сейсмических событий функционирования транспортных систем и необходимости скорейшего восстановления работоспособности других систем жизнеобеспечения населения (водоснабжения, энергоснабжения, канализации и связи).

5.2 Градостроительные мероприятия, смягчающие последствия землетрясений

5.2.1 При разработке планов застройки и реновации территории города Алматы следует учитывать, что землетрясения, помимо первичных опасностей, вызванных непосредственно колебаниями земной поверхности (повреждений зданий, дорог, линий электропередач и связи), могут являться причинами многочисленных вторичных опасностей: пожаров, взрывов, аварий на предприятиях, нарушений функционирования инженерных сетей и коммуникаций, сбоев в работе транспорта, возникновения кризисных экологических ситуаций, катастрофических ситуаций природного характера (наводнений, затоплений, селевых потоков, снежных лавин, оползней, обвалов и т.д.) и других неблагоприятных последствий землетрясений.

5.2.2 При разработке планов застройки и реновации территории города Алматы, в целях снижения потерь и ущерба от вторичных опасностей землетрясений, следует, включая, но не ограничиваясь, соблюдать следующие условия:

- предусматривать первоочередной снос морально и физически устаревших малоценных зданий, не отвечающих требованиям действующих норм;
- предусматривать расчлененную планировочную структуру города; крупные массивы застройки разделять транспортными магистралями или полосами зеленых насаждений;
- ширину и конструкцию разделительных транспортных магистралей и полос зеленых насаждений назначать таким образом, чтобы предотвратить распространение пожаров, обеспечить возможность проезда аварийной и спасательной техники и создать условия для быстрой эвакуации населения из опасных зон;
- избегать устройства узких и/или тупиковых улиц, проезд по которым для аварийных, спасательных, медицинских или пожарных машин может быть затруднен;
- предусматривать рассредоточенное размещение объектов с большим скоплением людей и повышенной пожарной опасностью;
- здания со взрывоопасными производственными процессами или с выделением вредных веществ, аварийное состояние которых при землетрясении связано с опасностью для обслуживающего персонала и населения прилегающего района, выносить за пределы жилых зон или за пределы города;
- соблюдать нормативные положения в отношении «желтых линий», ограничивающих участки застройки с целью предотвращения завалов магистральных улиц устойчивого функционирования, по которым должна проводиться эвакуация населения в особый период времени и поддерживаться транспортное обеспечение спасательных и аварийно-восстановительных работ;

- рассматривать открытые водоемы города (реки, озера, искусственные водохранилища) в качестве резервных источников пожарного водоснабжения и предусматривать к ним подъезды с площадками, предназначенными для установки пожарных автомобилей и обеспечения возможности забора воды в любое время года;

Примечание Площадки должны иметь размеры не менее 12х12 метров, твердое покрытие и, по возможности, располагаться на расстояниях 1000 метров друг от друга.

- размещать в непосредственной близости от зданий III и IV классов ответственности по функциональному назначению и от зданий IV и V классов ответственности по этажности пожарные водоемы, оформленные, например, в качестве элементов ландшафтной архитектуры;

Примечание – Эти водоемы должны являться альтернативными источниками воды в случае повреждения при землетрясении первичной системы распределения воды и к ним должен быть обеспечен свободный подъезд для пожарных автомобилей;

- предусматривать мероприятия, стимулирующие использование в районах с усадебной и малоэтажной застройкой автономных систем жизнеобеспечения (например, энергоснабжения, водоснабжения и канализации);

- обеспечить крупные больницы и другие критически важные объекты резервными системами водо- и энергоснабжения;

- при проектировании и строительстве новых стационарных медицинских учреждений с хирургическими отделениями рекомендуется, по возможности, предусматривать вертолетные площадки, предназначенные для транспортировки больных и пострадавших санитарной авиацией.

5.2.3 Надлежит избегать:

- устройства пешеходных дорожек, скамеек, стоянок и остановок общественного транспорта в непосредственной близости от стен зданий и сооружений или вдоль глухих заборов из тяжелых материалов;

- создания в пешеходных зонах изолированных тупиковых участков, образованных глухими стенами и массивными заборами;

- устройства открытых автостоянок, не огражденных бордюрами, исключаящими самопроизвольный пережат автомобиля через них.

5.2.4 При проектировании жилых зданий следует предусматривать открытые площадки, предназначенные для сбора населения в случаях возникновения чрезвычайных ситуаций. Эти площадки должны располагаться на безопасном расстоянии от зданий, составляющем не менее 1/3 высоты ближайших зданий. В пределах этих площадок не должны располагаться линии электропередач.

5.2.5 На площадках, выделенных в качестве мест сбора населения, не допускается осуществлять строительную деятельность, а также размещать объекты торговой деятельности, общественного питания и пункты обслуживания населения.

5.3 Основные принципы обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений

5.3.1 Сейсмостойкость зданий и сооружений обеспечивается комплексом мероприятий:

- выбором площадок строительства с наиболее благоприятными в сейсмическом отношении условиями;
- применением надлежащих строительных материалов, конструкций, конструктивных систем и схем, а также надлежащих методов и технологий строительства;
- использованием объемно-планировочных решений, обеспечивающих, как правило, симметрию масс и жесткостей здания, а также равномерность и сбалансированность их распределения в плане и по высоте;
- проектированием элементов конструкций и их соединений с учетом результатов расчетов на сейсмические воздействия;
- выполнением конструктивных мероприятий, предусмотренных в нормативных документах, вне зависимости от результатов расчетов;
- снижением сейсмической нагрузки на сооружение путем уменьшения массы здания, применения сейсмоизоляции и других систем регулирования динамической реакции сооружения;
- высоким качеством выполнения строительно-монтажных работ;
- контролем состояния и техническим обслуживанием конструкций в процессе эксплуатации согласно процедурам, предусмотренным в соответствующих нормах или в проектной документации.

5.3.2 При проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений следует соблюдать следующие общие условия:

- выбор конструктивных систем и конструктивных схем зданий и сооружений, а также их расчеты должны производиться квалифицированными и опытными специалистами;
- строительство должно осуществляться персоналом, имеющим соответствующие навыки и опыт;
- надзор и контроль качества необходимо осуществлять на всех этапах проектирования и строительства и процесса эксплуатации, включая изготовление конструкций в заводских условиях и на площадке;
- применяемые строительные материалы и изделия должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов или находиться в соответствии с требованиями надлежащих стандартов на производство работ, материалы и изделия;
- здания или сооружения должны содержаться в исправном состоянии;
- здания или сооружения необходимо использовать по назначению, соответствующему проектной документации.

5.3.3 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, проверены и согласованы с организацией, уполномоченной государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства или соответствующим подразделением местного уполномоченного органа города Алматы.

5.3.4 В соответствии с основополагающими принципами, принимаемыми во внимание на стадии концептуального проектирования, конструктивные схемы зданий и сооружений должны обладать:

- простотой;
- однородностью, симметричностью и избыточностью;
- непрерывностью вертикальных конструкций по высоте (уменьшение по высоте горизонтальной жесткости конструктивной системы должно происходить плавно; разрывы вертикальных конструкций по высоте не допускаются);
- сопротивляемостью и жесткостью в двух горизонтальных направлениях;
- сопротивляемостью и жесткостью на кручение в плане;
- адекватной жесткостью междуэтажных перекрытий (покрытий);
- адекватными фундаментами;
- способностью к пластическому деформированию в заданных пределах.

Примечание – Соответствие конструктивных систем зданий или сооружений условиям 5.3.4 позволяет применять для описания их поведения при сейсмических воздействиях неосложненные расчетные модели и использовать при конструировании апробированные технические решения, формализованные в нормах. Проектирование и строительство зданий и сооружений со сложными конструктивными схемами, не соответствующими условиям 5.3.4, в явном виде не запрещается. Однако следует учитывать, что сложные конструктивные схемы, даже если они способны воспринимать расчетные сейсмические нагрузки (что должно быть соответствующим образом обосновано), более уязвимы при реальных сейсмических событиях, чем простые конструктивные схемы, а их строительство требует больших затрат.

5.3.5 Правила, приведенные в настоящем Своде Правил, являются общими для зданий и сооружений вне зависимости от типов их конструктивных систем, а также вида применяемых конструкционных материалов.

5.3.6 Проверки соответствия проектируемых зданий и сооружений основополагающим принципам, приведенным в 5.3.4, следует выполнять в соответствии с правилами НТП РК 08-01.2. Это условие следует соблюдать вне зависимости от Свода правил СП РК 2.03-30 или СП РК EN 1998-1, выбранного в качестве нормативного документа, положениями которого надлежит руководствоваться при проектировании здания или сооружения.

5.3.7 При проектировании зданий и сооружений могут применяться более высокие требования к их сейсмостойкости, чем это предусмотрено выбранным Сводом Правил. Уровень расчетных нагрузок и конструктивных антисейсмических мероприятий может быть повышен по усмотрению авторов проекта и/или заказчика.

5.3.8 Настоящий Свод правил также, как и СП РК 2.03-30 и НТП к СП РК EN 1998-1, не распространяется на проектирование и строительство объектов:

- а) габаритные размеры, объемно-планировочные и конструктивные решения которых не соответствуют положениям СП РК 2.03-30 или нормативно-технических пособий к СП РК EN 1998-1;
- б) с конструктивными системами и схемами, классифицированными в НТП РК 08-01.2 как чрезмерно нерегулярные в плане и по высоте;
- в) с новыми конструктивными системами, решениями, материалами;

г) со специальными системами сейсмозащиты, требования к которым не регламентированы в НТП к СП РК EN 1998-1 или регламентированы только положениями, содержащими общие требования.

5.3.9 Проектирование и строительство объектов, перечисленных в п. 5.3.8, а также объектов, расположенных в зонах ВОЗ с магнитудами более 7,5 или в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности земли, следует осуществлять по СТУ, разработанным специализированными научно-исследовательскими организациями, уполномоченными государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

5.3.10 В специальных технических условиях на проектирование объектов, указанных в 5.3.8 и 5.3.9, должны быть детализированы и конкретизированы требования к их проектированию с учетом:

- индивидуальных особенностей конструктивно-планировочных решений;
- конфигураций в плане и по высоте;
- сейсмической опасности площадки строительства;
- особенностей принятых конструктивных систем.

5.3.11 В рамках специальных технических условий исполнитель может представить альтернативный вариант решения существующей технической проблемы (не предусмотренный в нормах) и предложить его как наиболее рациональный в конкретной ситуации, не ухудшающий требования действующего норматива. Возможность применения таких решений должна быть подтверждена расчетом и/или результатами экспериментальных исследований и согласована в установленном порядке.

5.3.12 Специальные технические условия на проектирование допускается не составлять:

- для строений второстепенной важности для общественной безопасности (см. таблицу 7.2 в СП РК 2.03-30 или таблицу 5.1 в НТП РК 08-01.2);
- для жилых малоэтажных зданий (см. таблицу 7.3 в СП РК 2.03-30 или таблицу 5.2 в НТП РК 08-01.2) на одну или две семьи;
- для сооружений, не предназначенных для размещения людей, если в их функционировании нет необходимости при ликвидации последствий землетрясений и для гражданской защиты населения;
- для отдельно расположенных паркингов и их отсеков (или подобных им сооружений, не предназначенных для размещения людей) частично или полностью заглубленных в грунт, у которых стены расположенные по всему периметру или по части периметра, контактируют с грунтом.

5.3.13 Новые конструктивные системы зданий и сооружений, а также новые материалы и конструкции, до их применения в строительстве должны пройти соответствующую экспериментальную проверку.

5.3.14 Инженерно-сейсмометрические станции в обязательном порядке надлежит устанавливать в зданиях высотой 30 этажей и более, а также в многоэтажных объектах с категориями ответственности по функциональному назначению IV, расположенных в зонах III и IV.

Кроме того, установку инженерно-сейсмометрических станций следует предусматривать в объектах, определенных государственным органом по делам

архитектуры, градостроительства и строительства или соответствующим подразделением местного уполномоченного органа города Алматы.

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.

6. ВЫБОР ПЛОЩАДОК СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1 Классификация площадок строительства

6.1.1 Площадки строительства, в зависимости от особенностей их инженерно-геологических, грунтовых, топографических и сейсмических условий, могут быть классифицированы как благоприятные и неблагоприятные в сейсмическом отношении.

