

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

---

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

## **ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫ СЕЙСМОКҮШЕЙТУ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ТЕКСЕРУ, БАҒАЛАУ**

---

### **ОБСЛЕДОВАНИЕ, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И СЕЙСМОУСИЛЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**ҚР ҚЖ 1.04-110-2017  
СП РК 1.04-110-2017**

Ресми басылым  
Издание официальное

Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму Министрлігінің  
Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті

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

Астана 2017

## АЛҒЫ СӨЗ

- 1. ӘЗІРЛЕГЕН:** «ҚазҚСҒЗИ» АҚ
- 2. ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің Техникалық реттеу және нормалау басқармасы
- 3. БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің 2017 жылғы «20» желтоқсанындағы № 312-НҚ бұйрығымен
- 4. ОРНЫНА** Алғашқы рет

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1. РАЗРАБОТАН:** АО «КазНИИСА»
- 2. ПРЕДСТАВЛЕН:** Управлением технического регулирования и нормирования Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
- 3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ :** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 20 декабря 2017 года № 312-НҚ
- 4 ВЗАМЕН** Вводится впервые

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

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

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ .....	V
1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ.....	1
2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР .....	1
3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР.....	2
4 ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР .....	6
5 СЕЙСМИКАЛЫҚ АУДАНДАРДАҒЫ ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН ТЕКСЕРУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ ӘДІСТЕМЕСІ .....	10
5.1 Көтеруші қабырғалары кірпіштен және шағын блоктардан жасалған ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау.....	10
5.2 Ірі панелді, ірі блокты және көлемдік блокты ғимараттардың техникалық жағдайын бағалау .....	11
5.3 Қаңқалы (каркас) ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау ..	12
5.4 Қабырғалары тұтас бетоннан құйылған ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау. ....	13
5.5 Көтеруші (жүктемелі) ағаш қабырғалары бар ғимараттардың техникалық жағдайын бағалау. ....	14
5.6 Балкондардың, эркерлердің, лоджиялардың, баспалдақтардың, төбелердің, шатыр тіреуіштері мен фермалардың, шатыр жабындарының техникалық жағдайын бағалау..	14
6 ТЕКСЕРІЛЕТІН ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ .....	16
7 ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ .....	17
8 ТЕКСЕРІЛЕТІН ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ТӨЗІМДІЛІГІН ЕСЕПТІК-АНАЛИТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ .....	17
9 ҒИМАРАТТАРДЫҢ (ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ) СЕЙСМИКАҒА ТӨЗІМДІЛІК ҚОРЫТЫНДЫСЫ .....	18
10 ҒИМАРАТТАРДЫҢ (ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ) КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ДӘСТҮРЛІ ӘДІСТЕРМЕН КҮШЕЙТУ .....	20
10.1 Іргетастарды күшейту .....	20
10.2 Кірпішті және кіші блокты көтеруші қабырғаларды күшейту .....	22
10.3 Өңделмеген кірпіш, саманды және шлак-бетонды ғимарат қабырғаларын күшейту.....	25
10.4 Темірбетон қаңқалы ғимараттар мен құрылыстарды күшейту.....	26
10.5 Темірбетон кран асты арқалықтарды күшейту.....	28
10.6 Металл қаңқалы конструкцияларды күшейту .....	28
10.7 Ірі панельді ғимараттарды күшейту .....	31
10.8 Қабырғалары ірі блокты ғимараттарды және көлемді блокты ғимараттары күшейту .....	34
10.9 Тұтас құймалы бетон қабырғаларды нығайту .....	34
10.10 Ғимараттардың ағаш құрылымдарын нығайтудың негізгі жолдары.....	35

## ҚР ҚЖ 1.04-110-2017

10.11 Ғимараттар мен құрылыстардың құрылымдық емес элементтерін күшейту.....	38
11. ҚҰРЫЛЫМДЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ (СЫРТҚЫ АРМАТУРАЛАУ) .....	40
11.1 Темірбетон конструкцияларын нығайту .....	40
11.2 Металл конструкцияларды нығайту .....	40
11.3 Тас құрылыстарын нығайту .....	41
11.4 Ағаш конструкцияларды нығайту .....	41
11.5 Композициялық материалдар мен өнімдерге қойылатын талаптар .....	41
А қосымшасы (міндетті) Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық байқаудан өткізу ережелері .....	42
Б қосымшасы (міндетті) Ғимараттарды (имараттарды) тексеруге арналған қауіпсіздік ережелері.....	46
В қосымшасы (міндетті) Электрондық міндеттеме паспортының нысаны .....	48
БИБЛИОГРАФИЯ.....	51

## **КІРІСПЕ**

Осы Қағидалар Жинағы ҚР ҚЖ 1.04-110-2017 «Ғимараттар мен имараттарды сейсмोकүшейту және техникалық жағдайын тексеру, бағалау» құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық актілердің талаптарына сәйкес әзірленген, Қазақстан Республикасының аумағында қолданыстағы және Қазақстан Республикасының құрылыс саласында параметрлік нормалау әдістерін енгізу мақсатындағы «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» Техникалық Регламентінің дәлелді базалар элементтерінің бірі болып табылады.

Жобалау мен құрылыстың заманауи технологиялары, көпфункционалды жоғары биіктік кешендерді қоса алғанда, арнайы инженерлік құрылыстар, күрделі конструктивті шешімдерді, жаңа материалдарды, конструкциялар мен бұйымдарды қолданған, оларды тексерген және техникалық жағдайын бағалау кезінде белгіленген, ғимараттар мен құрылыстардың жұмысшы сипаттамаларына қойылатын жаңа талаптарды анықтайды.

Бұл нормативтік құжат құрамында тексерулердің ережелері мен параметрлері, ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау, сейсмोकүшейту әдістері бар, олар инженерлік ізденістердің заманауи құралдар кешенін қолдануымен, далалық зерттеулер мен зертханалық сынақтарды, жалпы ғимараттар мен құрылыстарды салыстырып тексеру есептерінің бағдарламалық кешендерімен байланысты.



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАҒИДАЛАР ЖИНАҒЫ**  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫ СЕЙСМОКҮШЕЙТУ ЖӘНЕ**  
**ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ТЕКСЕРУ, БАҒАЛАУ**

**ОБСЛЕДОВАНИЕ, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И**  
**СЕЙСМОУСИЛЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

---

Енгілген күні – 2017-12-20

**1 ҚОЛДАНУ САЛАСЫ**

**1.1** Осы Қағидалар жинағы Қазақстан Республикасының сейсмикалық қауіпті аудандарында орналасқан, ведомстволық тиістілікке қарамастан, пайдаланылатын және жаңадан салынған ғимараттар мен құрылыстардың барлық түрлерін, арнайы құрылымдарды қоса, техникалық жағдайын және сейсмोकүшейтуді тексеру сараптамаларын қамтиды.

**1.2** Осы Қағидалар жинағы мамандандырылған ұйымдардың нормативтік және әдістемелік құжаттарының талаптарына сәйкес жүргізілетін газ, лифт және басқа да инженерлік техникаларды техникалық тексеруге қолданылмайды.

**1.3** Төмендегі ережелерді сақтау, ережелер мен параметрлерді тексеруде, ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын және сейсмोकүшейтуін бағалау кезінде, сейсмикалық тұрақтылықты қамтамасыз етуге, ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін қамтамасыз етуге жағдай жасайды.

**2 НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Осы қағидалар жинағын қолдануға келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер қажет: «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» 2001 жылғы 16 шілдедегі Қазақстан Республикасының Заңы

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2010 жылғы 17 қарашадағы № 1202 қаулысымен бекітілген «Ғимараттар мен құрылыстардың, құрылыс материалдары мен бұйымдарының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» Техникалық регламенті.

ҚР ҚН 1.03-05-2001 Құрылыстағы еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау.

ҚР ЕЖ 1.01-101-2014 Құрылыс терминологиясы.

ҚР ЕЖ 1.01-104-2008 Құрылыс терминологиясы. Құрылыс конструкциялары. Құрылыс материалдары және бұйымдары.

ҚР ЕЖ 1.04-101-2012 «Ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жай-күйін тексеру және бағалау».

---

**Ресми басылым**

Ескертпе - осы құжатты пайдаланған кезде «Қазақстан Республикасының аумағындағы қолданыстағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы нормативтік құқықтық және нормативтік-техникалық актілердің тізбесі», «Қазақстан Республикасының стандарттау жөніндегі нормативтік құжаттарының нұсқауы» және «Мемлекетаралық нормативтік құжаттар нұсқауы» жыл сайын ағымдағы жылға есептелген ақпаратқа анықтамалық құжаттардың әсерін тексеру ұсынылады. Егер сілтемелік құжат ауыстырылса (өзгертілсе), онда осы нормативті қолданған кезде ауыстырылған (өзгертілген) құжатты басшылыққа алуы керек. Егер сілтеме құжаты ауыстырылмай жойылса, онда оған сілтеме жасалатын ереже осы анықтамаға әсер етпейтін бөлігінде қолданылады.

### **3 ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР**

Осы Қағидалар жинағындағы 2-бөлімде келтірілген, нормативтік құқықтық актілерде және нормативтік-техникалық құжаттарда қолданылатын терминдер мен анықтамалар, сондай-ақ тиісті анықтамаларымен келесі терминдер қолданылады:

**3.1 Төтенше жағдайдағы авариялық қалпына келтіру жұмыстары:** Төтенше жағдай аймағындағы бірінші кезектегі атқарылатын жұмыстар жойылудың жеке ошақтарын оқшаулау және қауіптілікті арттырмау, желілердің зақымдануын және апаттарды жою, халықтың тіршілікті қамтамасыз етуіне ең төменгі қажетті жағдайларын қалпына келтіру, сондай-ақ аумақты санитариялық тазалау және дезинфекциялау жұмыстарын жүргізу.

**3.2 Құрылыстағы апат:** Ғимараттың зақымдануы (опырылуы), құрылыстардың тұтастай, оның бөліктерінің, жеке конструкциялық элементтінің немесе конструкциялардың деформацияға жетуі, құрылыс процесінде немесе пайдалану барысында рұқсат етілген шектен асатын және азаматтардың қауіпсіздігіне қауіп төндіретін, сондай-ақ табиғи және климаттық әсерлер нәтижесінде зақымдану (опырылу) (жер сілкінісі, желдің екпіні, көшкін қаупі және т.б.) қарқындылығы есептік мәндерден аспайды; ғимараттар мен құрылыстарды монтаждауға пайдаланылатын машиналар, механизмдер, аппараттар мен құрылғыларға зақым келтіру.

**3.3 Агрессивті әсері:** Құрылыс материалдарының коррозиясын тудыратын агрессивті ортаның әсері.

**3.4 Композициялық материалдармен сыртқы арматуралау:** конструкцияларға композиттік материалдардан жасалған зауыттық бұйымдарды желімдеу үшін (ламинаттар) немесе үздіксіз көміртекті немесе әйнекті талшықтан дайындалған терморезистенттік желімдермен қабатты желімдеуі мен соңынан қатаюы (кенеп маталар, торлар және басқа да тоқыма материалдар) және бір қабатты немесе көп қабатты композициялық материалдың түзілуі.

**3.5 Әсері:** Конструкциялық элементтерде ішкі күштерді тудыратын құбылыс (негіздердің біркелкі емес деформациясынан, тау-кен жұмыстарының және карст аудандарындағы жер бетіндегі деформациядан, конструкциялық материалдардың жылжымалылығынан, сейсмикалық, жарылғыштық, ылғалдылық және басқа ұқсас құбылыстардың өзгеруінен).

**3.6 Ғимаратты (құрылысты) қалпына келтіру:** Құрылыс конструкцияларының және инженерлік жүйелердің пайдалану қасиеттерін жақсартуды қамтамасыз ететін, күйлерінің елеулі зақымдануымен сипатталатын, оларды бастапқы деңгейіне дейін жеткізетін шаралар (әрекеттер) жиынтығы.



**3.7 Ғимарат элементінің кемшілігі:** Ғимарат элементінің ақаулығы өндірілген (дайындау), монтаждау немесе жөндеу кезіндегі ережелер, нормалар мен техникалық жағдайларды бұзудан туындаған кемшілік.

**3.8 Деформациялануы:** материалдардың түпнұсқалық пішіндегі өзгерісіне сәйкестігі.

**3.9 Ғимараттың (құрылыстың) деформациясы:** әртүрлі жүктемелер мен әсерлерден ғимараттың немесе құрылыстың тұрақтылықты жоғалтуы (шөгуі, жылжу, қисаюы және т.б.), пішіндері мен өлшемдерінің өзгеруі.

**3.10 Конструкциялық деформация:** жүктемелер мен әсерлерден конструкцияның (немесе оның бөліктерінің) пішіндері мен өлшемдерінің өзгеруі.

**3.11 Іргетас (негіздің) деформациясы:** ғимараттың (құрылыстың) іргетасқа (негізге) дейін күш беруі нәтижесінде пайда болатын немесе ғимаратты (құрылысты) пайдалануы және құрылыс барысында топырақтың физикалық жағдайының өзгеруімен байланысты деформация.

**3.12 Ағаш конструкциялар:** элементтері негізінен ағаштан жасалған және кескіш, кілттер, нагельдер, болттар, металл бекітпелермен, сондай-ақ өнеркәсіптік әдістермен жасалған желімделген конструкциялармен біріктірілген құрылыс конструкциялары.

**3.13 Төзімділік:** Ғимараттың (құрылыстың), құрылыс конструкцияларының немесе олардың бөліктерінің және ішкі инженерлік жүйелер элементтерінің жобалау кезінде белгіленген физикалық және басқа да қасиеттерін сақтауы және оның қалыпты жұмыс істеуін тиісті қызмет көрсету мерзімі ішінде бағалау мүмкіндігі.

**3.14 Темірбетон конструкциялары мен бұйымдары:** Темірбетоннан жасалған және осы элементтердің комбинациясы бойынша ғимараттар мен құрылыстардың элементтері.

**3.15 Қаттылығы:** дененің (немесе конструкцияның) деформацияға қарсы тұру қабілеті.

**3.16 Аумақтарды, ғимараттар мен құрылыстарды инженерлік қорғау:** қауіпті геологиялық, экологиялық және басқа да процестердің аумаққа, ғимараттар мен құрылыстарға теріс әсерін болдырмауға, сондай-ақ олардың салдарынан қорғауға бағытталған инженерлік құрылыстар мен шаралар кешені.

**3.17 Инженерлік-геологиялық зерттеулер:** Ғимараттар мен құрылыстарға қолайлы орындарды және құрылыс жұмыстарын жүргізу шарттарын анықтау, ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігін қамтамасыз ететін іс-әрекеттерді жасау үшін тиісті жобалық шешімдерді қабылдау және геологиялық процестерден болатын геологиялық және гидрогеологиялық факторларды (табиғи және адам қызметінің нәтижесінде туындайтын) кешенді зерттеу және бағалау.

**3.18 Тас конструкциялар:** Ғимараттар мен құрылыстардың көтеруші және қоршау конструкциялары, табиғи тастан, кірпіштен немесе бетон тастарынан, сондай-ақ ірі өлшемді элементер құрамасынан (блоктар, панельдер) жасалған.

**3.19 Ғимаратты (құрылысты) күрделі жөндеу:** Конструкциялық элементтер мен инженерлік жабдықтың жүйелерін қажет болған жағдайда ауыстыру арқылы ресурстарды қалпына келтіру, сондай-ақ пайдалану көрсеткіштерін жақсарту мақсатында ғимаратты жөндеу.

**3.20 Ғимараттың (құрылыстың) негізгі қаңқасы:** Жүктемені және әсерді қабылдайтын және ғимараттың беріктігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ететін тірегіш өзекті жүйе.

**3.21 Бетон класы:** Кепілдік берілген қауіпсіздікпен (сенім ықтималдығымен) қабылданған бетон сапасының көрсеткішінің біркелкіленген қатардағы мөлшерленген мәндерінің бірі.

**3.22 Арматуралық болаттың беріктік класы:** Болаттың физикалық немесе шартты аққыштық шегінің стандартпен тағайындалған мәні.

**3.23 Көтеруші конструкциялар:** Құрылыс конструкциялары жүктемелер мен әсерлерді қабылдап, ғимараттар мен құрылыстардың беріктігін, қаттылығын және тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

**3.24 Құрылыс конструкциясы:** Ғимараттың бір бөлігі, құрылыс және монтаждау жұмыстарының барысында бір-бірімен байланысты элементтерден тұратын, белгілі бір функционалдық мақсаттағы құрылыстар. Құрылыс конструкциясы ғимаратта (құрылыста) көтеруші, қоршау немесе басқа функцияларды орындайды не олармен қатар кейбіреулерін ұштастырады (іргетас (негіз), қабырға, жабын, баспалдақ, еден, ауа құбыры, санитарлық-техникалық торап, құдық, резервуар және т.б.).

**3.25 Конструкциялық бақылауды бұзбайтын әдістері:** Конструкциялық элементтерді бұзбай оларды диагностикалаудың физикалық әдістер кешені.

**3.26 Сенімділік:** Бұйымның көрсетілген функцияларды орындауда өзінің пайдалану көрсеткіштерін белгілі бір шектерде сақтап, берілген жұмыс тәртіптері мен қолдану шарттарында, техникалық қызмет көрсетуде, жөндеуде және тасымалдаудағы қасиеті (мүмкіндігі).

**3.27 Болмыстық сынақтар:** Объектінің жағдайын сынау, қолдану шарттарына сәйкес келетін тікелей тағайындалуының бағалануы немесе объектінің қасиеттерінің анықталған сипаттамаларын бақылау.

**3.28 Бұзбай бақылау:** Бұйымдар мен объектілердің сапасы туралы ақпарат алу мақсатында материалдар мен бұйымдардың сипаттамаларын оларды бұзбай анықтайды. Бұзбай бақылау енетін өрістерді қолдануға, заттардың сәулеленуіне негізделген дефектоскопияның әртүрлі әдістерімен қамтамасыз етіледі.

**3.29 Тексеру:** Пайдалану жағдайын сипаттайтын, бақыланатын параметрлердің нақты мәндерін бағалау және анықтау шаралар кешені.

**3.30 Жер сілкінісінен кейін объектілерді тексеру:** 1. Зияндылықтың (зардаптың) алдын-ала көлемін анықтау және объектілерді қалпына келтіру, күшейту немесе бұзу мүмкіндігі туралы әрбір объект бойынша шешім қабылдау мақсатында объектілерді жедел тексеру; 2. Құрылыстарды қалпына келтіруге немесе күшейтуге арналған жобаларды әзірлеу үшін бастапқы материалдарды дайындау кезіндегі толық тексеру.

**3.31 Қоршау конструкциялары:** Ғимарат ішіндегі кеңістіктерді бөлек көлемге бөлетін немесе ғимараттың ішкі көлемін сыртқы ортадан қоршап алатын тік (немесе көлбеу) конструкциялар.

**3.32 Құрылыс негізі:** Құрылыстан күшті тікелей сіңіретін топырақ массасы.

**3.33 Конструкцияның зақымдануы:** Конструкциялардағы нормативтік-техникалық құжаттардың белгілеген деңгейінен сыртқы әсердің ықпалымен артуы, құрылыс

конструкцияларының немесе оның бөліктерінің қызмет көрсету қабілетін бұзған жағдайы.