6.1.2 К наиболее благоприятным в сейсмическом отношении относятся площадки строительства, расположенные в пределах участков, имеющих на карте СМЗ-2₂₄₇₅ обозначение II-A-I. Площадки строительства, расположенные на территории участка II-A-I:

- имеют стратиграфические профили в виде мощной толщи галечниковых грунтов с песчаным (реже супесчаным или глинистым) заполнителем, перекрытой тонким слоем (до 5 м) рыхлых грунтов;
- имеют спокойный рельеф;
- при редких сильных землетрясениях со средним периодом повторяемости 2475 лет имеют прогнозируемую расчетную сейсмичность 9 баллов (если площадки расположены вне зон возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности);

6.1.3 К неблагоприятным в сейсмическом отношении относятся площадки, расположенные:

- а) в зонах IV, являющихся зонами возможного возникновения очагов землетрясений с магнитудами 7,5 и более и имеющих исходную сейсмичность 10 баллов;
- б) в зонах III, имеющих при типе грунтовых условий по сейсмическим свойствам III сейсмичность 10 баллов;
- в) в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности;
- г) на участках с грунтовыми отложениями, способными к разжижению;
- д) на участках с просадочностью грунтов, плывунами, сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами;
- е) на участках с крутизной склонов более 15°, сложенных породами с сильно нарушенной структурой или рыхлыми водонасыщенными грунтами;
- ж) в зонах возможного образования осыпей, обвалов, оползней и прохождения селевых потоков.

6.2 Территориальное планирование

6.2.1 Этажность (высота) зданий, проектируемых для строительства на территории города Алматы, как правило, должна соответствовать этажности, регламентированной в СП РК 2.03-30 и НТП к СП РК EN 1998-1 в зависимости от типа конструктивных систем зданий, а также от типа грунтовых условий и расчетной сейсмичности площадок строительства.

6.2.2 Возведение зданий большей этажности, чем это регламентировано в СП РК 2.03-30 и НТП к СП РК EN 1998-1, допускается осуществлять при соблюдении всех следующих условий:

- при надлежащем градостроительном обосновании;
- по согласованию с соответствующим подразделением местного уполномоченного органа города Алматы;
- при наличии специальных технических условий на проектирование;
- в соответствии с утвержденной архитектурно-строительной документацией, отвечающей требованиям специальных технических условий на проектирование.

6.2.3 На площадках строительства с типами грунтовых условий IB и II, не осложненных неблагоприятными факторами и имеющих по карте СМЗ-2₄₇₅ расчетную сейсмичность 9 баллов:

- возведение зданий высотой до 12 этажей включительно (или до 42 метров) производится в соответствии с утвержденной градостроительной и архитектурно-строительной документацией, соответствующей требованиям действующих норм (в том числе СП РК 2.03-30 или НТП к СП РК EN 1998-1;

- проектирование и строительство зданий высотой более 12 этажей производится при соблюдении условий, приведенных в пункте 6.2.2;

- проектирование и строительство зданий высотой более 200 метров не рекомендуется.

- проектирование, школ больниц и дошкольных учреждений (ясли, детские сады), возводимых на площадках сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов допускается только с учетом применения систем сейсмоизоляций, обеспечивающих снижение колебаний изолируемых зданий относительно сейсмических колебаний грунтов основания (пункт 1.4.5 НТП РК 08-01.6-2022). *(Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 31.07.2024 г. №107-НК).*

- проектирование жилых и общественных зданий свыше 6 этажей, на площадках 8, 9 баллов рекомендуется выполнять с учетом применения систем сейсмоизоляций, обеспечивающих снижение колебаний изолируемых зданий относительно сейсмических колебаний грунтов основания. *(Дополнен – Приказ КДСиЖКХ от 31.07.2024 г. №107-НК).*

6.2.4 На площадках с типами грунтовых условий IB и II, расположенных в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности и имеющих по карте СМЗ-2₄₇₅ расчетную сейсмичность 9 баллов:

- возведение зданий высотой до 9 этажей включительно (или до 32 метров) производится только при соблюдении условий, приведенных в пункте 6.2.2;

- строительство зданий высотой более 9 этажей не допускается.

Примечание – Наличие специальных технических условий не может являться основанием для проектирования в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности зданий высотой более 9 этажей.

6.2.5 На площадках неблагоприятных в сейсмическом отношении рекомендуется преимущественно размещать зеленые насаждения, парки, скверы, зоны отдыха, открытые спортивные сооружения, одноэтажные объекты павильонного типа, а также прочие здания и сооружения, разрушение которых не связано с гибелью людей или утратой ценного оборудования.

6.2.6 Строительство зданий и сооружений на площадках неблагоприятных в сейсмическом отношении должно сопровождаться специальными инженерными мероприятиями по улучшению свойств грунтов и укреплению оснований. Специальные мероприятия должны исключать возможности образования разрывов в грунте, неустойчивости склонов и остаточных осадков, связанных с разжижением или уплотнением грунта при землетрясении.

6.2.7 На площадках строительства с крутизной склонов более 15° контур зданий и сооружений должен быть расположен вне пределов плоскости скольжения, положение которой устанавливается расчетом склонов на устойчивость с учетом сейсмических воздействий.

6.2.8 Строительство зданий и сооружений на площадках, расположенных в зонах возможного образования осыпей, обвалов, оползней и прохождения селевых потоков, без осуществления специальных защитных мероприятий не допускается.

6.2.9 На площадках, расположенных в зонах III и IV, строительство зданий и сооружений допускается в ограниченных объемах, если оно оправдано градостроительными требованиями и технико-экономическими обоснованиями.

6.2.10 На площадках с типами грунтовых условий III по сейсмическим свойствам, расположенных в зонах III и имеющих по карте СМЗ-2₄₇₅ расчетную сейсмичность 10 баллов:

- возведение зданий и сооружений производится в соответствии с утвержденной градостроительной и архитектурно-строительной документацией, соответствующей требованиям СП РК 2.03-30 или НТП к СП РК EN 1998-1;
- возведение зданий, высота которых превышает предусмотренную в СП РК 2.03-30 или НТП к СП РК EN 1998-1, допускается при соблюдении условий 6.2.2.

Примечание – Наличие специальных технических условий не может являться основанием для проектирования на площадках сейсмичностью 10 баллов, расположенных в зоне III, жилых, административных и производственных зданий высотой более 6 этажей, а школ, больниц и дошкольных учреждений высотой более трех этажей.

6.2.11 На площадках, расположенных в зоне IV и имеющих по карте СМЗ-2₄₇₅ расчетную сейсмичность 10 баллов возведение зданий и сооружений производится при соблюдении условий, приведенных в пункте 6.2.2.

Примечание – Наличие специальных технических условий не может являться основанием для проектирования на площадках сейсмичностью 10 баллов, расположенных в зоне IV, жилых и административных зданий высотой более 4 этажей, а производственных зданий, школ, больниц и дошкольных учреждений высотой более двух этажей.

6.2.12 На площадках, расположенных в зонах III и IV, как правило, следует ограничивать строительство и расширение:

- промышленных предприятий, не связанных с разработкой и использованием местных природных ресурсов или с непосредственным обслуживанием населения;
- объектов, сохранность которых после землетрясения важна с позиций социальных последствий их разрушения, или функционирование которых после землетрясения имеет большое значение для общества;
- транзитных коммуникаций и продуктопроводов, за исключением случаев, когда альтернативные варианты трассы технически не осуществимы.

6.2.13 На площадках, расположенных в зонах III и IV, как правило, следует возводить здания стеновых, каркасно-стеновых и связевых конструктивных систем, имеющих горизонтальные жесткости, при которых периоды собственных колебаний зданий по основным тонам не превысят 0,5 секунд.

Одноэтажные здания производственного назначения допускается возводить с каркасными конструктивными системами.

6.2.14 Здания и сооружения, отнесенные в таблице 5.1 НТП РК 08-01.2 к объектам с классами ответственности по функциональному назначению III и IV, а в таблице 5.2 НТП РК 08-01.2 к объектам с классами ответственности IV и V, следует располагать преимущественно на площадках, благоприятных в сейсмическом отношении.

7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

7.1 Общие положения

7.1.1 Расчетные сейсмические воздействия на здания и сооружения следует определять в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 или НТП РК 08-01.1, принимая расчетное горизонтальное ускорение грунта a_g по карте СМЗ-1_{design} и учитывая, при необходимости, правила подразделов 7.2-7.5 настоящего СП.

7.1.2 В подразделах 7.2-7.5 настоящего СП приведены правила, дополняющие и уточняющие правила определения расчетных сейсмических воздействий для тех расчетных сейсмических ситуаций, которые в НТП РК 08-01.1 и НТП РК 08-01.6 не рассматриваются, но могут иметь место при проектировании зданий и сооружений на территории города Алматы.

7.1.3 Спектры реакций, характеризующие вертикальные сейсмические воздействия на здания, следует принимать в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 или НТП РК 08-01.1, исходя из величин ускорений a_g , принятых в соответствии с положениями подразделов 7.2-7.5, и грунтовых условий площадок строительства по сейсмическим свойствам, указанных в отчете по инженерно-геологическим изысканиям.

7.2 Расчетные сейсмические воздействия на длиннопериодные сооружения и на здания с сейсмоизолирующими фундаментами

7.2.1 Спектры упругих реакций, характеризующие горизонтальные компоненты сейсмических воздействий, принимаемые во внимание при определении расчетных

сейсмических нагрузок на длиннопериодные сооружения (высокие башни, мачты, трубы и им подобные объекты) и на здания с сейсмоизолирующими фундаментами, следует определять с помощью следующих выражений:

$$0 \leq T \leq T_B: \quad S_e(T) = a_g \cdot \left[1 + \frac{T}{T_B} \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1) \right], \quad (7.1)$$

$$T_B \leq T \leq T_C: \quad S_e(T) = a_g \cdot \eta \cdot 2,5, \quad (7.2)$$

$$T_C \leq T \leq T_D: \quad S_e(T) = a_g \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C}{T} \right], \quad (7.3)$$

$$T_D \leq T \leq 4 \text{ с}: \quad S_e(T) = a_g \cdot \eta \cdot 2,5 \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right], \quad (7.4)$$

где

$S_e(T)$ – спектр упругих реакций;

T – период колебаний линейной системы с одной степенью свободы;

a_g – расчетное ускорение грунта, определяемое по карте СМЗ-1_{design};

T_B – минимальное значение периода на постоянном участке графика спектральных ускорений;

T_C – максимальное значение периода на постоянном участке графика спектральных ускорений;

T_D – значение периода, определяющее начало диапазона постоянных перемещений на спектре реакций в перемещениях;

η – коэффициент коррекции за демпфирование с референтным значением $\eta = 1$ для 5 % вязкого демпфирования.

7.2.2 Значения периодов T_B , T_C и T_D , зависящие от типа грунтовых условий площадки строительства, приведены в таблице 7.1.

Общий вид нормализованных спектров реакций, характеризующих горизонтальные компоненты сейсмических воздействий, принимаемых во внимание при определении расчетных сейсмических нагрузок на длиннопериодные сооружения и на здания с сейсмоизолирующими фундаментами, показаны на рисунке 7.1.

7.2.3 Значение коэффициент коррекции за демпфирование η следует определять в соответствии с пунктом 4.2.2.3 НТП РК 08-01.1.

Таблица 7.1 – Значения T_B и T_C

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам	T_B , сек	T_C , сек	T_D , сек
IA	0,15	0,44	6,0
IB	0,15	0,44	6,0
II	0,25	0,64	6,0
III	0,375	0,96	6,0

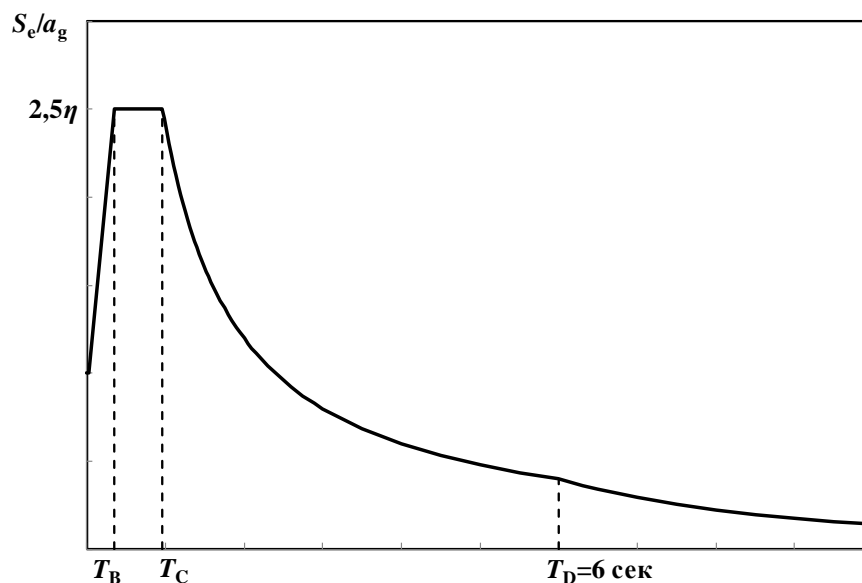


Рисунок 7.1 – Форма нормализованного спектра уругих реакций для горизонтальных компонент сейсмического воздействия

7.2.4 Спектры уругих реакций, характеризующие вертикальные компоненты сейсмических воздействий, принимаемые во внимание при определении расчетных сейсмических нагрузок на длиннопериодные сооружения и на здания с сейсмоизолирующими фундаментами, следует определять в соответствии с положениями подраздела 4.2.3 НТП РК 08-01.1.