**3.34 Шектік күй:** 1) бұйымның жағдайы, конструкциясы, құрылысы, оны кейіннен тағайындалу мақсатына қарай қолдануға жарамайды немесе тиімсіз, ал оны жұмыс істейтін пайдалану жағдайына қалпына келтіру мүмкін емес немесе жөндеу жұмыстарының құны қымбат болғандықтан жөнсіз, орынсыз; 2) конструкцияның, негіздің (ғимараттың немесе тұтастай алғанда құрылыстың) белгіленген пайдалану талаптарын немесе өндіріс жұмыстарының (салу) кезіндегі талаптарын қанағаттандыруды тоқтататын жағдайы.

**3.35 Иілу мөлшері:** Күштердің, температураның және т.б. факторлардың әсерінен нүктелер мен арқалық (балка)осінің тігінен орын ауыстырып, жылжуы (аркалар, рамалар және т.б.).

**3.36 Қайта құру:** Ғимараттың қайта құрылысы, құрылыстардың жұмыс істеуін жақсартуды немесе кәсіпорындарда (станцияларда) өндіріс көлемін ұлғайтуды көздейтін бірқатар шаралар.

**3.37 Ғимараттарды күрделі жөндеу:** Ғимараттарды жөндеу ресурстарды қалпына келтіру, қажет болған жағдайда конструктивтік элементтерді және инженерлік жабдықтың жүйелерін ауыстыру, сондай-ақ пайдалану көрсеткішін жетілдіру мақсатында жүргізіледі.

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

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

**3.40 Сейсмикалық төзімді құрылыс, сейсмикаға қарсы құрылыс:** Жер сілкінісі кезінде пайдалану сапасын сақтайтын, сейсмикалық әсерге төтеп бере алатын ғимараттар мен құрылыстардың құрылысы.

**3.41 Сейсмикаға төзімділік:** Ғимараттардың немесе құрылыстардың пайдалану сапасын жоғалтпай сейсмикалық әсерге төтеп беру қабілеті.

**3.42 Құрылыс:** Табиғи немесе жасанды кеңістік шекаралары бар және өндірістік процестерді орындауға, материалдық құндылықтарды орналастыруға және сақтауға немесе адамдарды, жүктерді уақытша орналастыруға (орын ауыстыруға), сондай-ақ жабдықтарды немесе коммуникацияларды орналастыруға (төсеуге, жүргізуге) арналған Жасанды жасалған ауқымды, тегістікті немесе желілік объект (жер үсті, аулалық және (немесе) жер асты, су асты). Құрылыс көркемдік-эстетикалық, сәндік-қолданбалы немесе мемориалдық мақсатта да болуы мүмкін.

**3.43 Шектік (күйі) жағдайы:** Конструкциялардың, негіздердің, ғимараттар немесе құрылыстардың белгіленген пайдаланудың талаптарын немесе өндірістік жұмыстарды орындауға қойылатын талаптарды қанағаттандыруды тоқтататын жағдайы (күйі).

**3.44 Көміртекті талшық:** Жоғары берікті, жоғары модульдік, сызықты серпімді материал; Ол кенепте (қаптамалар), сондай-ақ таспалар немесе ламинаттар түрінде қолданылады.

**3.45 Ғимараттар мен құрылыстар конструкцияларын күшейту:** Қолданыстағы ғимараттар мен құрылыстардың конструкцияларының немесе олардың жеке бөліктерінің көтеру қабілетін арттыру.

**3.46 Ғимараттың (құрылыстардың) тұрақтылығы:** Ғимараттың (құрылыстардың) оны статикалық немесе динамикалық тепе-теңдіктің алғашқы күйінен шығаруға тырысатын күшке қарсы тұру қабілеті

**3.47 Торкретті сылақ:** Жоғары тығыздықтағы цемент ерітіндісінің қоспасын сығылған ауаның қысымымен канал (сопло) арқылы өңделген бетке шашатын арнайы сылақ.

## **4 ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР**

**4.1** Ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикалық төзімділігін бағалау келесі негізде жүзеге асырылады:

- а) Сейсмикалық әрекетті болжау.
- б) Ғимараттың (құрылыстың) жай-күйін бағалау.
- в) Ғимараттың (құрылыстың) сейсмикалық төзімділігі туралы қорытынды.

Қолданыстағы ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикалық төзімділігін бағалауға келесі жұмыстар жүргізіледі:

- зерттеу объектілерінің жалпы санын жаппай құрылыстағы ғимараттардың (құрылыстардың) конструкциялық схемалары мен ерекшеліктерін талдау арқылы, жауапкершілігінің дәрежесінің сипаттамасын ескере, жекелеген объектілерді жіктей отырып анықтайды;

- белгілі бір аймақтың ерекшеліктерін зерттеу (жергілікті, табиғи, құрылыс, әлеуметтік жағдай, болжамды жер сілкінісі);

- ғимараттар мен құрылыстардың табиғи зерттеулерін жүргізу;

- ғимараттардың (құрылыстардың) сейсмикалық қауіпсіздігін және пайдалану сенімділігін қамтамасыз етуі бойынша ұсыныстары бар тұжырымдамасын әзірлеумен нақты сейсмикалық төзімділігін бағалау.

**4.2.** Сейсмикалық әсердің болжамы мыналарды қамтиды:

- а) елді мекендердің тізіміне сәйкес құрылыс ауданының сейсмикалығы [1] 2 және 3-қосымшаларында келтірілген.

- б) аумақтарды сейсмикалық ықшамды аудандастырудың қолданыстағы карталарымен құрылыс алаңының сейсмикалығы анықталады; сейсмикалық ықшамды аудандастырудың карталары жоқ аудандарда, құрылыс алаңының сейсмикалығын [1] 4.1-кестесі бойынша құрылыс алаңының сейсмикалығы мен топырақ категорияларындағы сейсмикалық қасиеттеріне негізделген анықталады.

- г) құрылыс алаңындағы инженерлік – геологиялық ізденістерінің есебінде құрылыс ауданының сейсмикалығы, топырақ категорияларының сейсмикалық қасиеттері және құрылыс алаңының нақтыланған сейсмикалығы көрсетуі керек.

**4.3** Ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын тексеру мен бағалауды кем дегенде 2 адамнан тұратын мамандар топтарының жүргізуі ұсынылады. Бұл объектілердің жағдайын субъективтік бағалаудан аулақ болуға, барынша көп ақпарат жинауды және зақымдануды өлшеуді, өлшеулерді тіркеуді, объектілерді суретке түсіруді және т.б. жылдам жүргізуге мүмкіндік береді.

Тексеру топтарының барлық қатысушылары қауіпсіздік ережелері бойынша арнайы нұсқаулардан өтуі керек (Б Қосымшасы).

**4.4.** Ғимараттар мен құрылыстарды техникалық тексеру алдын ала (көзбен көріп) байқау мен толық (аспаптық) тексеруден (сараптамадан) тұрады.

**4.5.** Алдын ала тексеру кезеңінде құрылыс конструкцияларының жалпы жағдайы бағаланады, көрінетін ақаулар анықталады, өлшемдер жасалады, эскиздер мен фотосуреттер қабылданады, жоспарланған зерттеу жұмыстарының құны тапсырыс берушімен шарт жасасуға анықталады.

**4.6** Толық тексеру алдын ала тексеру нәтижелерін ескере отырып жүргізіледі. Ол бақылау құралдары мен қаражатты пайдалануды көздейді, қызметкерлердің арнайы білімі мен тиісті біліктілігін талап етеді.

Толық аспаптық тексеру жұмыстарының кешеніне, көтеруші және қоршау конструкцияларының техникалық жағдайын, олардың беріктігі мен динамикалық сипаттамаларын анықтайтын жұмыстар жиынтығы кіреді.

Ғимараттар мен құрылыстарды толық тексеру мыналарды қамтиды:

- объектіні сыртқы және ішкі тексерулер;
  - ғимараттың (құрылыстың) және оның жеке бөліктерінің жалпы жағдайларын бағалау;
  - зақымдануды өлшеу және тіркеу, көтеруші және күш түспейтін (көтермеуші) конструкцияларда және олардың түйіндесулерінде (қабысуында);
  - қалдықты деформацияларды (ақаулануды), негіздер мен іргетастардың шөгуін анықтау;
  - деформациялардың (ақауланудың) уақытқа байланысты артуының сипатын анықтау (маяк орнатумен және жекелеген ғимараттарды қайта тексерумен, ең алдымен әлсіз топырақтағы);
  - жекелеген конструкциялар мен элементтерді өлшеуге ұзындық өлшеуіштер, өлшейтін бөлгіш сызықтары бар жиналмалы ағаш тақтайшалар (рейкалар), металл сызғыштарының жинағы және әр түрлі ұзындықтағы бұрыштықтар, штангенциркуль, деңгей өлшеуіш, тіктеуіш, лазерлік қашықтық өлшеуіш және т.б. қолданады;
  - өлшем сызбалары 1:100 масштабта орындалады; фрагменттер мен түйіндердің сызбалары - 1:50-ден 1: 5-ке дейін.
- 1: 100 ауқымда; Фрагменттер мен түйіндердің сызбалары - 1: 50-ден 1: 5 дейінгі шкала бойынша.
- ғимараттар мен құрылыстардың және олардың конструкцияларының деформацияларын (ақаулануын), қисаюын, ығысуын өлшеу үшін инженерлік геодезияның әдістерін қолданады;

## ҚР ҚЖ 1.04-110-2017

- ғимараттар (құрылыстар) конструкцияларының геодезиялық түсірілімі қажет болған жағдайда ғимараттың (құрылыстың) техникалық тексеруді орындаушысымен жүзеге асырылады;

- геодезиялық түсірілімдер қажеттілігінің негіздемесі техникалық тапсырмада көрсетілуі тиіс.

- орындалатын жұмыстың барлық кезеңдері тіркелген ғимараттарды (құрылыстарды) тексеруді жүргізудің техникалық тапсырмасы атқарушы тарапынан жасалады және тапсырыс берушімен қол белгі қойылады.

**4.7** Негіздер мен іргетастарды толық тексеруде қазылған ойылымның минимал санын 1-кесте бойынша қабылдайды.

### 1-кесте - Ғимаратты тексерудегі қазылған ойылымның минимал саны

Ғимарат өлшемі (секциямен)	1	2	3	4-тен жоғары
Ойылым саны	2	3	4	5

Ескертпелер

1 Секция үшін ғимараттың ұзындығы 30 м аспайтын бөлігі қабылданады.

2 Іргетасқа жақын орналасқан ойылым тереңдігі, табанның орналасу тереңдігінен 0,5 м-ге артық болмауы тиіс.

**4.8** Кірпіштен жасалынған тастардың ұстасуын (ілінісуін) тексеруге бақылау сынақтарын жасауға таңдалған учаскелер, әдетте, терезе тесіктерінің асты; ғимараттың әр бөлігінде (секциясында) осындай секциялардың саны кем дегенде үш болуы керек, әрбір участок бөлімшесінде кем дегенде алты сынақ өткізу керек.

**4.9** Болат конструкцияларын тексеру кезінде жинақталған күштерден жоғарғы жергілікті кернеулері бар түйіндер мен бөлшектерге назар аудару қажет, барлық жағдайларда дәнекерленген, пішінделген және бұрандалы қосылыстардың жағдайы мұқият тексерілуі керек.

**4.10** Ағаш конструкцияларын тексеру кезінде нормативтік сипаттамаларын пайдаланып ағаштың беріктік қасиеттерін материал түріне қарай орнатуға болады, сондай-ақ орындалу сапасына және металл қапсырмаларға, болттарға, қысқыштарға, қамыттарға және т.б. жағдайына назар аудару керек.

**4.11** Толығымен құрамалы ғимараттардың қабырғаларын тексергенде, олардың конструкциясын, беріктігін, қабырға материалдарының сыну кедергісін, түйіскен буындардың нығыздығын анықтау керек. Панельді (блоқты) бетондардың беріктігі кемінде 25 секцияны құрайтын бұзбайтын бақылау әдісімен анықталады. Жобалық құжаттарға сәйкес біріктіргіш бөлшектер мен қосылыстар орнатылады; кем дегенде 5 торап ашылады. Ашық бөліктерді тексеру кезінде дәнекерлеудің сапасын анықтау және оларды бетонмен тазалау қажет.

**4.12** Темірбетонды бетон жақтауының конструкцияларын егжей-тегжейлі зерттеу үшін арматураның орналасқан жері, оның диаметрі және қоршаудағы бағандардағы және шегелердегі қорғаныш қабаттың қалыңдығы электромагниттік әдіспен немесе бетон

қорғаныс қабатын ашу арқылы белгіленеді; бағандар мен тораптардағы бетонның беріктігі бұзылмайтын әдістермен анықталады. Бетонның беріктігін анықтауға бағана мен қаңқа беларқасының минимал саны 2, 3] 2-кестеден анықталады.

**2-кесте - Бетонның беріктігі анықталатын бағандар мен қаңқа беларқасының минимал саны**

Ғимарат өлшемдері, секциялары	Темірбетонды қаңқа		
	3-ші қабатқа дейін	4-5 қабаттар	5 қабаттан жоғары
1-2	2	3	4
3-4	3	4	5
4 жоғары	4	5	6

**4.13** Белгілі бір нақты объектіні тексерген кезде назар аудару керек:

- құрылыс-монтаждау жұмыстарының орындалу сапалары және жобалаудың талаптарын сақтауы;

- сейсмикаға қарсы конструктивтік шаралардың бар болулары мен көлемі.

**4.14** Жарықтарды және басқа да зақымдықтарды өлшеу кезінде ұзындық өлшеуіштерін (лазерлік қашықтық өлшеуіштер), кәдімгі сызғыштарды, тіктеуіштерді, арнайы лупаларды, микроскоптар, штангенциркуль және т.б. қолданады.

**4.15** Ғимаратты (құрылысты) толық тексеру барысында пайдаланудың жарамдылығы және сейсмикалық төзімділік пен пайдалану сенімділігінің қазіргі заманғы нормативтік талаптарға сәйкестігіне техникалық қорытынды жасалады (А Қосымшасы).

**4.16** Ғимараттар мен құрылыстардың жүктемелі (көтергіш) конструкциялары мен топырақ ортасының физикалық-механикалық жағдайына байланысты тексеру объектісінің тұтас бағалануы:

- **пайдалануға жарамды**, топырақ негіздері мен көтеруші тірек конструкциялары есептік уақыт ішінде толығымен беріктігі мен сенімділігін қамтамасыз етудің нормативтік талаптарына сай болған кезде;

- **1-ші категориялы шектеулі жарамдылық**, беріктік пен сенімділікті қамтамасыз етудің нормативтік талаптары бойынша жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарын немесе күшейтуді, шығыны объектінің бастапқы құнының 25%-ын құрайтын жағдайда, орындау қажет;

- **2-ші категориялы шектеулі жарамдылық**, тексеру объектісінің құнынан жалпы шығын мөлшері 30%-дан 50%-ға дейін болса;

- **3-ші категориялы шектеулі жарамдылық**, тексеру объектісінің құнынан жалпы объектіні оңалту (сауықтыру, қалпына келтіру) шығынының мөлшері 50%-дан 85%-ға дейін болса;

- **пайдалануға жарамсыз**, топырақ негіздері мен көтеруші тірек конструкциялары үлкен көлемді жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының немесе күшейтудің (оңалтудың) тексеру объектісінің құнынан жалпы шығын мөлшері 85%-тен жоғары кезінде орындалуын талап етеді.

**4.17** Объектінің жағдайын бағалау жұмыстары келесі тәртіппен жүзеге асырылуы тиіс:

- жоба құжаттамаларын, оның ішінде мұрағат материалдарын зерттеу;
- бұрынғы жер сілкіністер кезіндегі ғимараттар мен құрылыстардың жағдайының макросейсмикалық деректерін есепке ала отырып, жүктемелі көтеруші конструкциялардың тәртібін, сипатын бағалау;
- құрылыс алаңдарының материалдары бойынша жаңа инженерлік-геологиялық және сейсмологиялық зерттеулер негізінде есептік сейсмикалылығын анықтау;
- объектіге тексеру жоспары оның көлемді-жоспарлау және конструктивтік шешімдерін ескере отырып жасалады;
- көтеруші конструкциялардың және қажет болған жағдайда құрылыс алаңында инженерлік-геологиялық зерттеулерді көзбен көру және аспаптық зерттеу;
- есептік сейсмикалық әсерді есепке ала отырып әлсіз және жеткіліксіз беріктік элементтері бар объектінің көтеруші конструкцияларын анықтау;
- көтеруші конструкцияларды күшейту бойынша ұсыныстар әзірлеу.

**4.18** Зерттеу нәтижелерінің негізінде объектінің техникалық жай-күйі, сондай-ақ оның жүктелетін ғимараттарының жұмыс қабілеттілігінің санаттары бойынша бағалау жүргізіледі; жүктеме құрылымдарын нығайту бойынша ұсыныстар әзірленеді; зерттелетін ғимаратты немесе құрылымды нығайту немесе қайта құру жобасы әзірленіп, ол кейіннен белгіленген тәртіппен бекітіледі.

## **5 СЕЙСМИКАЛЫҚ АУДАНДАРДАҒЫ ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН ТЕКСЕРУ ЖҰМЫСТАРЫН ЖҮРГІЗУ ӘДІСТЕМЕСІ**

**5.1** Көтеруші қабырғалары кірпіштен және шағын блоктардан жасалған ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау

**5.1.1** Қабырғалары кірпіштен, шағын блоктардан және жергілікті құрылыс материалдарынан жасалған ғимараттардың конструкцияларын тексергенде мына мәліметтерді салыстырмалы түрде орнату қажет:

- іргетастар (түрі мен өлшемдері, орналастыру тереңдігі, сейсмикалыққа қарсы жіктердің (тігістердің) орналасқан жеріндегі іргетастар конструкциялары және т.б.);
- қабырғалар (тас түрлері, тастар немесе блоктардың өлшемдері, қалау түрлері, толтырғыштардың және монолитті тастардың тығыздығы, сейсмикалық төзімділікпен қалау категориясы, қабырға материалдарының беріктігінің болжамды деректері, тігістерді толтыру тығыздығы, қалаудың байламы, қалау қабатының биіктігінде арматураның болуы, кесек тастан қаланған жабылған жолдар, қалыпты пішіндегі тастармен тесіктерді бекіту және бекітуді күшейту;
- маңдайша (маңдайшаның түрі мен өлшемдері, бітеудің (жабудың) тереңдігі, ерітіндінің сапасы);



— жабын (жаппа) (түрі мен өлшемдері, арқалықтардың немесе плиталардың шеттерін бітеу (жабу) тереңдігі, арқалықтардың немесе плиталардың ұштарын бекіту, құрастырмалы темірбетон жаппасын құйып бекіту);

— қалқа (аралық қабырға)(түрі мен өлшемдері, қабырғалар мен жабындармен түйіндесу тәсілі және т.б.);

— сейсмикалыққа қарсы белдеу (белдеудің түрі мен өлшемдері, белдеу қабаттарының орналасуы);

— итарқа (шатыр тіреуіш) (түрі мен өлшемдері, мауэрлаттардың болуы, жабын арқалықтары арасындағы таяныштарды сипаттайтын деректер, тығындардың болуы, тірек тіреулердің түрі мен өлшемдері, бойлық байланыстардың болуы);

— шатыр жабдығы (материалдар, конструкция, қабырғалармен байланыс және т.б.);

— пештер (түрі мен өлшемдері, қабырғалармен байланыс, негіздер конструкциясы және т.б.);

— түтін құбырлары (өлшемдері, төбемен байланыс және т.б.).

**5.1.2** Қабырғаларды тексеру кезінде олардың өзара түйісу бөліктері, аралық қабырғаларының тірек бөліктері, қалаудың кең және тар бөліктерінің орталық аймақтары, сондай-ақ темірбетон элементтерімен түйісіп қаланған орындар мұқият тексеріледі.

**5.1.3** Өңделмеген кірпіштен, саманнан және шлак-блоктан жасалған қабырғаларды тексерген кезде, назар аударған жөн:

- іргетастың ерекшеліктері;
- қабырғалардың құрылысының ерекшеліктері (өңделмеген (қам) кірпіштен немесе саманнан, ағашты қаңқа өңделмеген немесе саманмен толтырылған, шлак-блокты және шлак-бетонды);
- жіктерді толтыру тығыздығы және қабырғаларды материалдармен даналап қалаудың тұтастығы;
- көлденең және бойлық қабырғалардың бұрыштарындағы мүмкін жарықтар;
- маңдайша түрі және олардың қабырғалармен өзара түйісіп байланысуы;
- итарқа (шатыр тіреуіш) (түрі мен өлшемдері, мауэрлаттардың болуы, жабын арқалықтары арасындағы таяныштарды сипаттайтын деректер, тығындардың болуы, тірек тіреулердің түрі мен өлшемдері, бойлық байланыстардың болуы);
- шатыр жабдығы (материалдар, конструкция, қабырғалармен байланыс және т.б.);
- пештер (түрі мен өлшемдері, қабырғалармен байланыс, негіздер конструкциясы және т.б.);
- түтін құбырлары (өлшемдері, төбемен байланыс және т.б.) [8].

**5.1.4** Зерттелетін объектілердің техникалық жай-күйі 4-тараудың 4.16-тармағының ережелеріне сәйкес бағаланады.

## **5.2 Ірі панелді, ірі блокты және көлемдік блокты ғимараттардың техникалық жағдайын бағалау**

**5.2.1** Ірі панелді, ірі блокты және көлемдік-блокты ғимараттардың конструктивтік шешімдерін сипаттағанда қосылыстардың орындалу сапасына ерекше назар аудару қажет (дәнекерленген, сыналы және т.б.).

**5.2.2** Ірі панелді, ірі блокты және көлемдік-блокты ғимараттарды тексеру кезінде ерекше назар аудару қажет:

- ғимараттар іргетастары (түрі мен өлшемдері, орналастыру тереңдігі, және т.б.);
- панельдер мен блоктардың контуры бойынша мүмкін жарықтар;
- кіргізетін (енгізу) бөлшектердің, сынама және басқа қосылыстардың контурындағы мүмкін жарықтар;
- панельдер мен блоктарда көлденең, тік, көлбеу және Х-тәрізді мүмкін сызаттар (жарықтар);
- бұрыштарда және кіргізетін (енгізу) бөлшектерде бетонды тесіктердің пайда болуы;
- кіргізетін (енгізу) бөлшектерін қосатын дәнекерленген жердегі, сондай-ақ шығаратын және кіргізетін (енгізу) бөлшектерін қосатын жердегі жарық (сызаттарының) мүмкін болуы;
- бетонды шпонканың (сынаның) зақымдануының мүмкін болуы;
- плитаның жабыны мен аралық жабынының зақымдануының мүмкін болуы;
- баспалдақтардың және негізгі тірек конструкцияларымен олардың түйісуінің конструктивті шешімдерінің ерекшеліктері;
- шатыр конструкциясының және шатыр жабынының ерекшеліктері.

**5.2.1** Зерттелетін объектілердің техникалық жай-күйі 4-тараудың 4.16-тармағының ережелеріне сәйкес бағаланады.

### **5.3 Қаңқалы (каркас) ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау**

**5.3.1** Қаңқалы ғимараттарды тексеру кезінде мыналарға назар аудару керек:

- ғимараттың іргетасы (түрі мен өлшемдері, табандарын белгілеу және т.б.);
- қаңқа элементтері мен қабырға қоршауы арасындағы түйісу ерекшеліктері;
- қаңқаның арматуралау және бетондау түйіндерінің түйісу ерекшеліктері;
- қабырғалар мен аралық қабырға жақтаудың элементтерімен қаңқаның арасындағы түйісу ерекшеліктері;
- ғимарат бөліктері арасында сейсмикалық тігістің болуы және олардың орындалу сапасы;
- баспалдақтардың және негізгі тірек конструкцияларымен олардың түйісулерінің конструктивті шешімдерінің ерекшеліктері;
- шатыр конструкциясы және шатыр жабынының ерекшеліктері;
- қабырғалық қоршаулар – қоршаудың аспалы төбесі немесе даналанған материалдармен қалау, ғимараттардың қаңқасымен қоршауды қосу әдістері;
- өндірістік ғимараттарда - ғимарат жүйесінде кран жабдығының болуы және кран асты конструкцияларының жағдайы.

**5.3.2** Темірбетонды қаңқалы ғимараттарды тексеру кезінде ерекше назар аудару керек:

- темірбетонды қаңқалы түйісудің түйіндік аймақтарының тік және көлбеу сызаттарымен зақымдануының мүмкін болуы;

- көтеруші конструкцияның және қаңқа түйіндерінің жіктерін құйып бекіту және бетонның беріктігі;

- плитаның жабыны мен аралық жабынында, қаңқаның беларқасыда, бетонның созылған аймағындағы темірбетонды балкалардағы зақымданудың мүмкін болуы;

- біріктірілетін құрылымдардың соңғы беттерін тұтқырландыруы;

- арматуралық қаңқалардың иілген қысқыштарының тұйықтығы.

**5.3.3** Металлды қаңқалық ғимараттарды тексеру кезінде ерекше назар аудару керек:

- метал элементтерінің дәнекерленген жіктерінің, негізгі базалық бағандарда болуы және бағандардың итарқа (тіреуіш) конструкцияларымен түйістіру орындарындағы жергілікті иілген, майысқан және тордың зақымданған элементтерінің пісіру дәрежесі;

- іргетастардағы бағандарды бекіту жағдайы;

- іргетастардағы бағандарды анкерлі бекіту жағдайы;

- қаңқа элементтерінің және олардың көлденең қималарының геометриялық өлшемдері;

- элементтердің жобалау ережелерінен ауытқуы;

- металл бағаналарының орындалу ерекшеліктеріне сипаттама (илем немесе иілген, майысқан бұрыштар, илемделген немесе майысқан швеллерлер, немесе қоставрлы илемделген);

- металл фермаларындағы жабындар өзектің (біліктің) қисаюына және көлбеу элементтерді байланыстырғыштың өзіктестігіне назар аудару керек;

- ғимараттар жүйесіндегі тік және көлденең металл байланыстарының деформациясы (ақаулығы);

- бағаналық консольдерге кран астындағы арқалықтардың сүйену (тірелу) түйіндерінің жағдайы;

- фермалардың жоғарғы және төменгі белдеулерінің иілген жерлері;

- ферма элементтерінің және олардың қосылыстарының коррозиялық сипаты және дәрежесі;

- қаңқа элементтеріндегі коррозиялыққа қарсы жабынның болуы;

- ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикалық тұрақтылығы үшін металл құрылыстары байланыстарының жобалау шешімдерінде «энергияны сіңіру» элементтерінің және олардың тиімділігінің болуы.

**5.3.4** Зерттелетін объектілердің техникалық жай-күйі 4-тараудың 4.16-тармағының ережелеріне сәйкес бағаланады.

## **5.4 Қабырғалары тұтас бетоннан құйылған ғимараттар мен құрылыстардың техникалық жағдайын бағалау.**

**5.4.1** Тұтас бетоннан жасалған қабырғалары бар ғимараттарды тексеру кезінде назар аудару қажет:

- түрі, өлшемдері, орналасу тереңдігі, іргетастардың жағдайлары;

- ғимараттарды салу әдісі (жылжымалы немесе көлемді-реттелетін қалыппен);

- сыртқы және ішкі қабырғалардың конструкциялық ерекшеліктері және бетон класы;

- жабын құрылғыларының әдісі мен конструкциялық ерекшеліктері;
- тік конструкциялардың көлденең конструкциямен түйісу түйіндерінің жағдайы;
- қабырғаларды бетондау кезінде технологиялық процестердің талаптарын сақтауы.

**5.4.2** Тұтас бетоннан жасалған қабырғалары бар ғимараттарды тексеру кезінде ерекше назар аудару керек:

- бетондаудың жұмысшы жіктеріндегі көтеруші қабырғалар мен аралық бөліктердегі жарықтардың болуы;
- қалыптың істен шығуына байланысты қабырға бөліктерін зақымдау мүмкіндігі;
- бетонды плита жабынының созылған аймағындағы жарықтардың болу мүмкіндігі;
- қабырғалардың өзара түйісіп байланысу бөліктері;
- баспалдақтардың конструкциялық шешімдерінің ерекшеліктері және олардың негізгі жүктемелі конструкциямен түйісуі.

**5.4.3** Зерттелетін объектілердің техникалық жай-күйі 4-тараудың 4.16-тармағының ережелеріне сәйкес бағаланады.

**5.5 Көтеруші (жүктемелі) ағаш қабырғалары бар ғимараттардың техникалық жағдайын бағалау.**

**5.5.1** Көтеруші (жүктемелі) ағаш қабырғалы ғимараттарды тексеру кезінде мүмкіндігінше назар аудару керек:

- сызаттар (жарықтар), сылақтың құлауы, қаптаулар мен қаптамалардың зақымдануы;
- түйісудің бұзылуы, ғимараттар конструкциясының жалпы қиғаштануы және қалдық ақаулар, шатыр элементтерінің жылжуы және деформациялары (ақаулары);
- қабырғалардың түйісуіндегі (жапсарындағы), сондай-ақ төбелер мен қабырғалардың қатты элементтері бар қабырғалардың (пештер, түтіндіктер және т.б.) жарықтары (сызаттары) мен зақымданулары;
- жабындардағы ауытқулар.

**5.5.2** Ағаш конструкцияларында ағаштың жай-күйін анықтау керек (шірік, қоңыздармен зақымданулар), ағаш және тас конструкциялар арасында суды оқшаулаудың болуы;

- кесінді бөрене мен тәж арасындағы шегендеу, кесу байланыстарының жағдайы;
- ғимараттардың іргелікпен (цоколмен) жылжуы.

**5.5.3** Зерттелетін объектілердің техникалық жай-күйі 4-тараудың 4.16-тармағының ережелеріне сәйкес бағаланады.

**5.6 Балкондардың, эркерлердің, лоджиялардың, баспалдақтардың, төбелердің, шатыр тіреуіштері мен фермалардың, шатыр жабындарының техникалық жағдайын бағалау**

**5.6.1** Балкондарды, эркерлерді, лоджияларды тексеруді байқау арқылы жүргізеді, оның негізінде орнату қажет:

- балкон конструкциясының есептік схемасы және жүктемелі конструкциялардың материалы;

- балкон элементтерінің немесе карниздің негізгі өлшемдері (плиталардың ұзындығы, ені мен қалыңдығы және арқалықтардың қима өлшемдері, аспалар, көлбеу қойылған тіреуіштер, бүйір арқалықтары, арқалықтар арасындағы қашықтық);

- көтергіш конструкцияларының жағдайы (плита бетіндегі жарықтар, иілімдер, болат арқалықтарының коррозиясы, арматуралар, аспалар, жабындының және тегістегіштің қауіпсіздігі, балкон плиталарындағы еңістер және т.б.);

- эркерлердің және лоджиялардың тірек бөліктерінің астындағы қабырғалар мен шеттердің жағдайы, ғимаратқа эркерлердің қиылысында жарықтардың болуы, су өткізбеу жағдайы;

- кірпіштің түскен жерлеріндегі карниздің сылақтанбаған қалауындағы ерітіндінің жай-күйі, сылақтанған карниздегі жарықтардың болуы;

- тіректердің, консольдердің, көлбеулеп қойылған тіреуіштердің, кронштейндер мен аспалар, шатырлардың жағдайы.

Тексеруді бинокль көмегімен жүргізеді.

**5.6.2** Баспалдақты тексеру байқау арқылы жүзеге асырылады, оның барысында төмендегілерді орнату керек:

- қолданылатын материалдар және конструкциялар ерекшеліктері;
- қалпына келтірілетін бөліктердің жағдайы, элементтердің түйісуі, қабырғаларға көтеруші конструкцияларды бекіту орындары, баспалдақ торларын бекіту;
- жүктеме конструкцияларының деформациясы;
- баспалдақтарда, арқалықтарда, марштарда, саты басқыштарында жарықтар мен зақымданулардың болуы.

**5.6.3** Құрастырмалы темірбетон элементтерінен баспалдақтардың деформациясы мен зақымдануын орнату үшін баспалдақтардың қабырғаға салынған жерлерін ашу керек; баспалдақтар марштарының негіздерін; тас баспалдақтар үшін металды көлбеу арқалықтарын - қабырғаларға баспалдақтарды жауып бекіту орындарында.

Көлбеу арқалықтар емес аспалы тасты баспалдақтарды қабырғалардың қалауындағы басқыш сатыларды бітеп жабумен олардың тығыздығын тексереді.

Ағаш баспалдақтардың металды көлбеу арқалықтарын және ағаш адырнамен қабырғадағы арқалықтардың жауып бекітілген орындарын ашады және элементтердің зақымдалуының түрін және шекараларын анықтау үшін ағаш конструкцияларды алдын ала зондпен тексереді.

**5.6.4** Шатырларды, ағаш итарқаны және фермаларды тексерген кезде қажет:

- көтеруші жүйенің түрін белгілеу (төсеме, торлама, белдеме);
- шатыр түрі, шатырдың жабын материалына шатыр еңістігінің сәйкестігі, шатырдың және ішкі суағызудың жағдайы, желдеткіште жел тесігінің болуы, олардың шатыр алаңына қатынасын анықтау;
- жүйенің негізгі деформацияларын (ақауларын) белгілеу (иілген жерлер мен арқалық жабынның аралығының ұзартылуы, фермалар түйіндері мен көлденең қималардың бұрыштары), үйлесімді түйісулерді ауыстыру (біріктірілген элементтердің

өзара орын алмасуы, кертпелерде қосылыстарда орамалау), қайталама сыну деформациялары және басқа зақымдар (жарықшақтар, сығылу қатпарлары және т.б.);

- ағаштың жағдайын анықтау (шіріктің болуы, қоңыздармен зақымданулар), ағаш және тас конструкциялар арасында суды оқшаулаудың болуы.

Шатырдың металл конструкцияларын тексеру кезінде коррозия дәрежесін және қималардың әлсіреуін, сондай-ақ иілген жердің болуын айқындайды.

Темірбетон панельдерін және шатыр жабынының төсемін тексерген кезде табылған жарықтар мен иілген жерлердің өлшеріне бағалау жүргізеді.

Шатырлы жабынды тексергенде, қабаттың қалыңдығын, ылғалдылықты және жылытқыштың көлемдік салмағын (толтырғыштың), бұмен тосқауылдың болуын және тығыздығын тексереді.

## **6 ТЕКСЕРІЛЕТІН ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ**

Толық инженерлік талдау жасауда ғимараттар мен құрылыстардың зақымдануы мен динамикалық сипаттамаларына мәліметтерді жинақтауға мыналарды қамтамасыз ету ұсынылады:

- жылжымалы инженерлік сейсмикалық өлшемдер жүргізу станцияларын әлеуметтік-экономикалық жауапты және сипатты ғимараттар мен құрылыстарға орнату;

- динамикалық сипаттамалары (табиғи тербелістердің кезеңдері мен түрлері және логарифмдік декременттер) мамандардың арнайы тобымен анықталады;

- импульстік тербелістердің қозғалысының өршуі ғимаратты сыммен тартумен, кейіннен қолданылған күшті алып тастайтын немесе микродинамикалық әсерді тудыратын соққының көмегімен жүзеге асырылады;

- еркін тербелістерді жазу ғимараттың бойлық және көлденең бағыттарындағы тербелістерді қозғау арқылы жүзеге асырылуы тиіс;

- техникалық диагностикалау әдістері ғимараттың (құрылыстың) құрылымында ауытқулардың орналасуын анықтауға көмектеседі, бірақ олар оның себебін белгілей алмайды және соған байланысты кейіннен есептеуді талдау арқылы ғимараттың (құрылыстың) толық зерттелуі қажет;

- объектінің нақты физикалық және механикалық сипаттамаларына негізделі, ғимараттарды (құрылыстарды) толық есептік тексеру оның сейсмикалық қауіпсіздігін бағалауға мүмкіндік береді;

- ғимараттар мен құрылыстардың динамикалық параметрлерін ескере отырып, олардың сенімділігі мен қауіпсіздігін бағалау арқылы жүктеме құрылымдарының кернеулі-деформацияланған күйін анықтаумен құрылымдық механика әдістерінің негізінде сейсмикалық (импульстік) жүктемелердің динамикалық әсеріне арналған ғимаратты (құрылымды) есептеу.

## **7 ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ КОНСТРУКЦИЯЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ЖӘНЕ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ**

**7.1** Конструкциялардың беріктігін сынау кезінде мына физикалық және механикалық сипаттамаларды анықтау ұсынылады.

Бетон класы, көтеруші темірбетон конструкцияларында арматуралау түрі мен арматуралар класы, болат конструкцияларының сипаттамасы (сертификаттары жоқ немесе олардың деректері жеткіліксіз жағдайда), байлаусыз жіктердегі қалыпты қалаудың сипаттамалары, қалау материалының беріктігі, қалаудан алынған үлгілік ерітіндінің беріктігі.

Бетонның беріктігі МЕМСТ 22690-2015 «Бетондар. Беріктікті механикалық әдістермен анықтау» көрсетілген әдіс бойынша аспаптармен анықталады [4].

**7.2** Жүк көтергіш темірбетон конструкцияларын нығайту бетонның қорғаныш қабатын ашу және штангенциркуль мен сызғыш арқылы бойлық және көлденең арматураларды өлшеу, сондай-ақ бұзбайтын әдістеріне негізделген құралдарды пайдалану арқылы орнатылады.

Кейбір жағдайларда арматураның үлгілері және болат конструкцияларының элементтері автогинмен кесіледі және стандартты үзілісті машиналарда сыналады.

**7.3** Қабырғалардың байлаусыз жіктеріндегі қалыпты ұстауы МЕМСТ 24992-2014 «Тас конструкциялары. Тас қалаудағы ұстасудың беріктігін анықтау әдісі» [5].