7.2.5 Проектирование зданий с сейсмоизолирующими устройствами, расположенными в уровне фундаментов следует осуществлять в соответствии с положениями НТП РК 08-01.6 и требованиями, приведенными в 7.2.6-7.2.8 настоящего свода Правил.

7.2.6 Наборы акселерограмм, применяемые для расчета зданий с сейсмоизолирующими фундаментами во временной области, должны включать в себя сгенерированные искусственные акселерограммы и/или подобранные инструментальные акселерограммы, спектры уругих реакций которых должным образом соответствуют спектрам, приведенным в 7.2.1 для 5 % вязкого демпфирования (подробнее – в НТП РК 08-01.6).

7.2.7 Сейсмоизолирующие устройства должны обладать повышенной надежностью. Для соблюдения этого требования при расчетных проверках следует:

а) значение коэффициента γ_x , увеличивающего максимальные горизонтальные расчетные сейсмические перемещения каждого сейсмоизолирующего элемента, принимать не менее 1,2;

б) значение коэффициента γ_z , увеличивающего максимальные результирующие значения расчетных сжимающих вертикальных гравитационных и сейсмических сил в каждом сейсмоизолирующем элементе, принимать не менее 1,3.

7.2.8 Расчетные сейсмические нагрузки на сейсмоизолированную часть конструктивной системы здания (часть здания, расположенную выше сейсмоизолирующего слоя) следует определять, принимая:

а) значение коэффициента вязкого демпфирования для сейсмоизолированной части здания – не более 2,5 %;

б) значение коэффициента γ , учитывающего ответственность сейсмоизолированной части здания по функциональному назначению и по высоте – 1,0.

7.2.9 Условия сопротивляемости сейсмоизолированной части конструктивной системы здания должны быть удовлетворены при расчетных сейсмических нагрузках, определенных при коэффициенте поведения q не более чем 1,5.

7.3 Спектры реакций, характеризующие расчетные сейсмические воздействия на здания и сооружения, расположенные в зонах возможного возникновения очагов землетрясений

7.3.1 При определении спектров реакций, характеризующих горизонтальные сейсмические воздействия на здания и сооружения, расположенные в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (зонах ВОЗ):

- величины горизонтальных ускорений a_g следует принимать по карте СМЗ-1_{design};
- формы спектров реакций для площадок строительства с типами грунтовых условий IA и IB следует принимать как для площадок с грунтовыми условиями типа II;
- формы спектров реакций для площадок строительства с типами грунтовых условий II и III следует принимать в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 или НТП РК 08-01.1.

7.4 Спектры реакций, характеризующие расчетные сейсмические воздействия на здания и сооружения, расположенные в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности

7.4.1 При определении спектров реакций, характеризующих горизонтальные сейсмические воздействия на здания и сооружения, расположенные в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности:

- величину горизонтального ускорения a_g , на рассматриваемой площадке строительства, определенную по карте СМЗ-1_{design}, следует принимать с повышающим коэффициентом, имеющим значение более 1,0;
- формы спектров реакций для площадок строительства с типами грунтовых условий IA и IB следует принимать как для площадок с грунтовыми условиями типа II;
- формы спектров реакций для площадок строительства с типами грунтовых условий II и III следует принимать в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 или НТП РК 08-01.1 без корректировки форм спектров реакций за осложняющие факторы.

7.4.2 Значение коэффициента, повышающего величину горизонтального ускорения a_g , указанную на карте СМЗ-1_{design}, следует назначать по результатам анализа инженерно-геологических условий площадки строительства и особенностей рассматриваемого тектонического разлома с позиций его сейсмической опасности. Уточненное значение a_g должно быть приведено в отчете об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства.

7.5 Определение расчетных сейсмических воздействий на здания и сооружения с учетом особенностей их «заделки» в грунт и свойств оснований

7.5.1 В подразделе свода правил приведены правила определения расчетных сейсмических воздействий и конструктивных мероприятий:

а) для зданий, у которых вертикальные конструкции подземных частей нигде не контактируют с окружающими массивами грунта (например, подземная часть здания со всех сторон окружена смежными в плане подземными сооружениями, отделенными от здания антисейсмическими швами) и эффекты, связанные с «заделкой» зданий в грунт, можно считать отсутствующими;

б) для зданий, у которых вертикальные конструкции подвальных и цокольных этажей контактируют с окружающими массивами грунта по всему их периметру или по его части, а конструктивные решения подземных частей зданий и особенности их «заделки» в грунт соответствуют всем следующим условиям:

- фундаменты выполнены в виде монолитных железобетонных плит или перекрестных лент, а подвальные и цокольные этажи в виде жестких пространственных конструктивных систем с наружными и внутренними железобетонными стенами, объединенными железобетонными перекрытиями;

- горизонтальные жесткости подвальных и цокольных этажей превышают горизонтальные жесткости вышерасположенных этажей и горизонтальную жесткость удаленного массива грунта;

- глубины заложения подошвы фундаментов зданий от спланированной поверхности земли составляют более 5 метров, но не превышает 12 м;

- фундаменты опираются непосредственно на плотные грунты, в которых при их естественном состоянии скорости распространения поперечных волн непосредственно под фундаментной плитой составляют не менее 500 м/с и постепенно увеличиваются по глубине;

- поверхностные слои грунта, прилегающие к зданию на глубину не менее 50 % от высоты его подземной части и не менее 6 метров от спланированной поверхности земли, представлены насыпными породами или отложениями;

- примыкающие к зданию объекты имеют такое же заглубление относительно планировочной отметки земли, как и само здание.

7.5.2 При определении расчетных горизонтальных сейсмических воздействий на здания, указанные в 7.5.1 а):

- формы спектров реакций следует принимать в соответствии с положениями СП РК 2.03-30 или НТП РК 08-01.1 исходя из типа стратиграфического профиля под подошвой фундамента здания;

- величины ускорений a_g , если отсутствуют эмпирически обоснованные данные, допускается принимать с понижающим коэффициентом 0,9 относительно значений, указанных на карте $СМЗ-1_{design}$, но не менее:

- 0,50 g, если грунтовые условия под подошвой фундамента могут быть классифицированы как соответствующие типу IА или IБ;

- 0,55 g, если грунтовые условия под подошвой фундамента могут быть классифицированы как соответствующие типу II.

7.5.3 Спектры реакций, характеризующие горизонтальные расчетные сейсмические воздействия на здания, указанные в 7.5.1 б), следует определять:

- принимая величину горизонтального ускорения a_g равной величине ускорения, указанной для территории рассматриваемой площадки на карте СМЗ-1_{design};
- принимая значение периода T_C в выражении (7.7) СП РК 2.03-30, равным 0,6 сек, а в выражениях (4.4) и (4.17) НТП РК 08-01.1 и в выражениях (7.3) и (7.4) настоящего свода Правил – 0,54 сек (см. рисунок 7.1).

Период T_C показан на рисунке 7.1.

7.5.4 Спектры реакций, характеризующие горизонтальные сейсмические воздействия на здания, указанные в пункте 7.5.1 а), но опирающиеся на искусственные грунтовые основания (укрепленные путем механического уплотнения, заменой на некоторую глубину с последующим уплотнением или нагнетанием соответствующих составов), допускается определять в соответствии с пунктом 7.5.2, если:

- а) размеры в плане укрепляемого грунтового массива превышают его глубину не менее чем в 6 раз;
- б) нижняя граница укрепляемого грунтового массива с преобразованными свойствами достигает поверхности грунтов, соответствующих типам IА или IБ по сейсмическим свойствам;
- в) стратиграфические профили усиленного массива грунта под подошвой фундамента здания соответствуют типам грунтовых условий не менее IБ или II.

7.5.5 Спектры реакций, характеризующие горизонтальные сейсмические воздействия на здания, указанные в пункте 7.5.1 б), но опирающиеся на искусственные (укрепленные) грунтовые основания, допускается определять в соответствии с пунктом 7.5.3, если:

- а) соблюдается условие 7.5.4 а);
- б) соблюдается условие 7.5.4 б);
- в) соблюдается условие 7.5.1 в) со следующим изменением: стратиграфические профили усиленного массива грунта под подошвой фундамента здания соответствуют типам грунтовых условий не менее IБ.

7.5.6 Если площадки строительства зданий, указанных в 7.5.1 а) и 7.5.1 б), расположены на территориях, отнесенных на картах СМЗ-2₄₇₅ и СМЗ-2₂₄₇₅ к зонам III (с грунтовыми условиями типа III и уточненной сейсмичностью 10 баллов), но фундаменты зданий, указанных в 7.5.1 а), опираются на естественные или искусственные основания с типами грунтовых условий IА, IБ или II, а фундаменты зданий, указанных в 7.5.1 б) – на основания с типами грунтовых условий IА или IБ, то при проектировании зданий, указанных в 7.5.1 а) и 7.5.1 б), допускается соблюдать конструктивные антисейсмические мероприятия, установленные в нормах для площадок сейсмичностью 9 баллов.

Примечание – Для зданий с искусственными основаниями должны соблюдаться условия 7.5.4 а) – 7.5.4 в).

8. СЕЙСМОБЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ

8.1 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.

8.2 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.

8.3 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.

8.4 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 [1] и [2], если проектирование рассматриваемых зданий осуществлялось по этим нормам и изменение функционального назначения этих зданий не предусматривается.

8.5 Здания, запроектированные в соответствии с требованиями [1], [2], 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.

8.6 Сейсмобезопасность зданий существующей застройки, запроектированных до введения в действие [1], следует оценивать исходя из соответствия их объемно-планировочных и конструктивных решений требованиям действующих норм.

8.7 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:

$$r_s = \frac{W}{F}, \quad (8.1)$$

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.

8.8 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.

8.9 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 8.1.

8.10 Здания существующей застройки следует считать потенциально сейсмоопасными, если их конструктивные решения не соответствуют обязательным конструктивным требованиям действующих норм или коэффициент r_s имеет значения меньше, приведенных в таблице 8.1.

8.11 При разработке проектов восстановления или усиления зданий необходимо, как правило, предусматривать мероприятия по устранению отступлений от обязательных конструктивных требований действующих норм.

8.12 Мероприятия по восстановлению или усилению зданий являются достаточными, если (при условии соблюдения п. 8.11) коэффициент r_s имеет значения, превышающие указанные в таблице 8.1.

8.13 Требования п.8.12 являются минимально необходимыми для обеспечения сейсмобезопасности зданий. По заданию заказчика уровень расчетных сейсмических нагрузок и конструктивных мероприятий может быть повышен.

Таблица 8.1 – Значения коэффициента r_s для зданий и сооружений

Характеристика сооружений	Значение коэффициента r_s
1. 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

2. Особо ответственные здания и сооружения (административные, общественные и производственные).	
3. 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
4. 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.	
5. Здания дошкольных учреждений, школ, высших учебных заведений, больниц, домов престарелых и т.п.	
6. Здания и сооружения (жилые, административные, общественные, производственные, сельскохозяйственные и т.п.), не указанные в позициях 1-5 и 7.	0,5
7. 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)

8.14 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.

8.15 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 несущих элементов на более легкие);
- усилением или восстановлением несущих и несущих конструктивных элементов;
- изменением конструктивных и объемно-планировочных решений здания.

8.16 Решения о восстановлении или усилении зданий следует принимать с учетом их физического и морального износа, назначения и социально-экономической целесообразности.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ

9.1 Требования к размещению механического и электрического оборудования в здании или сооружении и мероприятия по обеспечению его безопасности при эксплуатации устанавливаются в проектной документации на основании межгосударственных и национальных стандартов Республики Казахстан.

9.2 При проектировании зданий и сооружений на территории города Алматы выбор механического и электрического оборудования следует проводить с учетом его устойчивости к сейсмическим воздействиям расчетной интенсивности и возможности безопасной эксплуатации после сильных сейсмических событий.

9.3 Устойчивость механического и электрического оборудования к сейсмическим воздействиям и возможность его эксплуатации после сейсмических событий должна быть подтверждена результатами динамических испытаний.

Динамические испытания механического и электрического оборудования, а также его креплений к конструкциям зданий, как правило, следует выполнять на натурных фрагментах. Если масса и габаритные размеры оборудования не позволяют испытывать его в полном комплекте на испытательном оборудовании (специальных стендах), то испытания допускается проводить по группам изделий.

Элементы и приборы механического и электрического оборудования следует испытывать на специальных стендах в собранном, закрепленном и отрегулированном состоянии, имитирующем рабочее состояние.

Способ крепления механического и электрического оборудования на стендах при динамических испытаниях должен быть аналогичен способу его крепления при эксплуатации.

Экспериментальное обоснование сейсмостойкости элементов систем частично или полностью заполненных жидкостью (например, систем пожаротушения), следует выполнять с учетом гидродинамического воздействия от колебаний жидкости при сейсмическом воздействии.

9.4 Параметры внешних воздействий на испытываемое оборудование должны соответствовать параметрам колебаний здания при расчетном землетрясении в местах крепления к нему оборудования. Параметры режимов воздействий следует контролировать в основании крепления испытываемых изделий.