## **8 ТЕКСЕРІЛЕТІН ҒИМАРАТТАР МЕН ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ТӨЗІМДІЛІГІН ЕСЕПТІК-АНАЛИТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ**

**8.1** ҚР ЕЖ EN 1998-1: 2004/2012 «Сейсмикаға төзімді конструкцияларды жобалау». 1-бөлім: Жалпы ережелер, сейсмикалық әсер және ғимараттардың ережелері»-не сәйкес сейсмикалық әсер анықталады [3].

**8.2** Құрылыс бөліктерінің сейсмикалық қауіптілігін жергілікті сейсмотектоникалық, инженерлік-геологиялық және топографиялық жағдайдың жер бетінің тербелістері параметрлеріне әсерін ескере отырып құрастырылған сейсмикалық шағын аймақтандыру карталарынан анықтау керек.

Сейсмикалық шағын аймақтандыру картасы болмаған жағдайда, құрылыс алаңының сейсмикалық қауіптілігі мен есептелген сейсмикалық әсер параметрлерін инженерлік және геологиялық іздестіру жұмыстарының нәтижесінде анықталған, сәйкес құрылыс аймағының сейсмикалық қауіптілігінен және құрылыс алаңындағы топырақ түрлерінің жағдайының сейсмикалық қауіптілігінің негізінде жалпы сейсмикалық аймақтарды бөлу карталарымен немесе елді мекендер тізімімен алуға болады [4].

**8.3** Инженерлік-геологиялық зерттеулер нәтижелерінің негізінде, ҚР НТҚ-08-01-2012, 3.2.1.1-тармағының 3.1-кестесіне сәйкес құрылыс алаңдарындағы сейсмикалық қасиеттерімен топырақ жағдайларын жіктеу.

**8.4** Серпімді реакциялардың  $S_e(T)$  есептік спектрлері көлденең және тік компоненттерге сейсмикалық әсер ету ҚР НТҚ-08.01.2012 3.3.2.5-тармағының ережелеріне сәйкес анықталады [4].

**8.5** ҚР ЕЖ EN 1998-1:2004/2012 енгізгенге дейінгі жобаланған және салынған және өтпелі кезеңдегі, ғимараттар мен құрылыстарға сейсмикаға төзімділіктің теориялық шеңбердегі спектрлік әдіс негізінде, ғимараттар мен құрылыстарды сейсмикалық аудандарда жобалау кезінде қолданылатын ғимараттар мен құрылыстардың сейсмикалық инерциялық жүктемесі (меншікті салмағы және пайдалы жүктеме) анықталады.

Құрылыс ауданының сейсмикалығы елді мекендердің тізімі мен Қазақстан Республикасының аумағындағы жалпы сейсмикалық аудандастыру карталарымен қабылдануы керек.

Ғимараттың есептелуі ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 «Сейсмикалық аудандардағы құрылыс» талаптарының негізінде жүзеге асырылады[1]. Жүктемелерге арналған сенімділік коэффициенті ҚНЖЕ 2.01.07-85 \* «Күштер және әсер етулер» сәйкес қабылданады [7].

**8.6** Ғимараттың сейсмикалық қауіпсіздігі қолданыстағы құрылысқа олардың көлемдік жоспарлау және конструктивтік есептік шешімдеріне және конструктивтік талаптарына ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 «Сейсмикалық аудандардағы құрылыс» сәйкестелген негізде бағалануы тиіс [1].

Ғимараттардың қолданыстағы құрылыстың есептік талаптарына ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 сәйкестігі формула бойынша анықталатын  $r_s$  коэффициентінің көмегімен айқындалады

$$r_s = W/F, \quad (8.1)$$

мұнда

$W$  — қарастырған конструктивтік желідегі нақты есептік көтеруші қабілеттілікті сипаттайтын көрсеткіш;

$F$  — қарастырған конструктивтік желідегі қолданыстағы нормаларға сәйкес талапты есептік көтеруші қабілеттілікті сипаттайтын көрсеткіш.

**8.7** Қолданыстағы құрылыстағы ғимараттар (құрылыстар) сейсмикалық қауіпсіз деп саналады, егер олардың конструктивті шешімдері тиісті қолданыстағы нормалардың талаптарына сәйкес болса, ал  $r_s$  коэффициенті 10.1-кестеде көрсетілген мәннен асатын мәндерге ие болса [1].

## **9 ҒИМАРАТТАРДЫҢ (ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ) СЕЙСМИКАҒА ТӨЗІМДІЛІК ҚОРЫТЫНДЫСЫ**

**9.1** Объектінің сейсмикаға төзімділігі материалдарды тексеру негізінде жүзеге асырылады, 5-тарауда және есептік-аналитикалық бағалау, 8-тарауда қарастырылды және ғимаратты (құрылысты) техникалық тексерудің сараптамалық қорытындысымен 4-Қосымшаға сәйкес рәсімделеді.

Объектінің сейсмикаға төзімділігін бағалау кезінде келесі ережелерді басшылыққа алу керек:



- ғимараттардың (құрылыстардың) сейсмикаға төзімділігі, жалпы пайдалану кезеңінде, жалпы ғимараттардың (құрылыстардың) шектен тыс жағдайының болуы мүмкін емес сейсмикалық әсер етудің мүмкін ағымында анықталады;

- ғимараттардың (құрылыстардың) конструкцияларының шектен тыс жағдайында болуы, мына шарттардың кем дегенде біреуін қамтамасыз етпейтін жағдайында болса:

- а) адамдардың қауіпсіздігі;
- б) ғимараттардың (құрылыстардың) жалпы орнықтылығы;
- с) құнды жабдықтар мен өнімдердің қауіпсіздігі;
- г) қоршаған ортаның ластанбауы (зиянды заттардың ағуы);
- д) кәсіпорынның басқа ғимараттарында (құрылыстарында) негізгі технологиялық процесстерді жалғастыру мүмкіндігі;
- е) жер сілкінісінен зақым келтірген конструкцияларды жылдам және мақсатты қалпына келтіру мүмкіндігі.

Ғимараттардың (құрылыстардың) көзбен көру(визуалды) және толық тексеру нәтижелері бойынша жылжымайтын мүлік объектісін тексеруге паспорт жасалады (В Қосымшасын қараңыз).

Егер объектінің барлық тексеру материалдарын талдау және жинақтау нәтижесінде, ол сейсмикаға төзімділік талаптарына толығымен жауап бермейтіндігін көрсетсе, конструкцияларды күшейтудің орынды немесе орынсыздығы туралы мәселені қарастыру қажет. Сонымен бірге, экономикалық, техникалық, әлеуметтік және басқа факторлар ескеріледі.

**9.2** Ғимараттардың (құрылыстардың) пайдалану сипаттамаларына оның жауапкершілігінің дәрежесіне, сондай-ақ оның конструкциялық жағдайына байланысты күшейтудің екі жолы бар:

- бірінші және қысқа мерзімде орындалатын ішінара күшейту;
- толық күшейту.

**9.3** Ішінара күшейту кезінде ғимараттардың (құрылыстардың) тұрақтылығын қамтамасыз ету, элементтерді біріктіру, олардың құлауы адамдардың қазасына әкеліп соғуы мүмкін, сондай-ақ ғимаратқа залал келтіретін деңгей мен көлемді азайтатын басқа да жұмыстар жатады.

**9.4** Толық күшейту кезінде келесі шаралардың варианттарын қарастыруға болады:

а) ғимараттың тағайындалуын өзгерту, оның жауапкершілігінің дәрежесін төмендету (есептелген сейсмикалықты төмендету және, демек, ғимаратқа келтірілген зиянның мөлшерін және көлемін ұлғайту), бұл кейбір жағдайларда ғимаратты қосымша жүргізілген конструкцияларды күшейтудің жұмыстарын орындамастан пайдалануға жіберуге мүмкіндік береді;

б) негізгі конструкциялық элементтердің жүктемелік қабілеттілігін арттыру;

в) ғимараттардың(құрылыстардың) жобалау схемасын ішінара өзгерту, егер бұл өзгеріс көтеруші конструкцияларының негізгі элементтеріне берілетін күштің қысқаруына әкелсе;

г) қосымша қуат тұтынатын жұмыс элементтерін енгізу, сейсмикалық жүктемелерге ғимараттардың (құрылыстардың) реакциясын азайту;

д) конструкцияға қосымша элементтерді енгізу (байламдар, тірек, рамалар, тартпалар және т.б.), көтеруші конструкцияларының барлық элементтерінің бірлесе жұмыс істеуін және сейсмикаға төзімділігін арттыруды қамтамасыз ету.

Ғимараттарды (құрылыстарды) күшейту жобасын әзірлеуге негіз болып табылатын, қабылданған күшейтудің техникалық шешімдері сызбалар түрінде және күшейту ұсынымдарымен рәсімделеді.

## **10 ҒИМАРАТТАРДЫҢ (ҚҰРЫЛЫСТАРДЫҢ) КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН ДӘСТҮРЛІ ӘДІСТЕРМЕН КҮШЕЙТУ**

### **10.1 Іргетастарды күшейту**

**10.1.1** Таспалы бетонды (темірбетонды) іргетастарды екі жағынан барлық биіктікке тұтас құймалы (монолитті) темірбетонды қабаттармен кем дегенде 100 мм қабатын В15 бетон класының ұсақ толтырғыштарымен нығайтады;

- іргетастардың тұтас құймалы(монолитті) арматуралық торлар қабаттарын күшейтуді арматуралық сымдармен диаметрі 10 мм А-III класы ұяшықтың өлшемі 200х200 мм болаттан жасайды;

- арматуралық торларды іргетасқа Г-тәрізді өзектердің диаметрі 6 мм (А-III болат класы) көмегімен бекітеді, алдын-ала бұрғыланған тесікке 250 мм тереңдікке шахматты түрде 600 мм адыммен орнатады; анкерлерді орнатқан соң тесіктерді қатты цемент-құм ерітіндісімен бітеу керек;

- арматуралық торларды іргетастың тік бетінен 20 мм кем емес қашықтықта орналастырады; Г-тәрізді анкерлердің қайыру ұзындығы 80 мм-ден кем емес;

- іргетасты біржақты күшейтуде (сейсмикалыққа қарсы жік орналасқан жерде) күшейту қабатының қалыңдығын кем дегенде 120 мм В15 бетон класының ұсақ толтырғыштары мен ұяшықтың өлшемі 200х200 мм диаметрі 12 мм А-III қосарланған өзектермен қабылдайды;

- таспалы іргетастың торларын ию (бүгу) қиылыстарында және бұрыштарда 1,0 м-ден кем емес бұрыштарын айкастыру; арматуралық өзектердің қабаттасу ұзындығы кем дегенде 200 мм болуы тиіс;

- іргетас бойымен ашық траншеялардың тереңдігі іргетасты орналастыру тереңдігінен аспауға тиіс;

- іргетастарды күшейту бойынша жұмыстарды ұзақтығы 2,0 м артық емес жекеленген алымдармен жүргізеді.

**10.1.2** Таспалы бито-бетон іргетастары екі жағынан барлық биіктікке тұтас құйылған (монолитті) темірбетон қабаттарымен қалыңдығы кемінде 100 мм В15 бетон класының ұсақ толтырғыштармен нығайтылады;

- іргетастардың тұтас құйылған (монолитті) арматуралық торлар қабаттарын өзектердің диаметрі 8 мм А-III болат класының 150х150 мм ұяшықтың өлшемімен нығайтады;

- арматуралық торларды іргетасқа Г-тәрізді өзектердің диаметрі 6 мм (А-III болат класы) көмегімен бекітеді, алдын-ала бұрғыланған тесікке 250 мм тереңдікке шахматты

түрде 600 мм адыммен орнатады; анкерлерді орнатқан соң тесіктерді қатты цементті ерітіндімен бітеу керек;

- арматуралық торларды іргетастың тік бетінен 20 мм кем емес қашықтықта орналастырады; Г-тәрізді анкерлердің қайыру ұзындығы 80 мм-ден кем емес;

- таспалы іргетастың торларын ию (бүгу) қиылыстарында және бұрыштарда 1,0 м-ден кем емес бұрыштарын айкастыру; арматуралық өзектердің қабаттасу ұзындығы кем дегенде 150 мм болуы тиіс;

- іргетас бойымен ашық траншеялардың тереңдігі іргетасты орналастыру тереңдігінен аспауға тиіс[9],

- іргетастарды күшейту бойынша жұмыстарды ұзақтығы 2,0 м артық емес жекеленген алымдармен жүргізеді.

**10.1.3** Қаңқа тірегінің астындағы бағаналық іргетасты күшейту іргетас табанының алаңын кеңейту арқылы барлық жағынан қондырғымен табанға қосымша жер асты суларының көтерілуі, іргетастың жаңа бөліктерін темірбетоннан есептеу негізінде жасалады;

- іргетасты нығайтатын бетонның класынан қабылданатын күшейтуға арналған бетон класы жоғары класты;

- іргетастың ескі және жаңа бөліктерінің бірлесіп жұмыс жасауына байланысатын түйісу беттері мұқият тұтастай құйылады (монолиттеледі);

- қосылыстардың сенімділігі штрабтармен және анкерлармен қамтамасыз етіледі; әсіресе анкерлермен кеңейтудің төменгі бөлігін қатты бекітеді;

- бағаналық іргетасты күшейту қадалар көмегімен қолданыстағы іргетастың контурында немесе оның астындағы қадалар құрылғысымен жүзеге асырылады; мұндай күшейту топырақтың елеулі және біркелкі емес жауын-шашын кезіндегі шөгуі негізінде іргетастарға жүктемелердің айтарлықтай артуымен, елеулі көлденең күштерді іргетасқа қолданған кезде негіздің тұрақтылығын жоғарылату және т.б. үшін қолданылады.

- қадалардың конструкциясын таңдау қайта құрылған ғимараттар немесе құрылыстардың ішкі габаритіне, қолданыстағы жүктемелердің сипатына, күшейтілген іргетас конструкциясына, қадалау жұмыстарының өндірісіндегі тиісті жабдықтардың болуына байланысты болады [17].

**10.1.4** Плиталық іргетасты күшейту келесі түрде орындалады. Плитаның қираған бөлігін зақымданбаған бетонға дейін бөлшектеп бұзады, сонымен бірге кемінде 120 мм болатын конструкциядағы арматураның ұштарын жалаңаштайды және олардың жобалау

сипаттамаларын аздаған күштемемен (әдетте 5% -дан 10% -ға дейін) қалпына келтіреді, одан кейін бетонның бұрын қолданылғаннан класынан жоғары сатыдағы бетонымен бетондайды.

**10.1.5** Қадалар қабырғасының қалыңдығы кем дегенде 100 мм болатын темірбетонды дөңгелек құрсауымен күшейтіледі. Мұндай дөңгелек құрсауды қаданың үстіне жалпы көрінетін ұзындыққа орнатады, сонымен қоса олардың топыраққа енуі метрден кем емес. Темірбетонды дөңгелек құрсау тұтас құйылған (монолитті) периметрі бойынша тұйықталған қадалық бағананың конструкциясы, дөңгеленіп құрсаулануынан қадалық денелер үстіндегі сызаттардың және бұрыннан бар ақаулардың (деформациялардың)

таралуына жол бермейді. Бұл дөңгелек құрсаулар қадалық негіздер алаңын қосымша ұлғайтып, оның жүк көтеру қабілеті арттырады.

**10.1.6.** Ростверкті күшейту келесі тәсілде: сыртқы қабаттың тоттануы торкрет әдісімен түзетіледі – алдын ала тазартылған бетке қысыммен цемент ерітіндісін қабат-қабат жағу және арматуралық торларды 50-100 мм ұяшығымен және 5-8 мм сымдардың диаметрімен бекіту. Ростверктің бетіндегі ойықтарды перфоратормен бұрғылайды; тесіктердің диаметрі 4 мм-ден 8 мм-ге дейін. Ростверктің үлкен аумағын қамту мақсатында тесіктер шахматты тәртіпте бұрғыланады. Тесіктердің арасындағы қашықтық 0,8 м-ден 1,5 м-ге дейін, тереңдігі - жалпы ростверктің қалыңдығының 40%-ы (екі жағынан бұрғылап тескенде) және 75% (беткі жағынан бұрғылап тескенде).

## **10.2 Кірпішті және кіші блоқты көтеруші қабырғаларды күшейту**

**10.2.1** Кірпіш ғимараттарда көтеруші қабырғаларды ажырата білу керек, әдетте - бұл бойлық қабырғалар, оларға жабын және төсем конструкциялары сүйенеді, және перпендикуляр бағыттағы – өзін көтеруші қабырғалар; сейсмикалық күштемені қабылдауға екеуі де жұмыс істейді.

- бойлық және көлденең қабырғалардың түйістіру аймағында олардың әртүрлі жүктемесіне байланысты кернеуі жоғарылайды, сезіну үшін қабырғалар арасындағы байланысы сенімді болуы қажет; сондықтан қабырғалардың қиылысу түйіндерін күшейту үшін сейсмикаға төзімді ғимараттар мен құрылыстарда қалауды көлденең арматуралауды күшейту енгізіледі; бұл қызметті сейсмикалыққа қарсы белдіктер де атқарады;

- жабыны мен төсемі тұтас құймалы темірбетонды объектінің конструктивтік шешімдерімен бойлық және көлденең қабырғалар көтеруші болуы мүмкін;

- сыртқы қабырғаларда ойықтардың саны көп болады, сондықтан аралық қабырғалар жоғары көлденең күштерді қабылдайтын элементтер болып табылады, ал маңдайшалардың сүйенетін жерлері - табиғи кернеулердің шоғырлану аймақтары. Бірінші жарықтар тап осы жерде пайда болады;

- кірпіш ғимараттарының жабындары диафрагмалардың қызметін атқарады, оның кеңістіктік қаттылығын қамтамасыз етеді. Қабырғаларды байланыстыра және біріктіре, олар бір бағыттағы қабырғалар арасындағы көлденең сейсмикалық күштерді таратады және басқа бағыттағы қабырғаларға негіз ретінде қызмет етеді, сондықтан сейсмикаға төзімді ғимараттардың жабындары тұтас құйылып және қабырғалармен сенімді қосылған болуы тиіс.

**10.2.2** Тас ғимараттар мен құрылыстарда жер сілкінісі кезінде келесі зақымдар орын алады:

- ғимараттардың сыртқы бойлық қабырғаларының көлденең қабырғалардан бөлінуі, оған дәлел жанасқан жерлердегі тік жарықтар;

- сыртқы және ішкі қабырғаларда қиғаш және крест тәрізді жарықтар;

- аралық қабырғаларда жарықтардан бөлек қалаудың қабаттарға бөлінуі жиі болады, ал маңдайша маңындағы бұрыштарда жарылмалар және қалаудың опырылып құлауы;

- металл және темірбетон конструкцияларының (жабын арқалықтары, байламдар, баспалдақ элементтері және лифт шахталары) тас қалаумен түйіскен жерлерінде әр түрлі

жарылмалар, қатпарлануы, ұсақталуы (мүжгіленуі) және басқа да зақымданулар қалыптасады;

- бұрыштық қосылыстарда және крест пішінді қиылысқан қабырғаларда тік және сатылы (қалаудың жіктері бойынша) жарықтар мен тұтасқұйылманың бұзылуы.

**10.2.3** Жабын және баспалдақ конструкциялары құрамалы темірбетоннан жасалған, көбінесе аралас элементтердің өзара алмасулары түрінде зақымдалады, бұл олардың арасындағы байланыстардың жеткіліксіз беріктігіне байланысты: дәнекерленген буындардың істен шығуы, анкерлеудің жеткілікті болмауы себебінен кіріктірілген бөлшектердің бөлінуі, дұрыс дәнекерленбеу, тұрақсыз бетон немесе жіктердің тұтас құймалы болмауы және т.б.

**10.2.4** Көтеруші қабілетінің жеткіліксіз болған жағдайында тас қалаудың зақымданған бөлігін, күшейтуге мұқтаждықтан уақытша жүктен босатып уақытша тіреуіштер қою керек, содан кейін материалды алмастыра отырып күшейтілген қалаумен бөлшектелінген және қайта қалпына келтірілген немесе қосымша қалаумен арматураланған.

**10.2.5** Кірпіш қабырғасын арматураланған «көйлек» (сыртқы қабық) арқылы күшейту үшін қалау бетіне металды арматуралық торды бекітіп, одан кейін бұл бетке торкретбетон қабатын жағады немесе қарапайым цемент-құмды ерітінділердің М100 кем емес маркасын шашыратады. Мұндай арматураланған қабат 30-40 мм минимум қалыңдықта - бір жағынан немесе екі жағынан да, ал бағаналар мен тар аралық қабырғаларда - барлық жағынан жасалуы мүмкін.

**10.2.6** Тұтас құймалы (монолитті) сейсмикалыққа қарсы белбеуі жоқ ғимараттарда екі жағынан жабын деңгейімен диаметрлері 10 мм А-ІІІ сапалы болаттан жасалған екі біліктен кем емес бойлық арматуралы жалпақ қаңқаны алаңның сейсмикалығы 7 баллдан кем болмаса орналастыру керек және сейсмикалығы 8 және 9 балл болса А-ІІІ класты болаттан жасалған бойлық арматуралы жалпақ қаңқаны диаметрлері 12 мм кемінде екі білік орнату қажет; қамыттарды біліктердің диаметрлері 6 мм қадамы 200 мм-ден аспайтын А-І класты болаттан орындайды; жалпақ арматуралық қаңқалар қабырғаларды нығайтқыш арматуралық торлармен байланады.

**10.2.7** Металды «корсет», кейде дөңгелек құрсау немесе табан темір (құрсау, бандаж) деп аталады, оны кірпішті аралық қабырғалар мен бағаналарды қалпына келтіруге немесе күшейтуге пайдаланады. Зақымдалған немесе беріктігі жеткіліксіз тас қалау конструкциясы көлемдік металды қаңқамен бүкіл биіктікте тығыздалып корсет түрінде қапсырылады және торкреттеледі немесе цемент ерітіндісімен сыланады. Қаңқа үшін жолақты немесе арматураланатын болатты бұрыш қолданылады. «Корсет» құрылысын орнатпас бұрын ескі сылақ алынып тасталып, 10-15 мм тереңдікте қалау тігістері тазартылады және оны сулы ағынмен жуады. Металды «корсетті» орнатқаннан және бекіткеннен кейін жарылған қалаудың ішіне езіндіні инъекциялау жасалады.

**10.2.8** Маңдайшаны қайта қалпына келтіру немесе күшейту қажет болған жағдайда, қабырғалардың немесе іргетастың зақымдалған бөлігін босату қажет болса, әдетте 12-ден 20-ға дейінгі нөмірлерді қамтитын жүк түсіретін арқалықты екі швелер орнатады.

**10.2.9** Қабырғалар мен маңдайшаны қалпына келтіруге немесе күшейтуге арналған жүк түсіретін арқалықты орнату бойынша жұмыстың технологиясы келесідей:

- қабырға бөлігін сыртқы немесе ішкі жағынан күшейту үшін көлденең штрабаны таңдап алады, әдетте, жарты кірпіш тереңдігіндегі;
- штрабада М50 ерітіндісінде екі немесе үш тесігі бар 20 мм диаметрлі қысқышты болттарға арналған металды швелерді бекітеді;
- бұл тесіктер арқылы қабырғаны тесіп бұрғылайды;
- қабырғаның қарама-қарсы жағында, бұрғыланған тесіктерге беттестіре, екінші штрабаны таңдайды және ерітіндіде екінші швелерді орнатады;
- екі швелерді қабырғадан өтетін болттармен бекітеді, содан кейін олар жүк түсіруші арқалықтардың функцияларын орындай алады;
- жүк түсіруші арқалықтарды орнатқаннан кейін оның қорғауымен қабырғаның жеткілікті берік емес конструкциясын бөлшектеуге, ауыстыруға немесе күшейтуге болады.

**10.2.10** Металды тартпалармен қабырғаны күшейту сыртқы және ішкі қабырғалардың қиылысуында тұтас құймалылық (монолиттілік) бұзылса, сонымен қатар сыртқы қабырғаларды ажыратқанда қолданылады. Ішкі қабырғаның бұрышында тік жарық ашылған жағдайда, бір немесе бірнеше қабатта бақыланып, қадағаланып тұрса, қысқартылған сақтандырғыш тұтастырғышты орнықтырады. Егер қабырғаның қиылысындағы жарықтар үңірейген және де сейсмикалыққа қарсы белдік жыртық болса, ал сыртқы қабырға жоспардан немесе тігінен елеулі ауытқуларға ие болса, онда барлық тартпаларды ғимараттан өтетіндей орнықтырып және қысқышты муфталармен қамтамасыз етеді.

- бірінші жағдайда сыртқы қабырғада ішкі қабырғаның қырларымен екі тесік бұрғыланады, диаметрі 16-20 мм арматураланған болаттан жасалған тартпаларды өткізіп, ғимараттың сыртына швелердің көлденең бөлігін тарту. Ішкі қабырғаға тартпаларды анкерлеу үшін сыртқы қабырғадан 1,5-2,0 м қашықтықта тесік теседі, оған теңбүйірлі емес бұрыштықты немесе тартпаларға арналған тесіктері бар швелер кесіндісін кіргізіп орнатады. Тартпалар ішкі қабырғаға сәйкес келуі керек, ол үшін оларды орналастыруға арналған ойықтар жасалады.

- екінші жағдайда, тартпалар бүкіл ғимарат арқылы салынып, тартпа муфтасымен жабдықталған. Тартпалар 3-6 м қадаммен жабын бойымен салынады. Ұштарында көлденеңінен өлшемдері 0,3 м қатты шайбамен (тығырықпен)—тіреуіштермен қамтамасыз етілген. Атап айтқанда, олар 100-120 мм сәресімен крестовина бұрышы болуы мүмкін.

**10.2.11** Ғимаратты қамтушы, жалпы қаңқа (каркас) зақымданған сыртқы қабырғалардың құлауына жол бермейді. Бұл конструкцияның негізгі элементтері ғимараттың қабаттасу деңгейін жабатын және ғимараттан өтетін тартпалармен бекемделген, және де тәуелсіз іргетастардағы 6-12 м қашықтықтағы тіректердің тірек белбеуі болып табылатын қатты белбеулер болып табылады. Жер сілкінісі кезінде қаңқа өзінің қызметін орындауы үшін, тіректер мен белбеулер қабырғаға мықтап жанасуы керек. Қаңқаның конструкциясы темір, құрама темірбетон немесе аралас болуы мүмкін. Қабырғалардағы сейсмикалық жүктемені азайту үшін қаңқаға қиғаш тор енгізілуі мүмкін.

**10.2.12** Тас ғимараттар мен құрылыстардағы темірбетон конструкциялары (жабындар, сейсмикалыққа қарсы белбеулер, баспалдақтар, тұтас құймалы кірмелер және т.б.) күтілетін сейсмикалық әсерді қабылдауға жеткіліксіз берік немесе зақымдалған

болмауы мүмкін. Бұл конструкцияларды қалпына келтіру немесе күшейтудің негізгі әдістері:

- зақымданған бөліктерді тазалау;
- тексерулер мен есептеулердің нәтижелеріне сәйкес арматуралық қаңқаны қалпына келтіру немесе күшейту;
- байланыстырушы элементтерді нығайтады, қажет болған жағдайда қосымша қосылыстар орнатады;
- қалыпты орнатып және конструкцияны бетон конструкциясынан класы бойынша бір саты жоғары бетонмен құйып бекіту;
- қираған, бұзылған құрама темірбетон элементтерін (төсемдер, марштар, көлбеу арқалықтар және т.б.) алып тастайды немесе күшейтілген темірбетон бұйымдарымен немесе жергілікті құрастырылған металл конструкциялармен алмастырылады [18].

### **10.3 Өңделмеген кірпіш, саманды және шлак-бетонды ғимарат қабырғаларын күшейту**

**10.3.1** Сыртқы және ішкі көтеруші қабырғалар екі жағынан тік қабаттармен арматураланған сылақпен маркасы 100 кем емес цементті-құмды ерітіндіде, ұяшық өлшемі 150x150 мм қалыңдығы 40 мм кем емес арматуралық тоқылған тормен, Вр-I болат класының диаметрі 5 мм беріктігі жоғары сымымен күшейтеді;

- арматуралық торларды қабырғаға Г-тәрізді өзектердің диаметрі 6 мм (А-I болат класы) көмегімен бекітеді, алдын-ала бұрғыланған тесікке шахматты түрде 600 мм адыммен орнатады; анкерлерді орнатқан соң тесіктерді қатты цемент ерітіндісімен бітеу керек;

- қабырғалар мен арқалықтардың үстіңгі тор жабынын өзара арматуралық өзектермен диаметрі 6 мм А-I класты 300 мм артық емес қадаммен байлау керек;

- қабырға бұрыштары мен олардың қиылысу жерлерінде торды майыстырып және 1000 мм кем емес шамаға бұрыштарын кіргізу керек;

- аралас торларды тігінен және көлденеңінен үстіне жапсару (айқасатын ұзындық 150 мм кем емес);

- аралас торлардың өзектерін өзара тоқыма сыммен біріктіреді;

- есіктер мен терезелер ойықтарында қабырғаның екі жағынан А-III класты болаттан жасалған жазық арматуралық қаңқаны диаметрі 10 мм кемінде екі өзекті бойлық арматурамен міндетті түрде орнату керек; қамыттарды диаметрі 6 мм А-I болат класының 200 мм жоғары емес қадамымен арматуралық өзектерден орындайды; жалпақ арматуралық қаңқаларды күшейтудің арматуралық торларымен байланыстыру;

- тұтас құймалы емес сейсмикалыққа қарсы белдігі жоқ ғимараттарда жабын деңгейімен қабырғаның екі жағынан алаңның сейсмикалылығы 7 балл кезінде А-III класты болаттан жасалған диаметрі 10 мм және 8 және 9 баллдық сейсмикалықпен А-III болат класының өзек диаметрі 12 мм кем емес жазық арматуралық қаңқаны кемінде екі өзекті бойлық арматурасымен міндетті түрде орнату керек; диаметрі 6 мм А-I болат класының 200 мм жоғары емес қадамды өзектерден қамыттарды орындайды;

- жалпақ арматуралық қаңқаларды нығайтқыш арматуралық торлармен байланыстыру [9].

**10.3.2** Өңделмеген кірпіш, саман және шлак-бетонды ғимарат қабырғаларын күшейту келесі кезектілікте жүзеге асырылады:

- жабын бетінде қолданыстағы жылу оқшаулау қабаттарын (мысалы, сабанды балшықтан) бөлшектеп тастау;

- 30 мм кем емес қалыңдықтағы тақталардан жасалған ағашты қиғаш (диоганаль) төсеммен жабуды күшейту;

- тақта төсемдерін арқалықтан төмен немесе жоғары орнатады;

- жылытқыш ретінде жеңіл оқшаулағыш материалдарды пайдаланады;

- жабу кезінде бір қабатты пергамин немесе рубероидты буоқшаулағышты ескеру қажет [9].

#### **10.4 Темірбетон қаңқалы ғимараттар мен құрылыстарды күшейту**

**10.4.1** Темірбетон қаңқалы ғимараттар мен құрылыстарды күшейту кезінде мына ережелерді сақтау керек:

- біріншіден, конструкцияның құлау қаупі бар және көтеруші қабілеттілігі төмендеген түйіндер мен элементтерді күшейту және қалпына келтіру,

- темірбетон элементінің тоттануының артуын, тіпті болмашы зақымдануына жол бермеу, атап айтқанда, шағын жарықтарды, цемент ерітіндісінің көмегімен тазалау және жою керек, ал ашық беттегі қалған металл элементтерінің жік жапсарлары мен конструкцияларды күшейту тоттануға қарсы құраммен жабылады;

- темірбетон конструкцияларының жағдайын бағалауға сақтықпен қарау керек, себебі сырттағы кішігірім жарықшақтар арматуралауда елеулі зақым келтірудің белгісі болуы мүмкін, бұл элементтер мен конструкциялардың кенеттен бұзылу қаупін туғызады, сондықтан мыналарды қарастыру қажет:

- тексеру барысында қалпына келтіру жұмыстарының процесіндегі құлау мүмкіндігін ескерту шаралары қабылдануы тиіс;

- зақымдануларды (бүлінулерді) ажырата білу керек, жоғары деңгейдегі күштемеден туындаған және конструкциялардағы ақаулардың негізіндегі зақымданулар, дайындау кезінде немесе пайдаланудың нашар жағдайында пайда болған, оларды, әдетте, конструкциялық элементтің (жіктің) қарапайым жобалау беріктігін қалпына келтірумен жойылады;

- беріктікті қалпына келтіру немесе күшейту жұмыстары кезінде конструкция мүмкіндігінше жүктен максималь босатылуы тиіс;

**10.4.2** Темірбетон конструкцияларының элементтерінің зақымдалуында олар төрт дәрежелі жағдайға бөлінеді.

**Жеңіл зақымданулар** – жіпше жарықтар мен жарықтардың үлкенаралықтардан бөлек барлық конструкцияларда 0,3 мм-ге дейінгі ашылуы, фермаларда және құрамалы үлкенаралықты арқалықтар негіздерінде - 0,1 мм-ге дейін, құрама элементтерінің негіздегі ұстап тұру тереңдігінің 10% шамасына дейін жылжуы, қабаттарға немесе қорғаныс қабатының зақымдануы.



**Орташа зақымданулар** - конструкциялық элементтердегі 0,3 мм-ден 0,5 мм-ге дейінгі жарықтар, фермалар мен үлкенаралықты арқалық негіздеріндегі 0,1-ден 0,3 мм-ге дейінгі жарықтардың ашылуы; құрама элементтерінің негіздегі ұстап тұру тереңдігінің 20% шамасына дейін жылжуы, жапсарланған элементтердің айтарлықтай орнынан жылжымай құрама конструкциялар жіктерінің зақымдануы.

**Ауыр зақымданулар** - жай конструкцияларда 0,8 мм-ден астам жарықтардың ашылуы, алдын ала кернеуленген арқалықтарда 0,5-тен 0,8 мм-ге дейінгі жарықтар, фермаларда 0,3-тен 0,5 мм-ге дейінгі жарықтар; жалаңаш арматурамен қысу есебінен қорғаныш қабатын бұзуы, элементтің бүкіл көлденең қимасы бойынша 1 мм-нен астам жарықтардың ашылуы, біріктірілген элементтердің орын ауыстыруы арқылы жекелеген жіктердің (буындардың) бұзылуы.

**Бұзылуы** - элементтің барлық қима бөлігінде арматураның дөңестенуімен немесе жарылуымен бетонның зақымдануы, соның ішінде іргелес қималардың жылжу мүмкіндігі; аралық конструкция негіздеріндегі жарықтар (арқалық, фермалар және т.б.) төменгі жиектерге шыға отырып, бетонды сығып алу және арматураның жалаңаштануы; ферма элементтеріндегі жарықтардың 0,5 мм-ден жоғары ашылуы.

**10.4.3** Темірбетон конструкцияларын қайта құру немесе күшейту жұмыстарын әр түрлі металл сортаменттерін, арматурадан бастап ірі жылжымалы илемдеу профильдерімен аяқтап және бетонның жоғарғы класы (B25-тен жоғары) мен полимерлік құрамды пайдаланып жүзеге асырылады.

**10.4.4** Қабықша немесе жабынның, қабырғалардың бұзылған жазық бөлігін қалпына келтіру үшін, конструкция бетонға дейін бөлшектеледі, сонымен бірге арматураның ұштары 120 мм-ден кем емес жалаңаштанып және оның жобалық сипаттамалары аз күштемемен қалпына келтіріледі (5% -дан 10% -ке дейін), және одан әрі бұрын қолданылған класынан бір саты жоғары бетонмен бетондалады.

**10.4.5** Жабын элементтерін және ғимараттың көтеруші қаңқасын қалпына келтіру немесе күшейту жобалық конструкциялық қиманы ұлғайтумен жүзеге асырылады. Жұмыстың жалпы тізбегі келесідей: бетондарды алып тастау және конструкцияның бүлінген бөліктерінде арматураны қалпына келтіру; барлық күшейтілген элементте бетон бетінің кертпесі (немесе тіпті қорғаныш қабатын толық алып тастау) орындалады; элемент қапсырмалар және таратушы өзектер орнату арқылы қосымша күшейтіледі және қалыпта бетондалады немесе торкреттеледі. Бұл әдіс ең сенімді болып табылады, егер темірбетон қабығы элементтің жобаланған қимасын толығымен жапса.

**10.4.6** Темірбетон конструкцияларының көтеру қабілеттілігінің артуы, көбінесе, оны металлмен илемдеп күшейту арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, бүлінген элемент бұрыштық, кергіш немесе оған қосылған басқа профильді металлдың жеткілікті қатаң құрылымымен күшейтіледі, бұл темірбетондағы күшті азайтуға мүмкіндік береді. Жиі күшейтілетін элемент жай металл бандажбен қапсырылады, темір бетонға қатаң бекітілген конструкция және содан кейін қорғаныс қосылымымен жабылады.

**10.4.7** Қосымша көтеруші элемент негізінен жабын арқалықтарын күшейту үшін қолданылады. Сонымен қатар, темірбетон элементінен ішінара немесе толықтай жүк түсіретін дербес металл конструкциясы құрылады. Осындай конструкциялар ретінде арқалықты, кергішті, фермаларды, қосымша тіректерді, рамканы және т.б. қолданады.

Бұл конструкцияны бұрандалы құрылғылардың сыналануы немесе керуі арқылы жұмыс күйіне енгізеді. [18].

### **10.5 Темірбетон кран асты арқалықтарды күшейту**

**10.5.1** Кран асты арқалықтарды күшейту келесі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін:

- конструктивті схеманы өзгерту;
- көлденең қиманы ұлғайту;
- жергілікті күшейту.

Конструктивті схеманың өзгеруі мүмкін:

- қосымша тіректер немесе көлбеу қойылған тіреуіштерді қосу;
- статистикалық айқындаушы біраралықты арқалықтар жүйелерінің кесілмейтін көпаралықты жүйелерге айналуы;
- статикалық схеманы өзгертуге және оны шпренгельді жүйеге айналдыруға арналған жаңа өзекті элементтерді енгізу.