9.5 При экспериментальном и расчетном обосновании устойчивости механического и электрического оборудования к сейсмическим воздействиям следует учитывать:

- сейсмические нагрузки, действующие на оборудование при вынужденных колебаниях конструктивной системы;
- усилия, в элементах оборудования и их креплениях, возникающие из-за различий в величинах перемещений конструкций, к которым закреплены опоры систем пожаротушения;
- одновременное действие сейсмических нагрузок по трем ортогональным направлениям (двум горизонтальным и вертикальным).

9.6 При проектировании зданий и сооружений следует проверять расчетом или экспериментально крепления высокого и тяжелого оборудования к несущим конструкциям зданий и сооружений, а также учитывать сейсмические усилия, возникающие в элементах конструктивных систем.

СП РК 2.03-31-2020

9.7 Расчетные сейсмические нагрузки на оборудование следует определять в соответствии с положениями подраздела 7.10 СП РК 2.03-30 или подраздела 6.8 НТП РК-08-01.2.

9.8 Предельно допускаемые амплитуды колебаний оборудования и трубопроводов при землетрясениях следует назначать в зависимости от условий их эксплуатации (исходя из недопустимости соударений компонентов оборудования, ограничения перекосов, разуплотнения герметичных стыков и прочих показателей).

9.9 Отверстия в стенах, предназначенные для пропуска трубопроводов внутренних инженерных коммуникаций, должны иметь по возможности минимальные размеры. Размер зазоров вокруг труб, как правило, должен находиться в пределах до 50 мм.

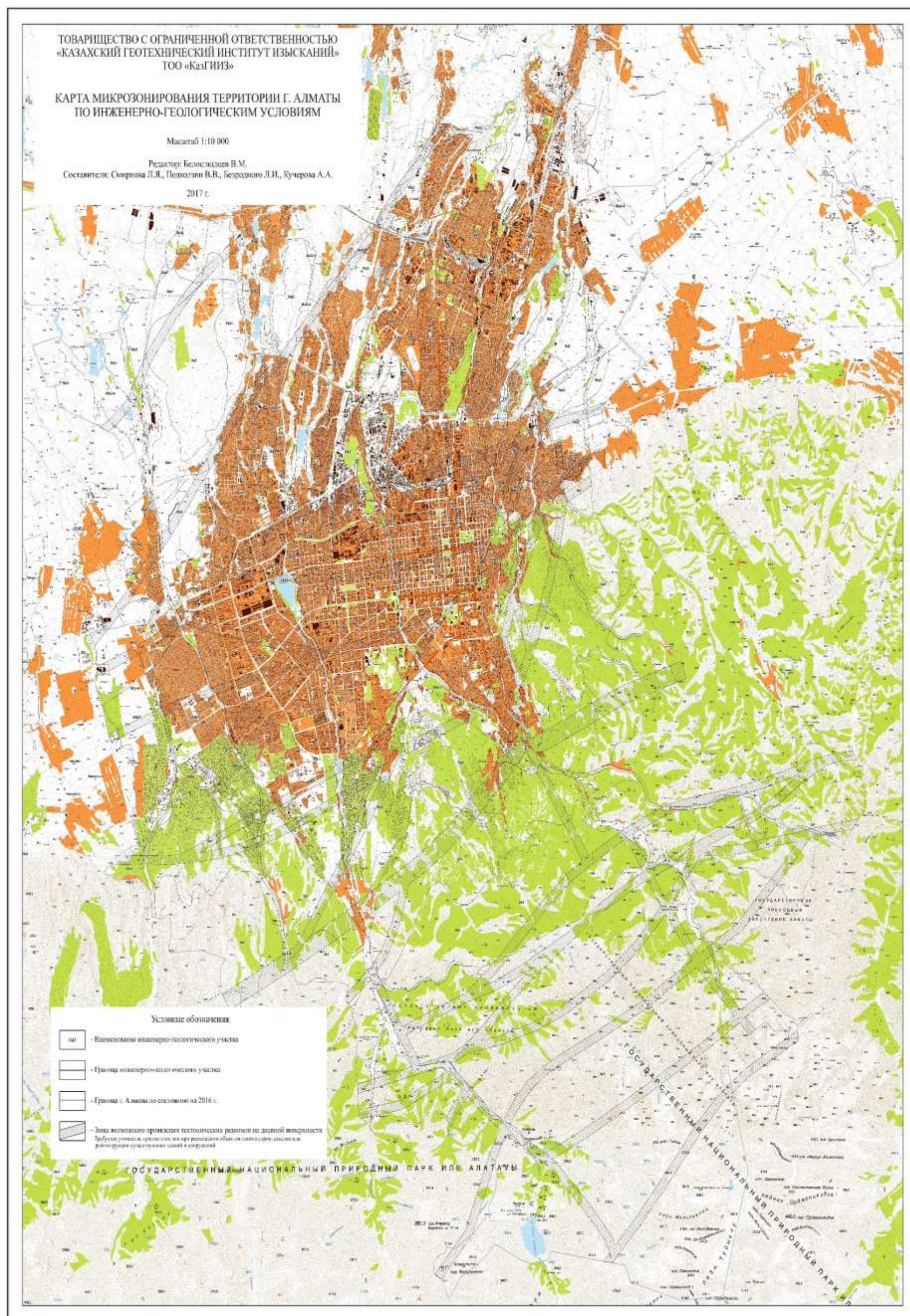
9.10 Отверстия в наружных стенах зданий, предназначенные для пропуска трубопроводов внешних инженерных коммуникаций, должны иметь зазоры вокруг труб примерно 200 мм.

9.11 Отверстия в стенах с размерами более 150x150 мм, предназначенные для пропуска инженерных коммуникаций, не допускается располагать в перемычках и на периферийных участках стен.

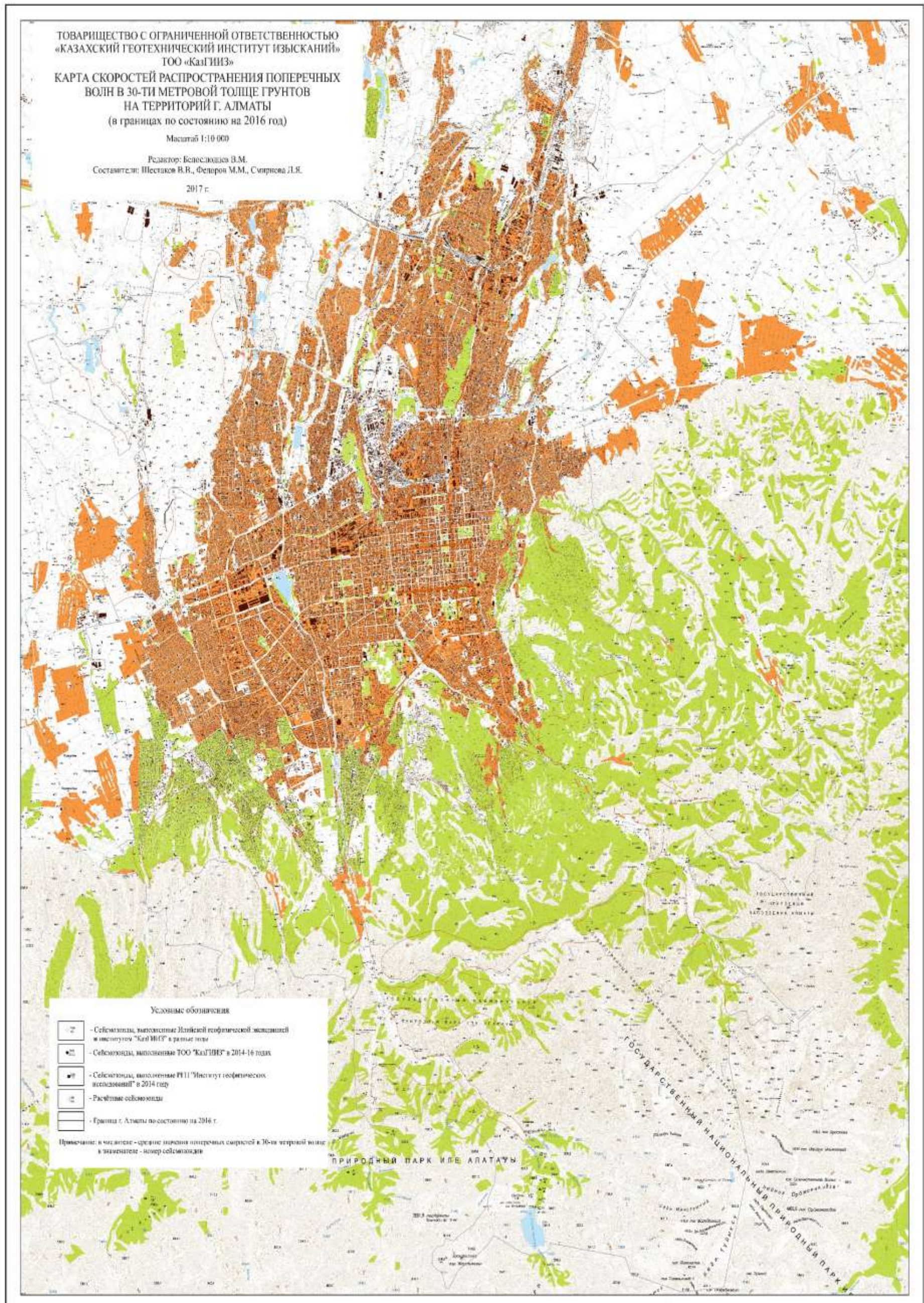
БИБЛИОГРАФИЯ

1. СНиП РК В.1.2-4-98 «Строительство в сейсмических районах».
2. СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах»

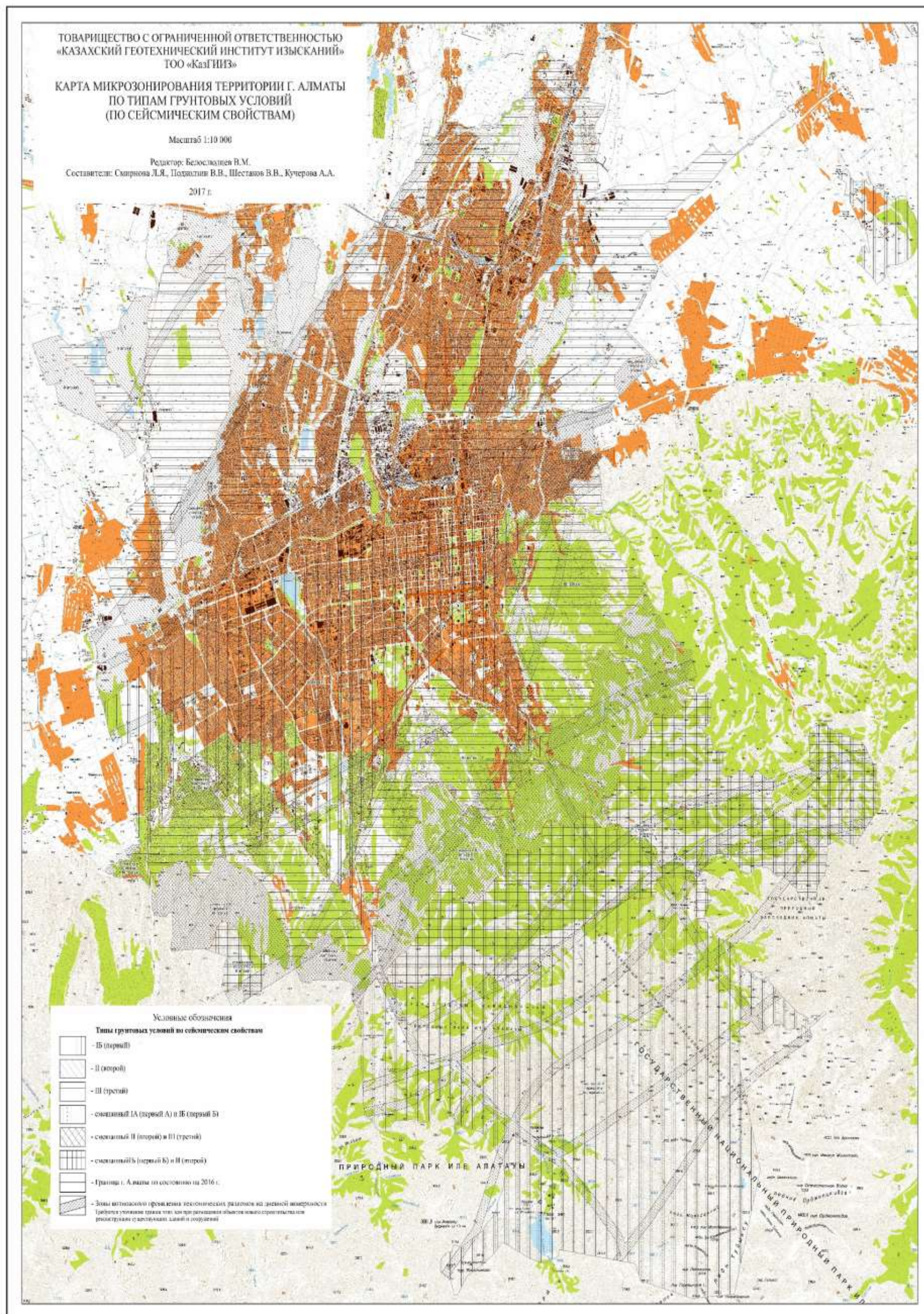
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Карта микрозонирования территории г. Алматы по инженерно-геологическим условиям