**10.5.2** Қосымша тіректерді немесе көлбеу қойылған тіреуіштерді қосу және орнату аралық шамасын азайтуға мүмкіндік береді және осы себепті кран асты арқалықтардың көтеру қабілеттілігін 2-4 есе ұлғайтады және иілуді жояды. Бұл күшейту әдісі күшейтілген конструкцияда бос кеңістік болған кезде, сондай-ақ апаттық күшейту кезінде мүмкін болады. Тұрақты қосымша тіректерді дербес іргетасқа орнату жүзеге асырылуы тиіс.

Статистикалық анықталған біраралықты кран асты арқалықтардың кесілмейтін көпаралыққа айналуы күшейтілген жүйенің көтергіш қабілетін 15-20% -ға арттырады.

Күшейту процесін толығымен немесе ішінара кран асты арқалықтың күшейту жүгін түсіру арқылы орындау қажет.

**10.5.3** Кран асты арқалықтарды күшейтудің ең тиімді нұсқасы оларды кергішті жүйелерге ауыстыру немесе алдын ала кернеуленген жоғары беріктікте тарту.

Кергіштік жүйелер үшбұрышты, трапециялы және сынықты белдікпен дайындалады. Кран асты арқалықтардан күштер үшбұрышты кергішке аралықтың ортасына орнатылған тік баған арқылы беріледі, ал трапециялы кергіште –кергішті белбеудің сынған жерінде орналасқан екі баған арқылы беріледі және бұл біркелкі жүктемені қабылдауға мүмкіндік береді.

Арқалыққа күштердің берілетін орындарында күштеу элементтерін, арқалық қабырғаларының жергілікті иілуіне тойтарыс беретін көлденең қабырғалар түрінде орналастыру керек.

### **10.6 Металл қаңқалы конструкцияларды күшейту**

**10.6.1** Металл конструкцияларды нығайту және қалпына келтіру сейсмикалық аймақтарда бұрын арнайы сараптауемлекеттік органдарымен қаралған және мақұлданған арнайы әзірленген жобаға сәйкес жүзеге асырылуға тиіс. Жоба жөндеу-монтаж жұмыстары мен металл конструкцияларын нығайту үшін ЖӨЖ-ны әзірлеу бойынша ұсыныстарды қамтуы тиіс. Ең қарапайым жағдайларда қалпына келтіру жұмыстары стандартты қалпына келтіру шешімдерін қолданып, бұрыннан бар конструкцияны қайта

жасау арқылы және күшейту әдістерімен ұсынылуы мүмкін. Қайта қалпына келтіру жұмыстарына дейін металл конструкциялары максимум босатылуы керек.

**10.6.2.** Конструкцияны қалпына келтіру әдісі туралы шешім қабылданғанға дейін қолданылған металл пісірімділікке және оның беріктік сипаттамаларына тексеріледі. Дәнекерленбейтін металл конструкциялық элементтерді болттармен қосуды қамтамасыз ету қажет.

**10.6.3** Өрт кезінде зақымданған металл конструкциялары одан әрі пайдалануға рұқсат етілмейді, ал металды бөлшектелгеннен кейін құрылыста қолдануға болмайды.

**10.6.4** Металл конструкцияларды күшейту көбінесе қосымша байланыстарды, қабырғаларды, диафрагмаларды, кермелерді және т.б. орнату арқылы жүзеге асырылады немесе көтеруші үлкенаралықты металл конструкцияларының кеңістіктік жүйесін күшейтуге арналған. Қосымша байланыстарды орнату кеңістіктік жүйені құрайтын жазықтағы көтеруші конструкциялардың арасындағы күштерді дұрыс бөлуді қамтамасыз етеді.

**10.6.5** Буындарға зақым келгенде, конструкциялық схемалар өзгергенде, конструкцияға күштеме артса және т.б. элементтердің қосылысын күшейтуді қолданады. Қосылыстарды күшейту дәнекерлеу немесе жоғары беріктікті болттарды қолдану арқылы жүзеге асырылады.

**10.6.6** Қайта қалпына келтіру жұмыстары кезінде конструкциялардың көтеру қабілеттілігін арттыру үшін элементтердің көлденең қимасын ұлғайту әдісі кеңінен қолданылады, бұл кезде мынадай негізгі ережелер сақталуы тиіс:

- құрылымның қимасының күшеюі қиманың ауырлық центр осының жобалық (бастапқы) орны сақталатндай жүзеге асырылуы тиіс;
- созылған элементтерде күшейту бекіту түйіндеріне дейін жеткізілуі керек;
- иілген элементтерді күшейтуді максимал сәттер аймағын бір-бірімен жабатын бөліктерде орындау жеткілікті, ол үшін күшейтілген элементтерді дәнекерлеуді созылған аймақтан басталуы керек;
- жұмысшы қимадағы эксцентриситет кішіреюі үшін, орталықтан тыс сығылған элементтерді күшейту жүргізілуі керек;
- қиманы күшейту нұсқалары, ең алдымен, оларды пайдаланудың талап етілетін жұмыс жағдайларын және олардың одан әрі пайдалану кезінде құрылымдардың сенімділігін, сондай-ақ жөндеу-монтаж жұмыстарын жүргізу үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз етуді ескеру керек.

**10.6.7** Метал элементтерін қарқынды күшейту үшін, сондай-ақ металл немесе дәнекерлеу жабдықтары болмаған кезде, ағаштарды, сондай-ақ олардың жұмысын қамтамасыз ету үшін талап етілетін жұмыс жағдайларын және құрылымдардың сенімділігін қамтамасыз ететін қысқыштар немесе болттар арқылы бір-бірімен байланысқан басқа қолайлы құралдар, материалдар мен бұйымдарды уақытша пайдалануға рұқсат етіледі. Швеллерлік арқалықты күшейту оны арқалыққа бекітілген қосымша арматуралық қаңқамен бетондау; металл фермасының үстіңгі белбеуінің элементтерін күшейту қиын емес, екі жағынан үзік-үзік дәнекерлеу арқылы қосатын тұтас жолақтың бұрыштарын орналасу; қажет болған жағдайда, сейсмикалық және басқа да күштерді қабылдауы төмен ферманың элементтерін іріктеп күшейту керек.

**10.6.8** Конструкциялық схеманы өзгерту қолданыстағы конструкцияның көтергіш қабілеттілігін арттырудың ең радикалды әдісі болып табылады. Бұл күшейту қосымша көтергіш элемент енгізумен байланысты болып табылады және, демек, конструкцияның негізгі бөліктерінің кернеулі күйінің өзгерісі: көлбеу қойылған тіреуіш рамалық конструкцияның тірегіндегі және арқалықтағы кернеудің сипатын өзгертеді; кергіштік құрылғысы арқалықтағы аралық сәттің тиімділігін төмендетеді, ал арқалықтың осьтік қысуы практикада маңызды емес; ферманың аралығындағы негіздік тіреуді орнату белбеудегі кернеуді елеулі төмендетуге және тордағы жұмысты сапалы өзгертуге мүмкіндік береді (бірақ соңғы жағдайда біршама түйіндер мен элементтерді күшейту қажеттігі туындайды). Егер құрылым құрылымының схемасы өзгертілсе, ол есептеудің нәтижелеріне сәйкес элементтер мен түйіндерді жасаған өзгертулерді ескере отырып қайта есептелуі керек. Егер құрылымның есептік сызбасы өзгертілсе, ол есептеудің нәтижелеріне сәйкес элементтер мен түйіндерді жасаған өзгертулерді ескере отырып қайта есептелуі керек.

**10.6.9** Кран асты металл арқалықтарын күшейту қима ауданын арттыру әдісімен дәнекерлеу арқылы немесе болтпен арқалық сөрелеріне немесе арқалық элементінің қабырғасына құбырлар түрінде, илемді бұрыштар немесе болат пластиналар арқылы бекітеді. Металды тиімді пайдалануға күшейту элементтерін симметриялы түрде орналастыру керек.

Кран жүктемесін ұлғайту кезінде кран арқалықтарының көлденең қимасының артуы жүктің өзгеруін, жобалық шешімі бойынша және арқалықтың нақты күйін ескере отырып, оны есептеу нәтижелері бойынша жасалады.

**10.6.10** Металл конструкцияларын қалпына келтіру немесе күшейту кезінде келесі ережелер сақталуы керек:

- күшейтудің жобасын мамандандырылған (металл конструкцияларына) жобалау ұйымы жүзеге асыруы тиіс және жұмыстың өндіріс технологиясы бөлімін қамтуы тиіс;

- металл конструкцияларын күшейтуді жобалауға табиғи зерттелген материалдар, зақымданудың схемасымен ақау тізімдемесі және объектінің күш түсетін элементтерін алдын ала бағалау жағдайы негіз болып табылады;

- конструкцияны тексеру (куәландыру) жобалау құжаттары мен пайдалануға берілетін материалдарды меңгеруден басталады;

- табиғи зерттеу кезінде конструкцияның әрбір элементі мұқият өлшенеді; дәнекерленген жіктердің және іргелес металл аймағы үлкейткішпен тексеріледі, және бұл аймақ ені 20 мм-ге дейін металды жылтырға дейін бояу және тоттан тазартылады, дәнекерлеу биіктігі арнайы үлгінің (калибр) көмегімен белгіленеді;

- арматура жұмыстары, егер қажет болса, қақтығыстарды болдырмау үшін қосымша тіректер немесе басқа түсіру құрылғыларымен бірге орнату кезінде уақытша жүктемелер болмаған жағдайда жүргізілуі тиіс;

- уақытша жүктемелері жоқ және сыртқы температурасы минус 15 ° С төмен емес емес қалыпты болатқа және қайнаған балқыған болатқа минус 5 ° С кем емес кезінде күшейту жұмыстары жүзеге асырылады;

- бір бөлігі күштерді тойтарма шегемен және болтпен, ал бір бөлігі – дәнекерленген жіктермен қабылдайтын құрама қосылыстарды қолдануға рұқсат етілмейді.

## 10.7 Ірі панельді ғимараттарды күшейту

**10.7.1** Жер сілкінісінен туындаған, панельдегі шағын жарықтарды, панельдің көтеруші элементтерінің бетонына қарағанда 20%-ға жоғары беріктік сипаттамалары бар цементті немесе полимер ерітіндісімен соғып немесе тегістеп жояды.

**10.7.2** Есептік мәннен төменгі қарқындылықтағы жер сілкінісінің әсерінен пайда болған панельдегі жарықтар, конструкцияның жеткіліксіз беріктігін куәландырады. Сондықтан, олар келесі әдістермен бөлшектеледі немесе күшейтіледі:

- ғимараттың конструкциясымен бірге жұмыс істейтін сыртқы металл қаңқа құрылғысымен;
- зақымдалған панельдерді торкретбетон қабатымен жабылған арматуралық торлармен күшейту.

**10.7.3** Сақтық шаралары мен жергілікті жарақаттар әр жағдайда әрбір жеке жағдайда, арматураланған торға бейінді металдан және арматурадан шығатын тетіктермен дәнекерлеу арқылы қалпына келтіріледі және кейіннен бүлінген аумақты қалпына келтірілген құрылымның жобалық құнынан кем емес бетонмен бетондау арқылы жүзеге асырылады.

**10.7.4** Көлденең қабырғалардан шығатын сыртқы панельдер бүкіл ғимарат арқылы өтетін сызықтармен немесе көлденең қабырғалардың ішкі тесіктерінің ұштарында қысылған байланыстармен бірге тартылады.

**10.7.5** Үлкен панельді ғимараттарды қалпына келтіру (күшейту) жобаларын әзірлеу кезінде бір немесе бірнеше әдісті қолдануға болады. Ішкі және сыртқы қабырғалары мен олардың қиылысуын (тік түйісу қосылысын) қалпына келтіру үшін (күшейту үшін) бір жақты немесе екі жақты көйлекті (сыртқы қабықты) темірбетон және арматураланған ерітіндіні ұсынады; қабырғалардағы немесе бүлінген түйін бөлігіндегі берік цемент ерітінді қабатындағы торларды; металлды тұтқаларды, жапсырмалар мен бұрыштарды; темірбетонды сыналарды; кәдімгі цементті және арнайы ерітіндіні инъекциялау; полимерлі арматуралық тұтқаларды (ПАТ); шыны маталы жапсырмаларды.

**10.7.6** Күшейтілген торлар панельдердің жүктеме қабілеті жеткіліксіз болған жағдайда қолданылады. Әдетте олар қабырғаның барлық ені мен биіктігіне орналасады. Бетон қабаттарының қалыңдығы, бетон маркалары және жазық дәнекерленген торлар түріндегі арматуралар саны есептеу арқылы анықталады. Екі жақты көйлекті (сыртқы қабықты) нұсқасында торлар бір-бірімен диаметрі 12 мм-ден кем емес диаметрі бар тесіктерден өтетін диаметрі 6 мм-ден кем емес сырықпен біріктіріледі. Тесіктің қадамы 500 мм-ден кем болмауы керек. Байланыстырушы көлденең арматураның сирек орналасуы темірбетон қабаттарының жұмысының үйлесімділігін нашарлатады.

**10.7.7** Бетонның бір жақты қабаттарының арматуралық торы панельдердің жақтауына немесе тығыз ерітіндімен тесіктерге салынған арнайы анкерлердің арқасында бекітілуі мүмкін. Кез келген жағдайда қорғаныш қабатын қалыптастыру үшін және тордың тиімді жұмыс істеуіне жағдай жасау үшін қабырға беті мен тордың арасындағы тесікті қамтамасыз ету керек.

**10.7.8** Панельдерде жекелеген және өте ұзақ емес жарықшалар пайда болған жағдайда, сызаттардың ішіне орналастырылған жергілікті торларды пайдалану мүмкіндігі бар. Бұл қалпына келтіру әдісі штабты 25-30 мм тереңдікте орнатуды талап етеді, бұл торларды бетонмен күшті цемент ерітіндісі қабатының қабатына орналастырады. Торларды бекіту біресе ашық панельдік арматураларға, біресес Вр-I немесе Вр-II болаттан жасалған диаметрі 3-5 мм шпindelдер түрінде көлденең жалғастыратын арматураның көмегімен жасалады. Құбырлар тесіктерге салынғаннан кейін, олар өзектің күшейтілген қабатының ерітіндісі сияқты сол сынықтың ерітіндісімен жалатылады. Ерітіндінің 100-ден төмен емес маркасын қабылдануы керек. Жарықтың соңынан тордың соңына дейінгі қашықтық кемінде 300 мм деп есептеледі. Жарықтардан әрбір бағытта тор шамамен 150 мм болуы керек. 150x150 мм ұяшық өлшемі бар тор екі бағытта 200 мм-ден аспайтын қадамдарда көлденең арматура арқылы бекітіледі. Қапсырмалар есептеу арқылы қабылданған диаметрі бар А-I класты күшейтуден жасалады. П-тәрізді қапсырмалар тесік арқылы өтеді, ерітіндімен тесікті бекітіп алу үшін мөлшерін арматураның диаметріне 10 мм-ге дейін ұлғайту керек. Тесіктер арасындағы панельдердің беттерінде кронштейннің диаметрінен 5 мм кем емес бұрыш тереңдігіне еніп отырады. Тесіктерден шыққан кезде, қапсырмалардың бос ұштары бүгіліп, бірге дәнекерленеді. Бұршіктер панельдің бетімен жуу ерітіндісімен толтырылады [7].

**10.7.9** Эксперименттер көрсеткендей, металдың қысқыштары бар панельдерді нығайту кейінгі сейсмикалық әрекеттерден бүлінген қабырға тақтасының мойынтіректерінің сыйымдылығын жоғалтуға жол бермейтін жеткілікті сенімді шешім ретінде қарастырылуы мүмкін. Пластиналар, қапсырмалар сияқты, арнайы бұрыштарда жарылған сызықтарды кесіп өтетін тесіктерге орналастырылуы керек. Пластиналарды жұптастармен орнатып, плиталардағы тесіктер арқылы байланыстыратын бұрандаларды немесе арматуралық жолақтар арқылы табақтарға дәнекерлеу арқылы қосу керек. Болттар немесе фитингтер, сондай-ақ плиталар күшті цемент ерітіндісіне орнатылады. Кәдімгі орнына полимерлік ерітінділерді қолдануға болады. Ерітінді дәрежесі кем дегенде 100 болуы керек. Пластиналар арасындағы аралықта сызаттар цементке немесе полимерлі ерітінділерге енгізілуі мүмкін. Сондай-ақ, кейінірек ерітіндімен кесуге арналған У-тәрізді көлденең қимадағы сызаттарды тазалау жүреді.

**10.7.10** Панельдердің бір-біріне қосылыстары жеткіліксіз болғандықтан, оларды күшейту мынадай түрде жүзеге асырылуы мүмкін:

- панельдің жұмыс күшінің бетіне жететін ені 20-30 мм және тереңдігі екі аралас панельде арнайы кесілген ойықтары бар 8-12 мм диаметрі арматураланатын болаттың металл жақшаларын орнату; кронштейн жұмыс панелін арматуралаудың циклдік жабуымен орнатылады (қажет болған жағдайда кронштейн арматураға электр дәнекерлеу арқылы қосылады); Орнатылған кронштейн бетонмен немесе ерітіндімен панельдегі бетонның беріктігіне тең болатын беріктендірілген; қосылыстардың көмегімен; Кілттерді панельдің екі жағына да орнатуға болады. Қайта құрудың бұл элементтері тегіс және кеңістіктік құрылымдармен күшейтіледі. Бірлескен жұмыс үшін жағдай жасау үшін екі жақты кілттер міндетті түрде көлденең тізбектермен байланыстырылуы керек. Панельдің корпусында олардың тығыздауының сенімділігін арттыру үшін «қарлығаштың құйрығы» түріндегі кілттерді жасау керек. Ашық емес сызаттар секциялар цемент ерітіндісімен

цементтелуі тиіс. Ескірген және жаңа бетон контактілеріндегі сызаттардың пайда болуын болдырмау үшін кеңейтілген цементтерді қолдану қажет.

**10.7.11** Зақымдалған буындарды жердегі (қабырғалар қиылыстарының бұрышынан белгілі бір қашықтықта) бетон мен ерітінді торына шашу арқылы нығайтуға болады. Сызбалық бетон жолының ені 500 мм-ден аспайды, ол көлденең арматураны орнатуға ыңғайлы. Арматураланған торлы арматураның диаметрі есептеу кезінде, қондырғыдағы жылжымалы күштерді қалпына келтіру элементтерінің қабылдау жағдайынан есептеледі. Бұрынғы қалдықтың мойынтіректерінің сыйымдылығы түп нұсқадағы  $0,2 \div 0,3$  аспайтын мөлшерде қарастырылады.