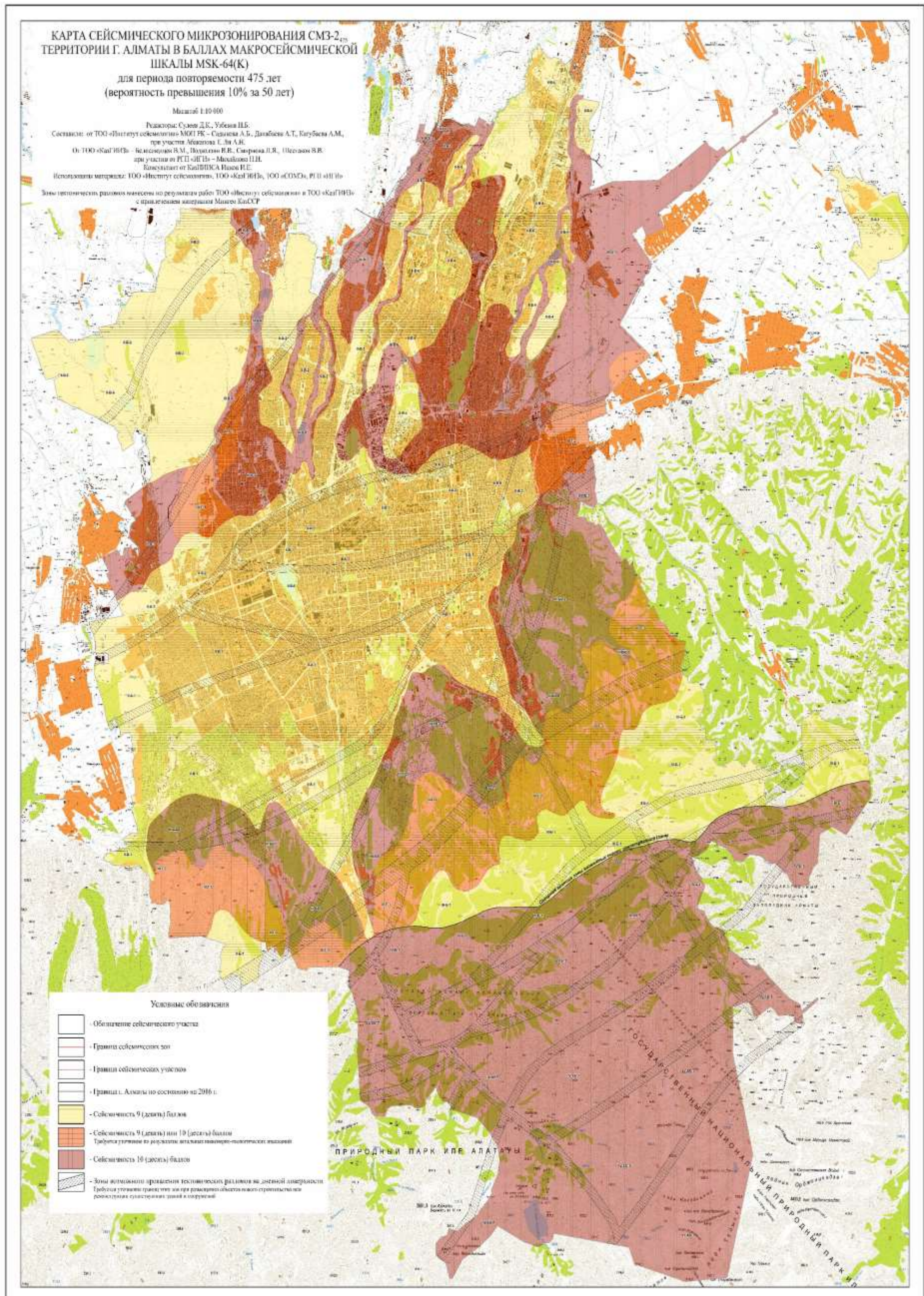
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Карта скоростей распространения поперечных волн в 30-метровой толще грунтов на территории г. Алматы



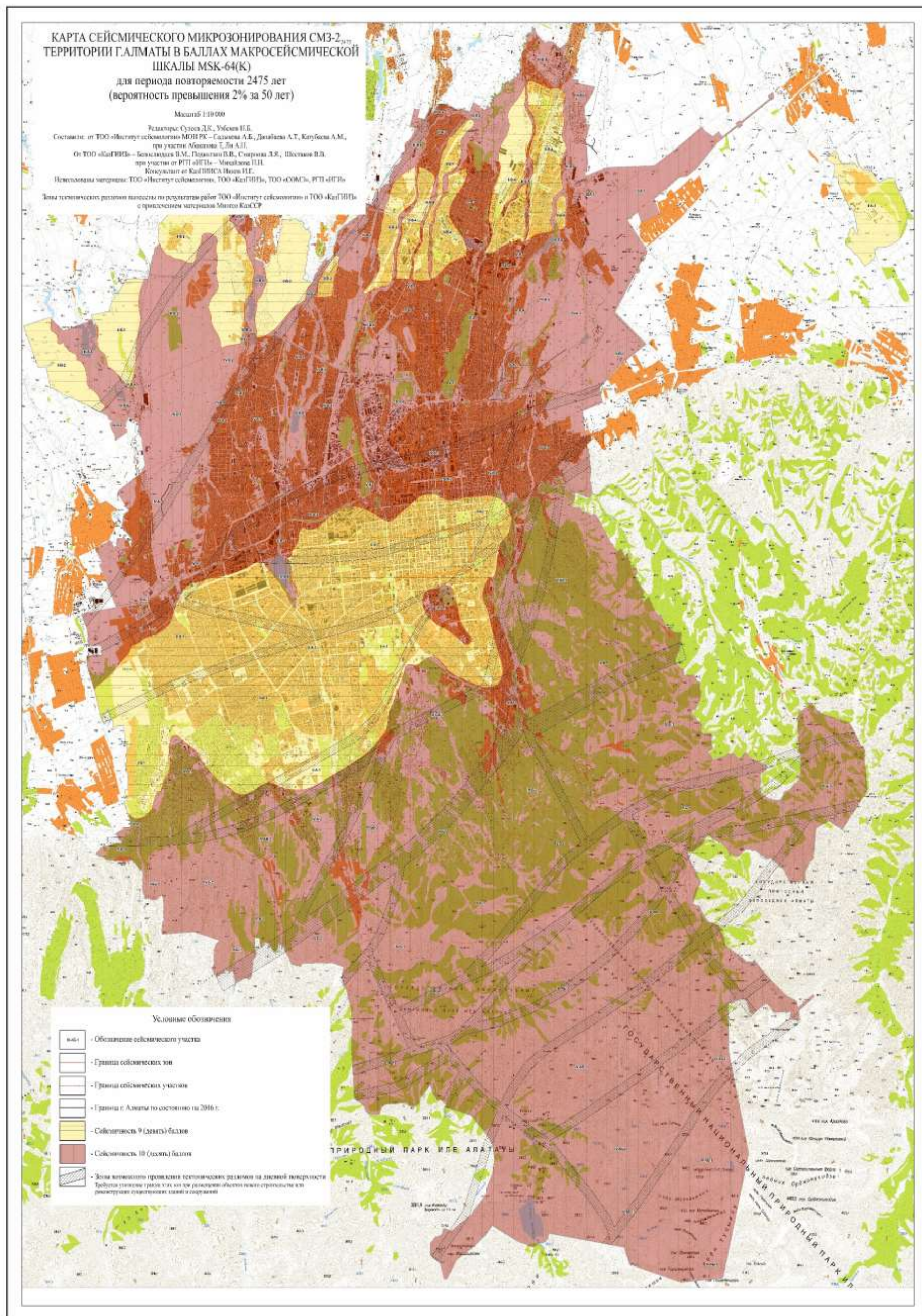
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Карта микрозонирования территории г. Алматы по типам грунтовых условий (по сейсмическим свойствам)



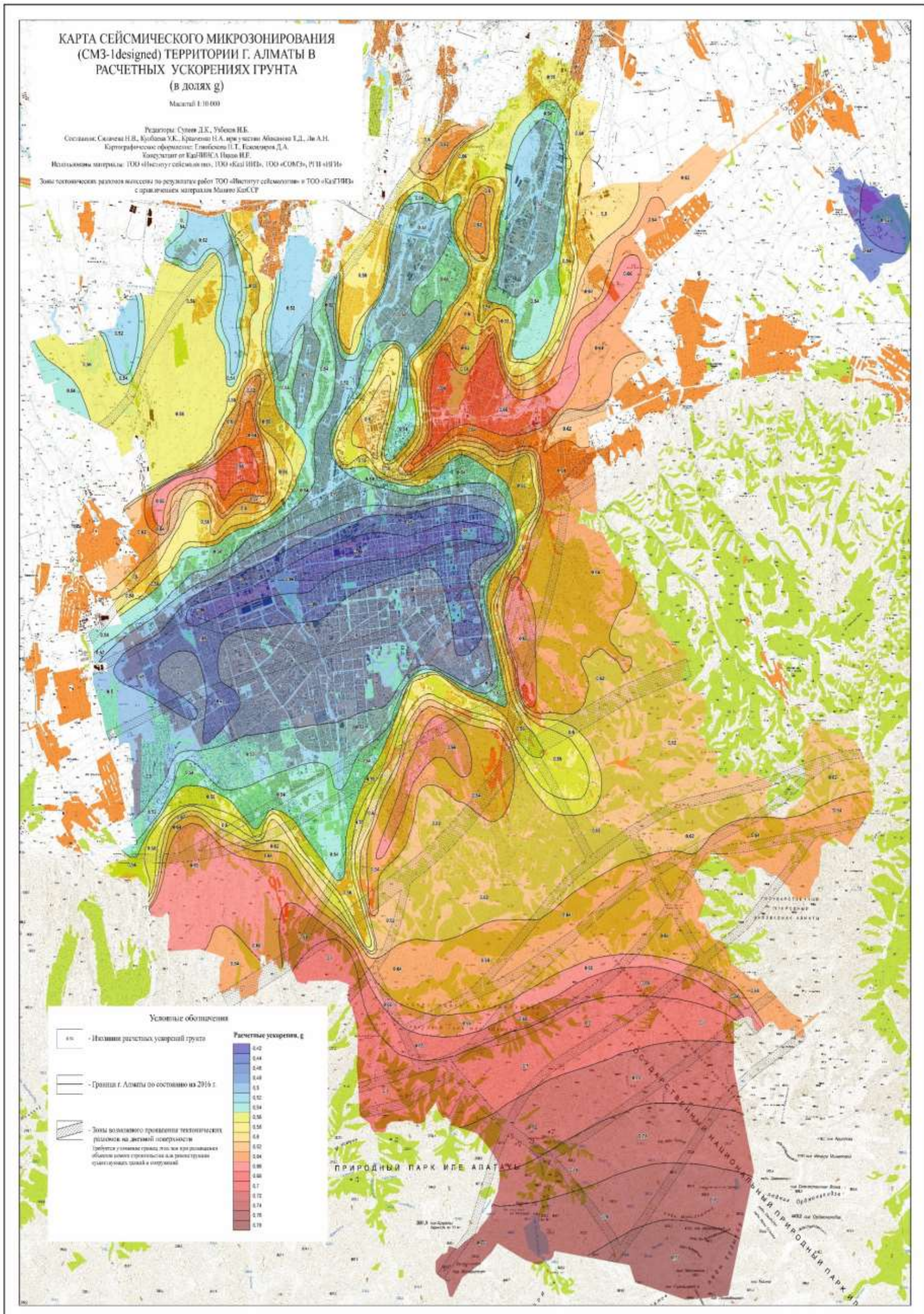
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Карта сейсмического микрозонирования СМЗ-2⁴⁷⁵ территории г. Алматы в баллах макросейсмической шкалы MSK-64 (K)



**ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Карта сейсмического микрозонирования СМЗ-22475 территории г. Алматы в баллах
макросейсмической шкалы MSK-64 (K)**



ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Карта сейсмического микрозонирования (СМЗ-1^{design}) территории г. Алматы в расчетных ускорениях грунта (в долях g)



ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Пояснительная таблица к карте инженерно-геологического районирования территории г. Алматы

Инженерно-геологические условия								
Зоны				Подзоны			Участки	
Обозначение на карте	Основные черты геоморфологии	Основные черты геологического строения	Основные черты гидрогеологических условий	Обозначение на карте	Литологический состав грунтов	Проявление опасных процессов экзогенного характера и прогноз их развития	Обозначение на карте	Глубина залегания уровня грунтовых вод, м
I	<p><u>Горная часть</u> (высокогорье, среднегорье и низкогорье).</p> <p>Скалистый горный рельеф с абсолютными отметками от 1200-1600м до 2200-3000м и выше. Поверхность резко расчленена узкими V-образными долинами с глубиной вреза от 150-200м до 300-500м. Склоны долин, в основном, крутые (30°-45°), реже- средней крутизны (до 30°). От примыкающей верхней предгорной ступени горная часть отделена тектоническим уступом.</p>	<p>Преобладают скальные породы палеозоя. Наиболее распространены порфириды кетменоской свиты (CIt-VKt2) и среднекаменноугольные интрузии, представленные гранодиоритами Бельбулакского массива (yδBb). Практически повсеместно на склонах хребтов наблюдаются гравитационные и делювиально-гравитационные отложения современного возраста мощностью, в сновном, до 3-5м, реже порядка 8-10м. Кроме того, в долинах присутствуют отложения древних морен, мощность, которых достигает десятки метров.</p>	<p>Район входит в состав зоны формирования подземного стока за счет атмосферных осадков и поверхностных вод. Воды трещинного типа приурочены в основном к гранодиоритам. Глубина залегания-от 0 до 100м. В долинах отмечаются родники с дебитом до 5л/сек. По линиям тектонических нарушений дебиты значительно возрастают.</p>	Ia	<p><u>Низкогорье</u></p> <p>Скальные породы палеозоя перекрыты практически сплошным покровом осадочных пород (суглинки, супеси, пески, щебень). Общая мощность покровных отложений может достигать до 10-15м, местами до 20м и больше.</p>	<p>Физическое и химическое выветривание; плоскостной снос-формирование делювиально-гравитационного покрова. Интенсивная донная эрозия. Обвалы, осыпи, лавины, сели. Прогнозируется активизация склоновых процессов при проведении планировочных работ и при сейсмических воздействиях силой 9-10 баллов.</p>	Ia ₁	<p>Преимущественно значительно превышающая 100,0 м (меньшие глубины наблюдаются только локально-в местах выхода родников)</p>
				Iб	<p><u>Среднегорье</u></p> <p>Скальные породы палеозоя перекрыты практически сравнительно маломощным прерывистым (до 10м) покровом делювиально-гравитационных отложений, состоящих из камней, щебня, дресвы, песка, суглинка.</p>		Iб ₁	
				Iв	<p><u>Высокогорье</u></p> <p>Преобладают скальные породы палеозоя. Повсеместно на склонах и в нижних их частях развиты делювиально-гравитационные отложения (навалы глыбового материала, щебень, дресва, песок), мощностью до 5м. На отдельных участках сохранились глыбовые отложения древних морен, мощность которых может достигать десятки метров.</p>		Iв ₁	

II	<p><u>Верхняя предгорная ступень</u> Рельеф –грядово-увалистый с расчленением от 3-5 м до 10-12 м. Водораздельные поверхности увала – уплощенная, слабовыпуклая, с небольшим уклоном (5-10°). Склоны увала средней крутизны и крутые (15-30°). Долины временных и постоянных водотоков-узкие, ветвистые.Большая часть территории освоена хозяйственной деятельностью (дачи, поселки, кладбища, сады и др.).</p>	<p>Нижнечетвертичные отложения общей мощностью около 120м представлены толщей эоловых (VQ_I) лессовидных суглинков (супесей), залегающих на аллювиально-пролювиальных (арQI) песках средней крупности.Мощность суглинков около 60-80м</p>	<p>Район входит в состав зоны погружения и транзита подземных вод.Водоносный горизонт приурочен к галечникам и формируется за счет дренажа трещинных вод горных массивов. Глубина залегания уровня меняется от 6-12м (в долинах) до 100м и более на склонах и водоразделах. Естественные выводы подземных вод отмечаются вдоль основания тектонических уступов в виде нисходящих и восходящих источников 1-3л/сек.</p>	IIa	<p>С поверхности и до глубин 60-85м повсеместно залегают лессовидные высокопористые суглинки (реже – супеси). В глубоких (более 60-80м) долинах на поверхность выходят галечники и разрез здесь, в интервале глубин 0,0-2,0м, представлен преимущественно галечниками. Лессовидные грунты представлены лессовидными палево-желтыми пылеватыми суглинками (реже – супесями) массивного однородного сложения с характерной столбчато-призматической отдельностью, с высокими (более 1,0) значениями коэффициента пористости, низкой степенью влажности и высокой просадочностью.</p>	<p>Территория характеризуется нарушением целостности поверхности хозяйственным массовым хозяйственным освоением (дачные террасы, подрезка склонов, дороги, застройка дачных массивов.). Наблюдается относительно активное развитие опасных процессов со всеми характерными формами их проявления (оползни, оплывы грунтов, промоины, обрушение подрезных стенок, образование трещин отрыва с последующим оползанием грунтов массива). При сейсмичности 9-10 баллов проявление опасных процессов примет массовый характер.</p>	IIa ₁	<p>Преимущественно значительно превышающая 20,0 м (меньшие глубины наблюдаются в долинах рек)</p>
				IIб	<p>Боролдайское поднятие разрез аналогичен району IIa</p>		IIб ₁	<p>Приурочен к толще песчаных пород, залегающей в нижней части разреза</p>
III	<p><u>Нижняя предгорная ступень</u> Рельеф – увалистый, плоскохолмистый. Глубина эрозионного расчленения до 20-30м. Водораздельные поверхности увалов широкие, плоские с уклоном от 2-5° до 10°; склоны долин средней крутизны (15-25°), с высотой до 20-30 м. Местами поверхность сильно изменена и снивелирована. Глубина врезов речных долин не превышает 5-7 м, а уклон составляет 1-3°, несколько увеличиваясь в приграничной полосе с верхней частью поднятия. От верхней предгорной ступени отделена тектоническим уступом.</p>	<p>Среднечетвертичные аллювиально-пролювиальные (арQII) отложения представлены лессовидными суглинками, мощностью около 30-40м, подстилаемыми галечниками, реже песками гравелистыми или крупными.</p>	<p>Район входит в состав зоны погружения и транзита подземных вод. Водоносный горизонт приурочен к галечникам и формируется за счет дренажа трещинных вод горных массивов. Глубина залегания уровня меняется от 6-12м (в долинах) до 100м и более на склонах и водоразделах. Естественные выводы подземных вод отмечаются вдоль основания тектонических уступов в виде нисходящих и восходящих источников 1-3л/сек</p>	IIIa	<p>С поверхности до глубины от 15-25м и до 30-40м повсеместно залегают лессовидные суглинки (реже супеси) с маломощными (0,2-0,3м) редкими прослоями песков мелких или пылеватых, ниже - галечники или пески разной крупности.Суглинки (супеси) представлены палевыми разностями тонкой слоистостью, близкой к горизонтальной. Характерна хорошо выраженная макропористость и довольно высокие (> 0,9) значения коэффициентов пористости.</p>	<p>Развитие опасных процессов экзогенного характера в виде оврагообразования, оплывин грунтов, промоин, небольших оползней и др. наблюдаются преимущественно на склонах и присклоновых частям временных и постоянных водотоков. Активизация этих процессов прогнозируется при землетрясении 9-10 баллов.</p>	IIIa ₁	<p>> 10</p>

IV	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> Поверхность имеет незначительный(1-2°) уклон на север, осложнена неглубокими (до 2,0-3,0 м) логами и расчленена долинами овражно-балочного типа глубиной от 10-12м до 25-28 м на отдельные массивы, имеющие вид плоских увалов, шириной от 100-150 м до 800-5000 м, вытянутых с юга на север. Склоны долин реимущественно имеют среднюю крутизну (15-20°), часто переходят в крутые или обрывистые, на отдельных участках – пологие.	Среднечетвертичные аллювиально-пролювиальные (арQII) отложения представлены толщей суглинков (реже – супесей) лессовидных мощностью до 20-25 м, подстилаемых песками средней крупности. Общая мощность отложений – 30 м и более.	Среднечетвертичные отложения содержат грунтовые и напорные воды, которые на отдельных участках гидравлически связаны между собой. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от 2-5 м до 10-15 м, реже – до 17-20 м. Напорные воды отмечаются на глубинах более 20 м.Годовая амплитуда колебания уровня грунтовых вод не превышает 0,4-0,6 м; максимум приходится на VIII месяц, минимум на XII.	IVa	С поверхности и до глубины от 16-18 м до 25м развита толща лессовидных суглинков (реже – супесей), залегающих на песках средней крупности.Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макропористостью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения > 0.9, уменьшаясь по разрезу.	Просадочно-суффизийные явления, оврагообразования, промоины, небольшие оползни и оплывы грунтов, обрушение крутых склонов наблюдаются преимущественно на склонах и присклоновых частях долин временных и постоянных водотоков. Активизация процессов прогнозируется при массовом градостроительном освоении территорий и при землетрясениях силой 9-10 баллов	IVa ₁	> 10
					IVa ₂	5 – 10		
V	<u>Третья надпойменная терраса</u> Ровная или слегка волнистая поверхность имеет незначительный до 1-2° уклон на север, осложнена мелкими (1,5-3,0м) логами с пологими склонами и прорезана речными долинами с глубиной вреза от 5,0-7,5м до 15,0-17,5 м.	Верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные (арQIII) отложения мощностью более 20,0 м вложены в среднечетвертичные отложения равнины. Разрез имеет довольно хорошо выраженное двухслойное строение: в основании разреза – слой песчаных грунтов, который перекрыт слоем связных грунтов. Слой связных грунтов имеет мощность от 11-16 м до 20 м. Общая мощность отложений до 30 м и более.	Верхнечетвертичные и современные отложения содержат единый водоносный комплекс. Воды грунтовые; только на отдельных участках в зоне вторичного погружения возможен местный напор величиной 1,5-3,5м. В естественном режиме отмечается два максимума и два минимума. Первый подъем приходится на февраль-март, второй- на сентябрь-ноябрь. Годовая амплитуда колебания уровня в понижениях рельефа и у рек обычно не превышает 0,8 м; на водоразделах достигает 1,5-2,5м. За счет действия водозабора на значительной части территории нарушен естественный режим грунтовых вод и изменилась глубина залегания уровня. Грунтовые воды на глубинах менее 5,0м фиксируется в логах, долинах рек и других понижениях рельефа, а также севернее пр. Рыскулова. В пределах конуса выноса уровень грунтовых вод залегает на глубинах, значительно привышающих 10,0м (до 100,0м).	Va	С поверхности и до глубин 20 м преимущественное развитие имеют связные грунты: переслаивающиеся супеси и суглинки. Мощность слоев от 2,0 до 5,0-7,0 м. В толще связных грунтов (обычно в интервале глубин до 11-16 м) в виде прослоев отмечаются пески, чаще средней крупности. Мощность прослоев колеблется от 0,3 до 1,0 м, иногда до 1,5-2,0 м. Связные грунты подстилаются переслаивающимися песками разной крупности.	Возникновение и активизация опасных процессов экзогенного характера не ожидается	Va ₂	5 – 10
							Va ₃	2 – 5
							Va ₄	0 – 2
VI	<u>Вторая надпойменная терраса</u> Волнистая поверхность с небольшим уклоном (до 1°) на север, изрезана логами и ложбинами стока, долинами типа «карасу», с речными долинами,	Верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные отложения (арQIII) мощностью от 11,0 до 20,0 м и несколько более метров вложены в более	Верхнечетвертичные и современные отложения содержат единый водоносный комплекс. Воды грунтовые; только на отдельных участках в зоне вторичного погружения возможен местный напор величиной 1,5-3,5м. В естественном	VI6	С поверхности и до глубин 7-14м, редко до 16-17м, залегает толща сложно переслаивающихся суглинков, супесей, песков разной крупности, крупнообломочных	Возникновение и активизация опасных процессов экзогенного характера не ожидается	VI6 ₁	> 10