Панель аралық қосылыстарды жөндеу кезінде әлсіз қоспа ерітіндісін жаңадан ауыстыру керек, содан кейін тикодальдық мастикамен қосылысты тығыздау керек. Тиокальды мастиканы беткі әдіспен қолдану кезінде келесі операциялар орындалады:

- түйіскен жердің сыртқы бетін және іргелес бөліктерінің ені 60 мм қабырғалық панельдерді цемент ерітіндісінен, бояу қабатынан, шаңнан, май дақтарынан және т.б. тазалау керек;

- тығыздалған беттер еріткіш құрамының жоғарылауымен тиокальды мастикамен негізделеді; тиокальды мастика 30 мм-ден 40 мм-ге дейінгі қабырғалардың шеттерінің шегінен тыс тәсілмен 3 мм қабатпен қолданылады;

- қорғаныш жабындысы перхлорвинил бояудан немесе шыны матадан жасалған, тиокальдық мастикамен желімделеді және полимерлік бояулармен боялады [15].

**10.7.12** Ішкі қабырға панельдерінің қиылысу нүктелерін қалпына келтіру үшін бұрыштар ені 50-80 мм және қалыңдығы 5-8 мм, 100-ден кем емес күшті цемент ерітіндісінің сынама тақталарында арнайы дайындаған қораптарда орнатылады.

Тығыздау бұрандалары көмегімен бұрыштар панельге жапсырылады, содан кейін бұрыштары бар панельдер панельдің бетімен бірге ерітіндімен толтырылады. Бұрыштарды орнатпас бұрын, зақымданған немесе тұтас құйылған бетонның жойылуы не бетонмен (үлкен көлемде зақымданған жағдайда), не жоғарыда көрсетілген марканың цемент ерітіндісімен ауыстырылады.

Жарықшақ кәдімгі цементпен инъекциялануы мүмкін немесе полимер ерітіндісімен. Бұл жағдайда, қиылысу торабының ығысудағы көтергіш қабілеті 100%-ға дерлік қалпына келтіріледі. Қысқыш болттар диаметрі мен бұрыштардың қадамын қабырғалардың қиылысындағы ығысу күштерді қабылдау есептерімен қабылданады.

**10.7.13** Сыртқы, ішкі қабырғалар мен төбелердің қиылысында ПАС (полимерлі арматураланған сыналар) ғимарат ішінде де және сыртында да орналасуы мүмкін. Қысқы температурасы төменгі аудандарда сыртқы және ішкі қабырғалар арасындағы түйіскен жерге ПАС-ты енгізу, қоршаудың жылу қорғаныш функцияларын төмендетуге септігін тигізетіндігін ескеру керек. Сондықтан, ПАС-ты елеусіз төменгі теріс температурасы бар жерлерде сырттай орналастыру әділетті. Полимерлі арматураланған сыналарды қолдану конструктивтік шешімдер арқасында белгілі бір дәрежеде жан-жақты әмбебап болуы тиіс: олар тік және көлденең буындарды нығайту үшін, сыртқы қабырғаларды жабындармен байланыстыруда пайдаланылады. Көлденең жік панельдерде бір мезетте қалпына келтірумен (күшейтумен) бірге, соңғы жағдайда жабындар арасындағы (құрылған) байланыстар пайда болады.

Жарықтандырылған панельде оның оң жақ бұрыштарында зақымдалған тақтайшада жеке кескіндер немесе жазық дәнекерленген рамалар тиісті бос жерлерде орнатылады. Пішінді қағаздан немесе картоннан орнатқаннан кейін кілттер полимерлі ерітінділермен толтырылады. Сыналар бір жақты және екі жақты болуы мүмкін. Бетонмен полимерлік ерітінділердің адгезиясының күші соншалықты керемет, бұл қосымша көлденең байланыстыруды күшейтуді қажет етпейді. Сыналарды арматуралау жазықтықта әрекет ететін жарықтар күштеріне байланысты таңдалады [7.13].

### **10.8 Қабырғалары ірі блокты ғимараттарды және ғимараттары көлемді блокты нығайту**

Ірі блокты ғимараттарда және көлемді блокты ғимараттарда жер сілкінісіндегі ең осал элементтер блоктар мен көлемді блоктар арасындағы байланыстар болып табылады. Ол үшін қажет:

- блоктар арасындағы жылжу күштерін қабылдайтын темірбетон құрылғысы немесе металды сына.
- екіден аспайтын тік түйіспелердің қабат шегінде орналасқан 300х300 мм темірбетон сыналары.
- 400х200х20 мм металл сыналары блоктардың екі жағында арнайы дайындалған ойықтарда ерітіндіге орнатылады.
- блоктар мен көлемді блоктардың қабырғаларының материалдарының жеткіліксіз беріктігін ескере отырып, олардың көтергіштік қабілетін қабырғалардың беткі қабатын метал торына торкреттеу, шашу арқылы көбейтуге болады.
- бетон қабаттардың қалыңдығын күшейту, бетон маркалары және жазық дәнекерленген торлар түріндегі арматура саны есептеу арқылы анықталады; екі жақты көйлектердің (сыртқы қабықтың) нұсқасында диаметрі кемінде 6 мм өзектері бар диаметрлі торлар біріктіріліп, өткізгішті тесіктердің диаметрі 12 мм-ден кем емес тесіктердің қадамы 500 мм-ден кем болмауы керек [7.13].

### **10.9 Тұтас құймалы бетон қабырғаларды нығайту**

**10.9.1** Ғимараттардың күш түсетін қабырғалары қаңқасыз конструктивтік схемаларда негізгі тік күш түсетін элементтері, мойынтіректер элементтері болып табылады және сонымен қатар қоршау конструкциялары ретінде қызмет етеді.

**10.9.2.** Зілзаладан кейін тұтас құймалы темірбетон ғимараттарда орын алған негізгі ақаулар мен зақымдар:

- сейсмикалық жүктемелерді қабылдау үшін қабырғалардың (аралық қабырғалардың) бөліктерінің жеткіліксіз көтергіштік қабілеттері;
- жер сілкінісінен туындаған іргетастар мен негіздердің біркелкі емес шөгуінен туындайтын қабырғалардағы сипатты жарықтар;

**10.9.3** Тұтас құймалы бетон қабырғалардағы ақаулар аралық қабырғаны нығайту арқылы және қабырға бөліктерін болатты дөңгелек құрсаумен немесе темірбетонды көйлектермен, сыртқы қабықпен күшейту арқылы жойылады.



**10.9.4** Болатты дөңгелек құрсау, әдетте, илектеу (прокатты) бұрыштарынан орнықтырады, аралық қабырғалар қималарының әрбір бұрыштарына оларды орнатады. Қабырғаға түсетін артық жүктемелерді тиеуден шығатын есептеуге сәйкес күшейту, нығайту бұрыштар таңдалады. 250-300 ° С температураға дейін алдын-ала қыздырылған болатты аралық қабырғаның белдеулерін болат дөңгелек құрсаулардың бұрыштарын өзара қысып тартады. Жоғарғы және төменгі бөліктерде болат дөңгелек құрсаулар қабырғалармен күштерді беруді қамтамасыз ететін бұрыштық қыстырғыштар арқылы қосылады.

**10.9.5** Тұтас құймалы темірбетон қабырғаларын нығайтуға қысқыштардың қадам биіктігі 150 мм-ден артық емес, диаметрі 6-12 мм күшейту дөңгелек болаттан жасалған жазық жақтауларды пайдаланылатын темірбетон көйлектер, сыртқы қабықпен күшейтіледі. Орнатылған тік арматуралық өзектердің қадамы 200-250 мм. Тесіктерден өткізілген, аралық қабырғаларда (қабырғада) бұрғыланған тесіктер арқылы, күшейту элементтерін қысып тартатын дөңгелек құрсаудағы шпилькаларды қарастыру керек. Дөңгелек құрсау күшейткішінің болат қабатының қалыңдығын есептеу арқылы таңдау керек. Торкретбетонды қолдануы мүмкін. Дөңгелек құрсаулы күшейту құрылғысын қолдану қабырғалардың көтергіштік қабілетін 1,5-2,5 есеге ұлғайтуы мүмкін екендігі күшейту жобаларын жүзеге асыру тәжірибесінен белгілі.

**10.9.6** Бетондауға дайындық барысында қабырғаның бұзылуын болдырмау үшін, яғни бос жұмсақ бетонды алып тастағанда, қуыстар мен жарықтарды тазартқанда, қабырғалардың екі бетінде де тесіктерді бұрғылаған кезде бағандардың аралығы 1,5-2,0 м прокатты металды швеллерден қорғағыш рамасын орнатады.

## **10.10 Ғимараттардың ағаш құрылымдарын нығайтудың негізгі жолдары**

**10.10.1** Биіктігі бір - екі қабатты ағаш ғимараттар, ағаш жоңқалардан (төрт, бес немесе алты қабырғалы) бөренелер мен қырлы бөренелерден салынған, жүк көтергіш конструкцияларына елеулі зақым келтірместен 7-8 балл жер сілкінісінің қарқындылығына төтеп береді, ал жер сілкінісінің 9 баллы болса, анкерленбеген төменгі шеттердің тастан жасалған негізінен, сондай-ақ бір-біріне қатысты жекеленген қатарлардың бекітілмеген ағаш бөренелердің (жолақтардың) өзара қозғалысының орнынан қозғалуы байқалады.

**10.10.2** Ағаш қаңқалы ғимараттар (тіреуіштермен және отқа төзімді оқшаулағышпен екі жақты жабылған) жер сілкінісінің қарқындылығы 7 балл кезінде зақымдалмайды; сегіз баллдық жер сілкінісі кезінде ағаш жақтаудың түйіндерінде және қаңқа рамалары бойынша қабаттасудың еркін тіректерінде зақым байқалады, ал 9 баллдық жер сілкінісінде әлсіреген жақтаудың түйіндері, жақтаумен қаңқаның байланысы жойылады.

**10.10.3** Ағаш конструкцияларының кешенді ғимараттар мен имараттары (фермалар, қаңқалар) тораптарда, түйіндерде және шамадан тыс жүктелген элементтерде зақымдалалады, бірақ сейсмикалық конструкция жағдайында олардың құлауы негізінен байқалмайды.

**10.10.4** Ағаш ғимараттардың конструкцияларын қалпына келтіру зақымдалған элементті бөлшектеуге және оны балама немесе өте берік элементпен ауыстыруға негізделеді.

**10.10.5** Іргетастан алынып тасталған ағаштан жасалған бөренелі немесе қырлы бөренелі ғимараттарды бастапқы жерге керілуі жебелермен немесе күшті құрылыс механизмінің күшімен жасалатын, домкраттармен, не арқанмен қайта қойылады. Жобалау ережесіндегі орнатылған қабырғаның тәждерін ғимараттың бұрыштарында іргетасқа анкерлі бекіткіштермен 16-18 мм диаметрлі металл біліктерімен бекітіледі.

**10.10.6** Бөренелі (қырлы) және қаңқалық ғимараттарды нығайту үшін қабырғалардың сыртқы бетін қабырғалардағы тіреулердің осіне бұрышпен немесе қаңқалы ғимараттардың түпнұсқалық қаптауы тақтайлардың бағдарына қарай қосымша төсеуді жүргізеді.

**10.10.7** Егер бөренелі (қырлы бөренелі) тәжді ғимараттарды бөлшектеп тастайтын болсақ, онда қабырғаларды күшейту үшін тәждерді әрбір 1,0 -1,5 м аралығындағы қосымша өзара бекіту диаметрі 15-20 мм сыналардың көмегімен диаметрі 6-8 мм қатты ағаш сорттарының немесе металлды қазықтармен бекіту ұсынылады, төмен орналасқан бөренеге (қырлы бөренеге) 50 мм кем емес енетін.

**10.10.8** Жекеленген зақымдалған конструкцияны күшейту оларды берік элементпен алмастыру немесе оларды металлмен нығайту арқылы жүзеге асырылады. Ығысу деформациясын болдырмайтын, металл башмақты және дөңгелек құрсауларды зақымдалған буынды күшейтуге қолдану ұсынылады.

**10.10.9** Тас пештер мен түтінді құбырларды металл қаңқаларының бұрыштарымен бекітіледі. Қабат деңгейінде күшейтілетін қаңқаны жабын конструкцияларына бекітеді және отқа төзімді оқшаулағыш материалымен жабындайды (шыны матасы, минералды мақтадан жасалған тақталар, асбест парақтары және т.б.) [18].

**10.10.10** Ағаш конструкцияларын жеке немесе толық жөндеу көбінесе атмосфералық ылғалдан немесе техногендік сулардан сапасыз қорғану салдарынан, нашар жылу және буоқшаулаудан, ағашты кептірудің жүйелілігінің жоқтығынан, шіруден және энтомологиялық бүлдіргіштерден қорғанудың қанағаттандырылмауынан туындайды.

Осыған орай, ағаш конструкциялардың ұзақ мерзімді қауіпсіз жұмыс істеуі үшін оларға тиісті температуралық және ылғалдылық жағдайларын жасау керек. Егер бұл технологиялық немесе басқа себептерге байланысты мүмкін болмаса, ағаш конструкцияларды пестицидтермен, улы химикаттармен мұқият емдеу керек.

**10.10.11** Ағаш конструкцияларын өрттен қорғау арнайы өртке қарсы заттар – өрт сөндіргіштері антипирендер арқылы жүзеге асырылады. Өрттен қорғану құрамына антисептикаларды қосуға болады, олар өрттен қорғану қасиеттерін төмендетпейді және ағаш конструкцияларының тұтануынан және шіруінен біріктіре қорғауға мүмкіндік береді.

**10.10.12** Ағаш конструкцияларының шіритін ең осал жерлері - тірек тораптары мен бекітпелер. Шірінділерді жою рубероидтарды төсеумен, ағашты антисептикалаумен, ағаштың ылғалдануына жол бермейтін жағдайларды жасау арқылы жүзеге асырылады. Қосылыстардың болттарын қатайту, тәждердің, муфталардың тартпаларын олардың салбырап тұрғандарын қатайту, жеке элементтер мен ағаш конструкцияларындағы біркелкі қаттылықты анықтау кезінде орындалатын муфталармен қысу.

**10.10.13** Ерекше қабаттардың тірек бөліктерінің ыдырауы шіріп кету арқылы зақымдалса, қиылған шірік соңына қарай қимасы есептеу арқылы анықталатын және

бұрыннан бар қиманың бөлігінен бірнеше үлкен болуы тиіс тақталардың екі тақтайшасы орнатылған.

**10.10.14** Үлкен көлемді жарықтарда цехтарда алдын ала дайындалған шыбықты протездер қолданылады. Протездер ұзындығын кесілген арқалықтың екі еселенген ұзындығынан 10% -ға артық қабылдайды. Тіректік бөліктерді швеллерден дайындайды (№ 20-30 – қабат аралық жабындардың арқалықтарына, №12-16 - шатырлы жабындарға). Шыбықты протездерді ақаулы арқалықтың астына уақытша тіректермен орнықтырады, ағашты жабындарды бөлшектеуді енінен 0,75 м төменде және 1,5 м-ге жоғарғы қабырғадан, арқалықтың зақымданған бөлігін 0,5 м ұзындыққа кесіп тастайды, протезді тіректің түбіне кіргізіп және оларды арқалық шегелермен бекітеді.

Жаңа ағашты ауалық-құрғақ күйде пайдалану керек, сондай-ақ өртке қарсы құрамдармен және антисептикпен өңдеу керек.

**10.10.15** Ағаш едендердегі азғана кемшіліктерде оларды жөндеу протездеу, арқалық қима учаскелерінің кеңеюі, қара немесе таза еден қабатының ішінара ауыстырылуымен жүзеге асырылады. Протездеу шірікпен зақымданған кезде немесе арқалықтың кішкене аумақтарының қоңыздануында қолданылады. Бұл ақаулы аумақты абайлап кесіп, жаңа ағашты шегемен (болтпен) орнату. Күшейту орындары антисептикамен тиісті өңделуі керек.

Күшейту кезінде арқалық қимасының кеңеюі бүкіл ұзындыққа есептік қиманың қабаттасуы немесе аралықтың бір бөлігіне (жапсырмасы). Күшейту элементтері қолданыстағы арқалыққа шегелермен немесе болттармен бекітіледі.

**10.10.16** Ағаш арқалықтарындағы елеулі кемшіліктер бар болса, оларды шпренгельді фермалармен ауыстыру ұсынылады, бүлінген немесе толық зақымдалған арқалықтың жанына қиманы жаңадан орнату арқылы толығымен ауыстыру ұсынылады.

**10.10.17** Шірік арқылы аздап зақымданатын шатыр тіреуішті нығайту протездеу немесе тұрғызу арқылы жүзеге асырылады. Егер көлбеуді ұлғайту қажет болса, қолданыстағы тіректер мен тіректерге қосылған жаңа шатыр тіреуіштер, итарқалар орнатылады. Орта қабырға бар болса итарқаның көтергіштік қабілетін қосымша тіреуішті орнату арқылы қол жеткізуге болады, ал болмаған жағдайда – екінші биіктікке немесе шпренгелге күш тарту арқылы.

Итарқадағы көлденең жарықшақтарды болттардағы металл қышқыштармен тартып бекітеді.

**10.10.18** Барлық түрдегі ағаш шатыр тіреуіштерді күшейту анықталған кемшіліктердің сипатын ескере отырып әртүрлі жолмен жүзеге асырылады:

- тіректердің ферма шеттеріндегі шегесі шіріп кеткенде, қауіпті аймақ кесіліп алынып, протезбен ауыстырылады;
- төменгі белдіктің (ұзартылған тіреудің) қосылысының жеткіліксіз көтергіштік қабілеті бар болса, ферма түйіндері арасында қосымша жапсырмалар немесе созылған тәждер орналастырады;
- жоғарғы белдеу немесе сығылған торлы элементтердің тұрақтылығы жоғалған жағдайда, қосымша байланыстар орнатылады немесе элементтердің қималарын болттармен немесе шегелермен қосымша тақтайшалар немесе тақталар салу арқылы ұлғайтады.

**10.10.19** Ағаш аркалар мен рамаларды нығайту конструкцияның түріне және табылған ақаулардың сипатына байланысты. Шегелермен байланыстырылған тақталардың бірнеше қабаттарынан қисық аркаларды нығайтудың ең қарапайым тәсілі - аркалардың шеттеріндегі тік беттерге бекітілген екі қабаттан тұратын қаптауды теңестіру. Дөңгелекті аркалар ескі арка жанындағы қасекенің ішінен жаңадан орнатылып, оларды шегелермен немесе болттармен бекіту арқылы күшейтіледі. Бедерлі арка нығайтылып, оларды металл-ағаш фермаларына айналдыруға болады.

**10.10.20** Жіңішке қабырғалы кеңістіктегі ағаш күмбездің сырт қабықтары қосымша сақиналық төсемді тақталарды күмбездің бетіне тігумен немесе қабырғалардың ішкі жағын қаттылық қабырғалармен қатайтумен күшейтіледі. Күшейтілген қаттылық қабырғалары болаттың төменгі созылған сақинасына және ағаш қоршаулардың жоғарғы сығылған сақинасына сүйенуге тиіс. Осылайша, жіңішке қабырғалы күмбездің сырт қабығы қабырғадағы күмбезге айналады. Кішігірім шіріген бөліктерге айналған, күмбездің тақта жапсырмасын жаңадан ауыстырады.