	глубина вреза которых колеблется от 2,5-3,0 м до 11,0-13,0 м.	древние отложения среднечетвертичной равнины или III-ей надпойменной террасы, представленной преимущественно суглинками и супесями. Разрез отложений второй надпойменной террасы имеет отчетливо выраженное двухслойное строение. В основании разреза слой галечника с песчаным заполнителем с прослоями песков разной крупности. Галечник перекрыт толщей грунтов, представленных переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности. Мощность этой толщи меняется от 7,0-14,0 до 20,0 метров.	режиме отмечается два максимума и два минимума. Первый подъем приходится на февраль-март, второй- на сентябрь-ноябрь. Годовая амплитуда колебания уровня в понижениях рельефа и у рек обычно не превышает 0,8 м; на водоразделах достигает 1,5-2,5м. За счет действия водозабора на значительной части территории нарушен естественный режим грунтовых вод и изменилась глубина залегания уровня. Грунтовые воды на глубинах менее 5,0м фиксируются в логах, долинах рек и других понижениях рельефа, а также севернее пр. Рыскулова. В пределах конуса выноса уровень грунтовых вод залегает на глубинах, значительно превышающих 10,0м (до 100,0м).		грунтов. Ниже залегают галечники преимущественно с песчаным заполнителем, содержащие редкие тонкие (до 1м) прослои песков, суглинков, супесей.		VI6 ₂	5 – 10
							VI6 ₃	2 – 5
							VI6 ₄	0 – 2
VII	<u>Останец древнего верхнечетвертичного конуса выноса</u> Ровная поверхность с небольшим до 1-2° уклоном на север, с редкой сетью молодых эрозионных ложбин глубиной 0,5-1,5м и неглубоких (1,0-3,0 м) пологосклонных (2-3°) долин типа «карасу» В южной части останец почти полностью сработан и имеет вид небольших разобщенных возвышений разнообразной формы, созданной деятельностью человека.	Верхнечетвертичные аллювиально-пролювиальные (арQIII) отложения мощностью более 30,0 м сложены толщей галечника с покровом суглинка (супеси). Мощность покрова колеблется от 9,0 до 16,0 м (в единичных случаях – до 20,0 м). В южной (сработанной) части мощность покрова уменьшается до 5,0-10,0 м. Общая мощность отложений достигает 30 м и более.		VIIa	С поверхности и до глубин от 7-8 м до 10-16 м, реже – до 20 м залегает толща суглинков (супесей) часто с включением гальки и гравия, с отдельными прослоями и линзами (до 0,3 м) песков мелких, реже средней крупности. Ниже – толща галечников с песчаным (местами – супесчаным) заполнителем.		VIIa ₁	> 10
							VIIa ₂	5 – 10
							VIIa ³	2 – 5

VIII	<p><u>Современный конус выноса.</u></p> <p>Поверхность слегка выпуклая и слабоволнистая за счет наличия неглубоких (до 3,0 м) эрозионных логов, речных долин глубиной 3,0-5,0 м с пологими склонами, долин типа «карасу» (в периферийной части).</p>	<p>Верхнечетвертично и современные аллювиально-пролювиальные отложения (арQIII-IV) вложены в более древние отложения равнины, древнего конуса выноса и надпойменных террас.</p> <p>Мощность отложений колеблется от 5,0 - 10,0 м (на периферийных частях) и до 30 м и более (в осевой части конуса).</p> <p>Отложения представлены галечниками с маломощным (до 5 м) покровом суглинков, супесей, песков разной крупности, насыпными грунтами. Вдоль русел рек, протекающих по конусу, местами отмечаются селевые отложения (sQIV), которые наложены на отложения конуса выноса. Мощность последних колеблется в широких пределах: от 0,2-0,3 до 7-8 м, характеризующиеся непостоянством состава и плохой сортированностью материала.</p>	<p>Верхнечетвертичные и современные отложения содержат единый водоносный комплекс. Воды грунтовые; только на отдельных участках в зоне вторичного погружения возможен местный напор величиной 1,5-3,5м. В естественном режиме отмечается два максимума и два минимума. Первый подъем приходится на февраль-март, второй- на сентябрь-ноябрь. Годовая амплитуда колебания уровня в понижениях рельефа и у рек обычно не превышает 0,8 м; на водоразделах достигает 1,5-2,5м. За счет действия водозабора на значительной части территории нарушен естественный режим грунтовых вод и изменилась глубина залегания уровня. Грунтовые воды на глубинах менее 5,0м фиксируется в логах, долинах рек и других понижениях рельефа, а также севернее пр. Рыскулова. В пределах конуса выноса уровень грунтовых вод залегает на глубинах, значительно превышающих 10,0м (до 100,0м).</p>	VIIIa	<p>С поверхности и до глубин 0,5-5 м залегают покровные отложения, представленные переслаивающимися суглинками, супесями, песками разной крупности, насыпными грунтами. Ниже до глубин 30 м и более – галечники, преимущественно с песчаным заполнителем. Селевые отложения представлены валунно-галечником с включением негабаритных валунов с суглинистым - супесчаным заполнителем, с линзами глинистых и песчаных грунтов. Мощность этих отложений колеблется от 0,2-0,3м до 1,5-3,0м в пределах города и до 5-8м в южной части долины рек Малая Алматинка.</p>	<p>Возникновение и активизация опасных процессов экзогенного характера не ожидается</p>	VIIIa ₁	> 10
				VIIIб	<p>Периферия конуса выноса. С поверхности и до глубины 5,0-9,0 м залегает слой покровных образований, представленный частым переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности, с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Ниже до глубины 10-18м, реже до 20-30-м, залегают галечники с линзами и прослоями глинистых и песчаных грунтов.</p>		VIIIб ₁	> 10
							VIIIб ₂	5 – 10
IX	<p><u>Первая надпойменная терраса, комплекс пойменных террас, русла и ограничивающие их уступы.</u></p> <p>Первая надпойменная терраса прослеживается отдельными фрагментами в долинах крупных рек. Поверхность её ровная с неглубокими (1,5-2 м) эрозионными ложбинами и западинами (старицы). Часто поверхность сильно осложнена антропогенными формами микрорельефа (навалы грунтов, карьеры, выемки, насыпи мусора и др.). Комплекс пойменных террас (высокая и низкая пойма) прослеживается повсеместно в виде узких (от 10-20 м до 200-300 м) полос вдоль русел рек, возвышаясь над урезом воды от 0,3-0,5 до 1,0 м. Пойменные террасы отделены от первой надпойменной достаточно хорошо выраженным уступом высотой около 1,5-2 м, чаще пологим (5-7°), реже крутым или обрывистым. Поверхность пойменных террас сильно изменена в результате хозяйственной деятельности человека. Высота уступов высоких террас колеблется в широких пределах от 2,5-5 м до 15-20 м, местами – 25-28 м. На севере преобладают склоны средней крутизны (15-20°), местами переходящие в крутые или обрывистые.</p>	<p>Современные ллювиально-пролювиальные отложения (арQIV) мощностью от 6,0 до 15,0 м (чаще до 10,0 м) вложены в более древние отложения разного состава, слагающие надпойменные террасы, конуса выноса, междуречные останцы и т. д.В основании разреза современных отложений залегают крупнообломочные или песчаные грунты общей мощностью от 1,4-1,9 м до 9,5-12,4 м; в верхней части суглинки и супеси с прослоями песков разной крупности, насыпные грунты разного состава. Мощность этих отложений меняется от 0,6-0,9 м до 5,7-7,1 м. Преобладают мощности до 5,0 м. Характерно непостоянство мощностей и состава в плане и по глубине.</p>		IX	<p>С поверхности широко распространены насыпные грунты разного состава, имеющие мощность от 0,0-6,0 м, ниже залегают суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие, реже – средней крупности, крупные и гравелистые, переслаивающиеся в различном порядке.Мощность прослоев колеблется от 0,5- 1,0 м до 2,5-5,0 м. В южной части района переслаивающиеся грунты подстилаются галечником с песчаным (реже – супесчаным) заполнителем. В галечнике встречаются прослой суглинка, супеси мощностью до 0,5-0,8 м.Мощность галечника – от 1,5-2,0 м до 8,0-10,0 м. Глубже залегают грунты разного состава (от суглинков до галечников), в зависимости от генезиса и возраста отложений, в которые вложены эти грунты.В северных районах современные отложения подстилаются либо песками разной крупности, либо вложены в более древние суглинки.</p>	<p>Затопление пойменных террас паводковыми водами, заболачивание на поймах, нарушение устойчивости крутых и обрывистых уступов высоких террас.При сейсмических воздействиях 9-10 баллов активизация склоновых процессов, селевая опасность.</p>	IXa ₃₋₄	<p>В основном менее 2 ,местами – до 5 м</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Пояснительная таблица к карте СМЗ-2475 территории города Алматы, отражающей 10 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности в баллах

Сейсмические зоны			Сейсмические подзоны		Сейсмические участки		
Обозначение зоны	Исходная сейсмичность зоны на карте ОСЗ-2475	Уточненная сейсмичность зоны на карте СМЗ-2475	Обозначение подзоны	Характеристика	Обозначение участка	Основные черты инженерно-геологических условий	Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам
II	9 баллов	9 баллов	II-A	Неизменные сейсмические условия без осложняющих факторов.	II-A-1	<u>Современный конус выноса</u> Толща галечниковых грунтов мощностью более 30 м с маломощным (до 5 м) слоем покровных образований. Уровень грунтовых вод находится на глубинах более 20 м.	ИБ
					II-A-2	<u>Периферийная часть современного конуса выноса</u> С поверхности и до глубины 5,0-9,0 м залегает слой покровных образований, представленный частым переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности, с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Ниже до глубины 10-18 м, реже до 20-30 м, залегают галечники с линзами и прослоями глинистых и песчаных грунтов. Грунтовые воды залегают на глубинах в основном 7- 15 м, в южной части участка до 15-17 м.	II
					II-A-3	<u>Переходная зона от современного конуса выноса к террасированной равнине</u> С поверхности и до глубины 7-14 м, редко до 16-17 м, залегает толща сложно переслаивающихся суглинков, супесей, песков разной крупности, крупнообломочных грунтов. Ниже залегают галечники преимущественно с песчаным заполнителем, содержащие редкие тонкие (до 1 м) прослой песков, суглинков, супесей. Грунтовые воды залегают на глубинах 5-10 м.	II
			II-B	Склоновые процессы. Обвалы, осыпи, лавины, сели.	II-B-1	<u>Среднегорье</u> Скальные породы палеозоя перекрыты сравнительно маломощным прерывистым (до 10 м) покровом делювиально-гравитационных отложений, состоящих из камней, щебня, дресвы, песка, суглинка. Грунтовые воды трещинного типа. Глубина залегания грунтовых вод до 100 м и более. Меньшие глубины наблюдаются только локально в пределах речных долин и местах выхода родников.	ИБ II
			II-B	Просадочность, оврагообразование, оплывы грунтов на склонах.	II-B-1	<u>Останцы древнего верхнечетвертичного конуса выноса</u> С поверхности и до глубин от 7-8 м до 10-1 б м, реже до 20 м залегает толща суглинков (супесей) часто с включением гальки и гравия, с отдельными прослоями и линзами (до 0,3 м) песков мелких, реже средней крупности. Ниже - толща галечников с песчаным (местами - супесчаным) заполнителем. (первый, местами второй типы грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают на глубинах более 10 м.	Преимущественно II, местами III
					II-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 16 - 18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макроскопичностью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения >0.9, уменьшаясь по разрезу (первый и второй типы грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают, в основном, на глубинах более 10 м, местами -5 - 10 м.	
				Просадочность, оврагообразование, оплывы грунтов на склонах.	II-B-3	<u>Боролдайское поднятие</u> Мощная толща (в центральной части до глубины 60-85 м, уменьшаясь к периферии до 18-25 м) высокопористых лессовидных суглинков с высокими значениями пористости (e>1.0), низкой степенью влажности и высокой просадочностью (второй тип просадочности), залегающая на песках средней крупности.	III

						Грунтовые воды приурочены к песчаной толще.		
II	9 баллов	9 баллов	II-B	Просадочность, оврагообразование, оплывы грунтов на склонах	II-B-4	<u>Вторая и третья надпойменные террасы</u> С поверхности и до глубин 20 м залегает толща сложнопереслаивающихся суглинков, супесей и песков разной крупности. Преимущественное развитие имеют связные грунты (первый тип грунтовых условий по просадочности). Переслаивающаяся толща залегает на песках, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 5-10 м и более.	II	
					II-B-5	<u>Третья надпойменная терраса</u> Сложнопереслаивающаяся толща суглинков, супесей и песков разной крупности, залегающая на толще песков, в основном, средней крупности. первый тип грунтовых условий по просадочности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2-5 м.	III	
				Затопление паводковыми водами, заболачивание, нарушение устойчивости крутых и обрывистых уступов, высоких террас.	II-B-6	<u>Первая надпойменная терраса, комплекс пойменных террас, русла и ограничивающие их уступы</u> С поверхности широко распространены насыпные грунты разного состава, ниже залегают суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие, реже - средней крупности, крупные и гравелистые переслаивающиеся в различном порядке. Характерна иловатость грунтов. В южной части района переслаивающиеся грунты подстилаются галечником с песчаным, (реже - супесчаным) заполнителем. В северных районах современные отложения подстилаются либо песками разной крупности, либо вложены в более древние суглинки. Грунтовые воды залегают на глубинах чаще 0-2 м, реже до 5 м.	III	
III		9 баллов	10 баллов	III-A	Неизменные сейсмические условия, без осложняющих факторов.	III-A-1	<u>Вторая и третья надпойменные террасы</u> Переслаивающаяся толща суглинков, супесей и песков разной крупности, развита до глубин порядка 20 м, залегающая на толще песков, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2-5 м местами 2-3 м.	III
					III-B	Просадочность, оврагообразование, нарушение устойчивости крутых склонов.	III-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 16-18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. первый тип грунтовых условий по просадочности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2 - 5 м.
				Затопление паводковыми водами, заболачивание, нарушение устойчивости крутых и обрывистых уступов, высоких террас.		III-B-6	<u>Первая надпойменная терраса, комплекс пойменных террас, русла и ограничивающие их уступы</u> Навалы насыпных грунтов, сложнопереслаивающиеся супеси, суглинки, пески разной крупности, характерна иловатость. Грунтовые воды залегают на глубинах 0 -2 м, местами до 5 м.	III
			9 баллов или 10 баллов (до уточнения принять 10 баллов)	III-G	Просадочно-суффозионные явления, оврагообразование, промоины, небольшие оползни и оплывы грунтов, обрушение крутых склонов наблюдаются на крутых склонах и присклоновых частях долин временных и постоянных водотоков. Частая смена грунтовых условий. Требуется уточнение грунтовых условий по материалам детальных работ.	III-G-1	<u>Вторая террасы</u> Переслаивающаяся толща суглинков, супесей и песков разной крупности, развита до глубин порядка 20-30м, залегающая на толще песков, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2-5 м, местами 2-3 м.	II-III
						III-G-2	<u>Нижняя предгорная ступень</u> С поверхности и до глубины от 16-18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макропористостью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения >0.9, уменьшаясь по разрезу. Преимущественно первый тип, на отдельных площадках второй тип грунтовых условий по просадочности. Грунтовые воды залегают на глубинах более 10 м	II-III
						III-G-3	<u>Низкогорье</u> Скальные породы палеозоя перекрыты практически сплошным покровом осадочных пород (суглинки, супеси, пески, щебень). Общая мощность покровных отложений может достигать 10-15 м, местами до 20 м и несколько больше. Грунтовые воды наблюдаются только локально в местах выходов родников и в речных долинах.	II-III

Ш	9 баллов	10 баллов	Ш-БВ	Наблюдается относительно активное развитие опасных процессов со всеми характерными формами их проявления (оползни, оплывы грунтов, промоины, обрушение подрезных стенок, образование трещин отрыва с последующим оползанием грунтов массива).	Ш-БВ-3	<u>Верхняя предгорная ступень</u> Мощная толща (в центральной части до глубины 60 - 85 м, уменьшаясь к периферии до 20 - 25 м) лессовидных высокопористых суглинков (реже - супесей) залегающих на галечниках. Суглинки представлены лессовидными пылеватыми массивного однородного сложения с характерной столбчато-призматической отдельностью, с высокими значениями коэффициентов пористости ($e > 1.0$), низкой степенью влажности и высокой просадочностью (второй тип грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды приурочены к нижней толще галечников.	Ш
IV	10 баллов	10 баллов	IV-АБ	Физическое и химическое выветривание; плоскостной снос, формирование делювиально-гравитационного покрова. Интенсивная донная эрозия. Обвалы, осыпи, лавины, сели, камнепады, гляциальные процессы.	IV-АБ-1	<u>Высокогорье</u> Преобладают скальные породы палеозоя. Повсеместно на склонах в нижних их частях развиты деллювиально-гравитационные отложения (навалы глыбового материала, щебень, дресва, песок) мощностью до 5 м. На отдельных участках сохранились глыбовые отложения древних морен, мощность которых может достигать десятки метров. Зона формирования грунтовых вод.	IA-IB
			IV-Б	Склоновые процессы. Обвалы, осыпи, лавины, сели.	IV-Б-1	<u>Среднегорье</u> Скальные породы палеозоя перекрыты практически сравнительно маломощным прерывистым (до 10 м) покровом делювиально-гравитационных отложений, состоящих из камней, щебня, дресвы, песка, суглинка. Грунтовые воды залегают на глубинах значительно превышающих 100 м (меньшие глубины наблюдаются только локально - в местах выхода родников).	IB-II

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Пояснительная таблица к карте СМЗ-22475, отражающей 2 % вероятность возможного превышения в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности

Сейсмические зоны			Сейсмические подзоны		Сейсмические участки		
Обозначение	Исходная сейсмичность зоны на карте ОСЗ-2475	Уточненная сейсмичность	Обозначение	Характеристика	Обозначение	Основные черты инженерно-геологических условий	Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам
II	9 баллов	9 баллов	II-A	Неизменные сейсмические условия без осложняющих факторов	II-A-1	<u>Современный конус выноса</u> Толща галечниковых грунтов мощностью более 30 м с маломощным (до 5 м) слоем покровных образований. Уровень грунтовых вод находится на глубинах более 20 м.	IIБ
			II-B	Просадочность, оврагообразование, оплывы грунтов на склонах без осложнения	II-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 16-18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макроскопичностью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения >0.9, уменьшаясь по разрезу. (первый и второй типы грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают, в основном, на глубинах более 10 м, местами 5-10 м.	Преимущественно II, местами III
					II-B-4	<u>Вторая и третья надпойменные террасы</u> С поверхности и до глубин 20 м залегает толща сложнопереслаивающихся суглинков, супесей и песков разной крупности. Преимущественное развитие имеют связные грунты (первый тип грунтовых условий по просадочности). Переслаивающаяся толща залегает на песках, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 5-10 м и более.	II
			II-A	Неизменные сейсмические условия без осложняющих факторов	II-A-1	<u>Периферийная часть современного конуса выноса</u> С поверхности и до глубины 5,0-9,0 м залегает слой покровных образований, представленный частым переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности, с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Ниже до глубины 10-18 м, реже до 20-30 м, залегают галечники с линзами и прослоями глинистых и песчаных грунтов. Грунтовые воды залегают на глубинах в основном 7-15 м, в южной части участка до 15-17 м.	III
III	9 баллов	10 баллов	III-B	Просадочность, оврагообразование, нарушение устойчивости крутых склонов	III-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 16 - 18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. Суглинки (супеси) представлены преимущественно пылеватыми разностями с выраженной макроскопичностью. Коэффициенты пористости суглинков в верхней части разреза имеют значения >0.9, уменьшаясь по разрезу. (первый и второй типы грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают, в основном, на глубинах более 10 м, местами - 5-10 м.	III
					III-B-5	<u>Третья надпойменная терраса</u> Сложнопереслаивающаяся толща суглинков, супесей и песков разной крупности, залегающая на толще песков, в основном, средней крупности. первый тип грунтовых условий по просадочности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2 -5 м.	III
			III-A	Неизменные сейсмические условия без осложняющих факторов	III-A-1	<u>Периферийная часть современного конуса выноса</u> С поверхности и до глубины 5,0-9,0 м залегает слой покровных образований, представленный частым переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности, с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Ниже до глубины 10-18 м, реже до 20-30 м, залегают галечники с линзами и прослоями глинистых и песчаных грунтов. Грунтовые воды залегают на глубинах в основном 7-15 м, в южной части участка до 15-17 м.	III

III	9 баллов	10 баллов	III-B	Затопление паводковыми водами, заболачивание, нарушение устойчивости крутых и обрывистых уступов, высоких террас.	III-B-6	<u>Первая надпойменная терраса, комплекс пойменных террас, русла и ограничивающие их уступы</u> С поверхности широко распространены насыпные грунты разного состава, ниже залегают суглинки, супеси, пески пылеватые и мелкие, реже - средней крупности, крупные и гравелистые, переслаивающиеся в различном порядке. Характерна иловатость грунтов. В южной части района переслаивающиеся грунты подстилаются галечником с песчаным, (реже - супесчаным) заполнителем. В северных районах современные отложения подстилаются либо песками разной крупности, либо вложены в более древние суглинки. Грунтовые воды залегают на глубинах чаще 0-2 м, реже до 5 м.	III
IV	10 баллов		IV-A	Неизменные сейсмические условия, без осложняющих факторов.	IV-A-1	<u>Вторая и третья надпойменные террасы</u> Переслаивающаяся толща суглинков, супесей и песков разной крупности, развита до глубин порядка 20 м, залегающая на толще песков, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2-5 м, местами 2-3 м.	III
					IV-A-2	<u>Периферийная часть современного конуса выноса</u> С поверхности и до глубины 5,0-9,0 м залегает слой покровных образований, представленный частым переслаиванием суглинков, супесей, песков разной крупности, с отдельными прослоями крупнообломочных грунтов. Ниже до глубины 10-18 м, реже до 20-30 м, залегают галечники с линзами и прослоями глинистых и песчаных грунтов. Грунтовые воды залегают на глубинах в основном 7-15 м, в южной части участка до 15-17 м.	II
					IV-A-3	<u>Переходная зона от современного конуса выноса к террасированной равнине</u> С поверхности и до глубины 7-14 м, редко до 16-17 м, залегает толща сложно переслаивающихся суглинков, супесей, песков разной крупности, крупнообломочных грунтов. Ниже залегают галечники с песчаным заполнителем, содержащие редкие тонкие (до 1 м) прослои песков, суглинков, супесей. Грунтовые воды залегают на глубинах 5-10 м.	II
			IV-B	Склоновые процессы. Обвалы осыпи лавины сели.	IV-B-1	<u>Среднегорье</u> Скальные породы палеозоя перекрыты практически сравнительно маломощным прерывистым (до 10 м) покровом делювиально-гравитационных отложений, состоящих из камней, щебня, дресвы, песка, суглинка. Грунтовые воды залегают на глубинах значительно превышающих 100 м (меньшие глубины наблюдаются только локально - в местах выхода родников).	IB-II
					IV-B-2	<u>Низкогорье</u> Скальные породы палеозоя перекрыты практически сплошным покровом осадочных пород (суглинки, супеси, пески, щебень). Общая мощность покровных отложений может достигать 10-15 м, местами до 20 м и несколько больше. Грунтовые воды наблюдаются только локально в местах выходов родников и в речных долинах.	II-III
			IV-AB	Физическое и химическое выветривание, плоскостной снос, формирование деллювиально-гравитационного покрова, донная эрозия. Обвалы, осыпи, лавины, сели, гляциальные процессы	IV-AB-1	<u>Высокогорье</u> Преобладают скальные породы палеозоя. Повсеместно на склонах в нижних их частях развиты деллювиально-гравитационные отложения (навалы глыбового материала, щебень, дресва, песок) мощностью до 5 м. На отдельных участках сохранились глыбовые отложения древних морен, мощность которых может достигать десятки метров. Зона формирования грунтовых вод.	IA-IB
			IV-BB	Наблюдается относительно активное развитие опасных процессов со всеми характерными формами их проявления (оползни, оплывы грунтов, промоины,	IV-BB-3	<u>Верхняя предгорная ступень</u> Мощная толща (в центральной части до глубины 60 - 85 м, уменьшаясь к периферии до 20 - 25 м) лессовидных высокопористых суглинков (реже - супесей) залегающих на галечниках. Суглинки представлены лессовидными пылеватыми массивного однородного сложения с характерной столбчато-призматической отдельностью, с высокими значениями коэффициентов пористости ($e > 1.0$), низкой степенью влажности и высокой просадочностью (второй тип грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды приурочены к нижней толще галечников.	III

				обрушение подрезных стенок, образование трещин отрыва с последующим оползанием грунтов массива).			
IV	10 баллов	10 баллов	III-B	Просадочность, оврагообразование, нарушение устойчивости крутых склонов	IV-B-1	<u>Останцы древнего верхнечетвертичного конуса выноса</u> С поверхности и до глубин от 7-8 м до 10-16 м, реже до 20 м залегает толща суглинков (супесей) часто с включением гальки и гравия, с отдельными прослоями и линзами (до 0,3 м) песков мелких реже средней крупности. Ниже - толща галечников с песчаным (местами супесчаным) заполнителем, (первый, местами второй тип грунтовых условий по просадочности). Грунтовые воды залегают на глубинах более 10 м.	Преимущественно II, местами III
					IV-B-2	<u>Междуречные эрозионные останцы среднечетвертичной равнины</u> С поверхности и до глубины от 1 б - 18 м до 25 м, местами до 30 м развита толща лессовидных суглинков (реже - супесей), залегающих на песках средней крупности. первый тип грунтовых условия по просадочности. Грунтовые воды залегают на глубинах 2 - 5 м.	III
					IV-B-3	<u>Боролдаиское поднятие</u> Мощная толща (в центральной части до глубины 60-85 м, уменьшаясь к периферии до 18-25 м) высокопористых лессовидных суглинков с высокими значениями ($e > 1.0$), коэффициентов пористости низкой степенью влажности и высокой просадочностью (второй тип просадочности), залегающая на песках средней крупности. Грунтовые воды приурочены к песчаной толще.	III
					IV-B-4	<u>Вторая и третья надпойменные террасы</u> С поверхности и до глубин 20 м залегает толща сложнопереслаивающихся суглинков, супесей и песков разной крупности. Преимущественное развитие имеют связные грунты (первый тип грунтовых условий по просадочности). Переслаивающаяся толща залегает на песках, в основном, средней крупности. Грунтовые воды залегают на глубинах 5 - 10 м и более.	II
				Затопление паводковыми водами, заболачивание, нарушение устойчивости крутых и обрывистых уступов, высоких террас.	IV-B-6	<u>Первая надпойменная терраса, комплекс пойменных террас, русла и ограничивающие их уступы</u> Навалы насыпных грунтов, сложнопереслаивающиеся супеси, суглинки, пески разной крупности, характерна иловатость. Грунтовые воды залегают на глубинах 0 -2 м, местами до 5 м.	III