**10.10.21** Көптеген жағдайларда, зақымдалған бағаналарды, арқалықтарды, фермаларды күшейтудің тиімді шараларын арттыру үшін, қауіпті жарықтар бар болса, сызаттарға, шіріктерге, айтарлықтай ауытқуларға болтпен бекітілетін қосымша болат немесе ағаш жапсырманы, болатты шпренгелдерді немесе қосымша тіректерді пайдаланады. Қатты бүлінген конструкциялар, егер жағдайы келсе, жаңадан ауыстырылады.

Ағаш конструкцияларын күшейту үшін, жекеленген ағаштардың кесілуі кезіндегі бұзылуында, қирауында, болттардың шайба астындағы мыжылуында, жырақтардың пайда болуында, шіріктерде қосымша бөренелердің, жапсырмалардың, швеллерлер кескінін шегелермен немесе тақта болттарымен күшейтеді.

Шірікпен қираған тіректердің негізі «жарты ағаш қабатында» кесіліп алынып, орнына жаңа кесінді түйістіріледі. Егер шіру қаупі қайталанатын болса, онда тірек жапсырмаға (құрсауға) швеллер профильдерімен қосылады.

**10.10.22** Ағаш конструкциялардың тораптарын нығайту:

- арқалықтың негізі қираған жағдайда, қаланғанның ішінде шіріктер бар болса, зақымдалған ұшты болат бұрыштарымен немесе швеллер профильдерімен көбейтеді;
- негіз түйініндегі тістерді кесу тетігіндегі және көлденең күштің қатысуымен арқалықтың түйіскен қосылыстардағы жарықтардың пайда болуы - бекітетін болттарды бекіту арқылы.

**10.11 Ғимараттар мен құрылыстардың құрылымдық емес элементтерін күшейту**

**10.11.1** Зақымдалмаған аралық қабырғаның тұрақтылығы қабырғалар мен аралық жабындарға анкерлі-шпилькамен бекітілген бұрыштармен қамтамасыз етіледі.

**10.11.2** Кішігірім материалдардан жасалған зақымдалған бөліктер Вр-I болаттан жасалған диаметрі 5 мм болатын жасанды 150x150 мм ұяшықтары бар торларды нығайту үшін қалыңдығы 30 мм маркасы 100-ден кем емес цемент-күмның ерітіндісінде арматураланған сылақтың екі жақты тік қабаттарымен нығайтылуы керек, алдын ала

бұрғыланған тесіктерге Z-тәрізді 6 мм диаметрлі (А1 болат классы) өзектер арқылы бөліктерге арматуралық торлар 600 мм қадаммен шахматты тәртіппен бекітіледі.

**10.11.3** Баспалдақтармен баспалдақтармен қосылуға кіріктірілген бөлшектердің дәнекерленген қосылыстары арқылы немесе 12 мм диаметрі бар болттар көмегімен арматураланған сына полимерін пайдалана отырып немесе қысқыштардың көмегімен баспалдақтар сатысы мен алаңдарды көлденең қабырғаларында бұрғыланған тесіктерге орнатады.

Тақталар мен баспалдақ сатыларындағы бойлық және көлденең жарықтарды тазалайды, сумен шаяды және цемент ерітіндісін айдайды. Осы жағдайда орындалатын жұмыстар реті: 15... 20 мм сызаттың енін тазалайды, онда тесікті бұрғылайды, ерітіндіні айдауға түтікше орнатады, жарықтарды тазалап және шайып болған соң, 3 бөлікті құммен тығындайды, 1 бөлігі цементті тазалайды, 1 бөлігі желім ПВА таратады, яғни құм ендірілген кейіннен саңылаудағы шаяды және тазартады, инъекция ерітіндісін түтіктің көмегімен жібереді. Цемент ерітіндісін жарыққа 10 ... 15 мм тереңдікке 0,5 ... 2.0 МПа қысыммен түтік арқылы айдайды. Каверналардың, раковиналардың, сынықтардың ақауларын дәл осы реттілікке ұқсас жояды немесе жоғары төзімді сылақпен конструкцияларды портландцемент М400-ді қолданып сылайды.

Қиғаш желілерді нығайту үшін сол жерде дайындалған жарықтарға дейін ең аз арақашықтықпен ұзындығы 25 см-ге дейінгі швеллерлерді қолданады; содан кейін дәнекерленген жапсырмаларды жолақты темірден жасалған қаптайды және қапсыратын құрсаулы швеллерлерді орнатады.

**10.11.4** Желдету блоктарын бұрыштық құрсаулар мен байланыстырғыш тақтайлармен күшейтіп, соңынан цемент ерітіндісімен сылайды.

**10.11.5** Тақталардың жақсы жағдайын және металды қиғаш желілердегі тоттануды ескере балкондарды күшейту үшін қолданыстағы консоль биіктігі мен кескініне сәйкес қолданыстағы консольдер арқылы таңдалатын жаңа илемделген арқалықтарды жүргізеді. Темірбетон тақталарының көтергіштік қабілетін арттыру үшін темірбетон қабаттарының қалыңдығын 4-5 см-ге В 15 бетон класының арматурасы мен майда толтырғыштарымен: жұмысшы қалыңдығы – есептеу бойынша, құрастыру монтаждау қалыңдығы – 1 текше метрге диаметрі кем дегенде 6 мм үш сыммен арттырып күшейтіледі.

**10.11.6** Карниздің бұзылған жерлері көлемі 1: 3 (цемент: құм) көлеміндегі күрделі ерітінділермен қалпына келтіріледі. Карниздің бекітілген элементтері кірпішті қалауға анкерлермен бекітіледі.

**10.11.7** Қасбетте қалып қойған зақымдалған гипс бөлшектерін лас кірден тазалап, жөндеу керек. Ескі болсын, жаңа болсын гипс бөлшектерін қабырғаға гипспен және цемент ерітіндісімен бекітуге рұқсат етілмейді және қабырғаға бекітілген қасбеттердің анкерлеріне бекітілген өткізілген сым арқылы гипс бөлшектері күшейтіледі.

**10.11.8** Зақымдалған кірпіш жақтауларын екі жақты тік қабатты маркасы 100-ден кем емес цемент-құм ерітіндісіндегі қалыңдығы 30 мм арматуралық торлардың 150х150 мм жасушаларымен тоқылған торлармен болат класының Вр-I беріктігі жоғары сымның диаметрі 5 мм арматураланған сылақпен нығайтады [7, 14].

## **11 ҚҰРЫЛЫМДЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ (СЫРТҚЫ АРМАТУРАЛАУ)**

### **11.1 Темірбетон конструкцияларын нығайту**

**11.1.1** Сығылған күшейтудің (соның ішінде центрден бөлек сығылған) темірбетон элементтерін күшейту бағандары сияқты, пилондардың, аралық қабырғалардың сыртқы арматуралау көмегімен күшейткішті пайдаланудың екі жолмен жасалуы мүмкін. «Қысқа» элементтерді күшейту үшін («биіктігі - көлденең қимасының габариті» 10:1 артық емес қатынасымен берілген) «дөңгелек құрсау әсерін» құрайтын композиттік материалдардан дайындалған бандаждарды қолданады.

Екінші әдіс - қосымша жұмыс арматурасы ретінде қызмет ететін қысылған элемент бойында композициялық материалдардың кенептігін орнату.

Сейсмикалық төзімді конструкцияларды күшейтуге шеткі бандаждар үшін үш немесе төрт бағытты кенеп қолдану ұсынылады.

Іілгіш бағандарды нығайту сыртқы арматуралаудың бойлық және көлденең элементтері арқылы жасалады. Қиманың физикалық осінің орналасуы өзгеріссіз қалатындай есеппен бойлық элементтерін орнатады.

**11.1.2** Плиталарды күшейту кезінде, екі бағытта бүктеген кезде, алдымен плитаның ұзын жағындағы күшейту элементтері желімделуі керек. Күшейту элементтері бір бағытты ламинаттардан, торлардан, кенептерден және басқа маталардан алынуы керек.

**11.1.3** Сыртқы арматураның көп қабатты композициялық материалының қабаттарының саны композициялық материалдың бетон негізіне байланысының беріктігіне қарай шектелуі керек. Ұсынылатын қабаттардың саны: ламинат үшін - үшеуден артық емес, торлар, кенептер және басқа да маталар үшін - бестен аспауы керек.

### **11.2 Металл конструкцияларды нығайту**

**11.2.1** Монтаждау немесе композициялық материал таспа әдетте металл беттерін (мысалы, пескоструем) тазалау алдында және жабысқақ қабаты қолдану болып табылады - эпоксидті желім монтаждау. Орнату аяқталғаннан кейін олар қорғаныс немесе өртке қарсы жабысқақ қолданылады.

**11.2.2** Көлденең қимасының ауырлық орталығының қатысты симметриялы күшейтілген созылған металл құрылымдары. Бұл композициялық материал күшейтілген материал серпімділік модулі құнына ең жоғары ықтимал күші мен серпімділік модулі жабындар пайдаланылады. Композиттік материалдардан арттыру ығысқан қысылған болат полотно немесе ленталар элементтердің көмегімен.

**11.2.3** көлденең қимасының ауырлық орталығының қатысты симметриялы орнатылған, бірақ олардың асимметриялық орналасуы, атап айтқанда, секциялық азайту коррозиядан зақымдалған болуы мүмкін. Бұл жағдайда, сондай-ақ, композициялық материалдар максималды модульмен өзара пайдаланылады. Болат пластина тұрақтылығын арттыру.

**11.2.4** Егер қажет болса, мысалы, жанынан күшіне аймағында иілу жазықтықта шұғылалы жоғары қабырғалары, көлденең қимасының ауырлық орталығының қатысты симметриялы композициялық біріктірілген желімделген.

### **11.3 Тас құрылыстарын нығайту**

Композициялық материалдардан жасалған сыртқы арматураның элементтері тас құрылымында күштерді кең ауқымда реттеуге және сонымен бірге оның тұтастығын бұзуды азайтуға мүмкіндік береді. Бұл қайта қалпына келтірілген және қалпына келтірілген ғимараттардың жобаларына толықтай сай келеді.

Композициялық кенептерден алынған клиптер оның жабысқақ қабаты арқылы орнату барысында күшейтілген элементтің жұмысына қосылады.

### **11.4 Ағаш конструкцияларды нығайту**

Ағаш иілу элементтерін күшейте отырып, иілу сәті, композит талшығы көлденең қиманың төменгі бөлігінде, ең үлкен созылу кернеулері аймағында орналасуы керек.

Ағаш иілу элементі созылған көлденең қимада ағаш талшықтарына зақым келтірген жағдайда, құрамды талшық күшейтілген элементтің жүктемелік қабілетін қалпына келтіру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл жағдайда қалыпты қысымды кернеулер ағаш элементтің көлденең қимасы арқылы қабылданады, ал қалыпты созылу кернеуі композиттік материалмен қабылданады.

Сыртқы арматураның элементтері бетіне жабысады немесе алдын ала дайындалған кесектерге қойылады [16].

### **11.5 Композициялық материалдар мен өнімдерге қойылатын талаптар**

**11.5.1** Құрылымдарды нығайту немесе қайта құру үшін қолданылатын композиттік материалдар мен бұйымдар қолданыстағы ережелердің талаптарына сәйкес келуі керек, сапа төлқұжаттарын және / немесе сынақ есептерін қоса алғанда, реттеуші талаптарға сәйкестігін растайтын құжаттарды қоса, кіруді бақылауға жатуға тиіс.

**11.5.2** Кенептердің, торлардың және басқа да тоқыма материалдардың және ламинаттардың номиналды ені мен қалыңдығы өндірістік құжаттамада көрсетілген талаптарға сәйкес келуі және сыртқы арматуралау жүйесі орнатылғанға дейін материал тексерілген кезде расталуы тиіс.

**А қосымшасы**  
*(міндетті)*

**Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық байқаудан өткізу ережелері**

**А.1.Жалпы ережелер**

Осы Ереже ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығын және техникалық тексерудің сенімділігін (бұдан әрі Ереже) жүзеге асыруда «Қазақстан Республикасындағы сәулет, қала құрылысы және құрылыс қызметі туралы» 2001 жылғы 16 шілдедегі Қазақстан Республикасының Заңына сәйкес әзірленді (бұдан әрі - Заң) және ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығы мен техникалық байқаудың сенімділігін жүзеге асыру тәртібін реттейді.

Осы Ережелерде, тұжырымдамалар, сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласында белгілі бір заңдар мен мемлекеттік реттеу шаралары қолданылады.

**А.2 Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық байқаудан өткізуді ұйымдастыру**

Ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығы мен техникалық тексеру сенімділігі мынадай жағдайларда жүргізіледі:

- 1) бұзылу қаупін білдіретін жауапты (тірек) элементтер мен қосылыстардағы кемшіліктерді және зақымдарды анықтау, қолданбалы құрылыс материалдарының сапа көрсеткіштеріндегі сәйкессіздіктер;
- 2) өрттің және табиғи апаттардың зардаптары;
- 3) мемлекеттік сәулет-құрылыс бақылау және қадағалау органдарының тапсырыстары;
- 4) ғимараттар мен имараттардың конструктивтік схемасының, өндіріс технологиясын өзгертуге байланысты бекітілген жобалау шешімдерінің өзгеруі;
- 5) ғимараттың, имараттың нормативтік пайдалану мерзімінің бітуі;
- 6) жөндеу немесе реконструкциялаудың экономикалық негіздемесін анықтау;
- 7) қалыпты табиғи-климаттық әсерлерді (қардың, желдің әсер етуін) арттыру;
- 8) ғимараттар мен құрылыстарды техникалық пайдалану кезінде ғимараттарға техникалық байқаудан өткізу (тұрақты түрде);
- 9) салынып жатқан объектіні алты айдан астам сақтау немесе тоқтата тұру;
- 10) жаңғырту, қайта жаңарту, қайта жабдықтау, күтіп ұсталатын үй-жайлар немесе құрылыстың мақсаттарына өзгерістер енгізу.

Техникалық тексеру сенімділігі мен ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығы техникалық тексеру сенімділігі мен тұрақтылығы үшін жасалған ғимараттар мен имараттардың келісім-шарты бойынша (бұдан әрі келісім-шарт) техникалық тапсырмаға сәйкес жүзеге асырылады.

Тапсырыс беруші сарапшыны жұмысқа тартқан кезде, ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығы мен техникалық тексерудің сенімділігін жүзеге асыру құқығына арналған тиісті аттестатпен сертификатталған (бұдан әрі сарапшы), немесе аккредиттелген ұйым



(бұдан әрі - ұйым) сарапшылардан тұратын, осы Ережені басшылыққа алады, өзге де нормативтік құқықтық актілер мен үкіметтің сәулет саласындағы Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық актілер, қала құрылысы және құрылыс, сондай-ақ келісім-шарт шарттары.

### **А.3 Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық зерттеуді жүзеге асыру**

Ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығы мен техникалық сенімділігіне сараптама жүргізу кезінде сарапшы немесе ұйым мынадай функцияларды орындайды:

1) тапсырыс берушінің бастапқы деректерін сұратады: қолданыстағы жобалық-сметалық құжаттаманы, сараптамалық қорытындыларды, инженерлік-геологиялық ізденістер туралы қорытындыларды, атқарушы техникалық құжаттаманы, авторизациялау құжаттарын, аттестациялық құжаттарды;

2) ақауларды фотографиялық бекіту арқылы көрнекі тексеру жүргізеді;

3) клиентке техникалық байқауды орындау үшін объектіні дайындауға қажетті барлық іс-әрекеттерді Тапсырыс берушінің ұйымдастыру және жүзеге асыру үшін Тапсырыс берушінің мойынтірек құрылымдарының қажетті қаруларымен әрекеттер бағдарламасымен қамтамасыз етеді;

4) ұсынылған бастапқы деректерді алдын-ала зерделеу және талдауды жүзеге асырады;

5) іргетастар мен іргетастарды қоса алғанда, негізгі жүк көтергіш және корпус құрылымдарын егжей-тегжейлі аспаптық зерттеу жүргізеді;

6) бөлшектік егжей-тегжейлі аспаптық тексеру жүргізу кезінде аккредиттелген арнайы зертхананы қамтиды;

7) нормативтік талаптардан (тапсырыс берушімен келісім бойынша) ауытқуын анықтау үшін барлық тексерілетін объект және оның құрылымдық компоненттеріне инженерлік геодезиялық түсірілім жүргізеді;

8) құрылыс материалдарын объектілерін, құрылыстарды және пайдаланылатын өнімдер сапасын тексереді Қазақстан Республикасының қолданыстағы стандарттар мен басқа да нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес олардың зертханалық сынақтар ұйымдастыру, және сапасын (деректер парақтары, сертификаттар, зертханалық сынақтар нәтижелері және басқа да растайтын құжаттар );

9) зерттеу жүргізу сауалнама нәтижелерін алған;

10) сараптама және зертханалық деректер нәтижелерін ескере отырып белгіленеді ұсынылған бағдарламасын пайдаланып есептеу ғимарат (құрылыс) тексеруді жүзеге асырады;

11) барлық деректердің инженерлік талдау (санаты орындау конструкцияларын анықтау елді мекендердің шикізат деректер, зерттеу нәтижелері және тексеру) өткізеді;

12) объектінің сенімділігі мен тұрақтылығы техникалық зерттеу нәтижелерін қорытындыларымен нақты деректер нысанынан қажетті қосымшалар (жоспарлар, бөлімдер, атқарушы ату материал қолдайтын құрылымдар, photoappendices, зертханалық

есептер, көтергіш) жүргізілген инженерлік-техникалық зерттеу талдау бойынша сараптамалық қорытындыны болып табылады;

13) қорытындылар негізінде қажетті құрылымдардың (қалпына келтіру) күшейту үшін ұсыныстар әзірлеу;

14) тапсырыс қажетті құрылымдар (қалпына келтіру) күшейту үшін қорытындылар мен ұсынымдар үшін объектінің техникалық байқаудан бойынша сараптамалық қорытындыны береді.

Заңның 34-4-бабында белгіленген ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық сараптаманы жүргізетін адамдардың құқықтары мен міндеттері.

Заңның 34-4-бабында белгіленген ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық сараптаманы жүргізетін адамдардың құқықтары мен міндеттері.

Тапсырыс беруші тексерілетін объектінің (мұнараны, көтеру механизмдерін және т.б.беретін) қолжетімділігін қамтамасыз етуді қамтитын ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық тексеруден өткізуге толық техникалық көмек көрсететін сарапшыларды немесе ұйымдарды қамтамасыз етеді, сондай-ақ жабық көтеруші конструкцияларының бөліктерін, түйіндерін ашып тексеруге жағдай жасайды.

Ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық тексеруден өткізу кезінде, қолданыстағы кәсіпорын жағдайында, тексеруді жүзеге асыратын сарапшылар, объектіде күшіне енген арнайы қауіпсіздік ережелері туралы нұсқаумен таныстырылуы керек.

Ғимараттар мен құрылыстардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық тексеру жүргізу жөніндегі сараптамалық жұмыстарды орындау мерзімі тапсырыс беруші мен орындаушы арасында тексеру жұмыстарының көлемі мен ауқымын есепке ала отырып, күнтізбелік жоспар негізінде келісім шартпен анықталады.

Ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық сараптама жүргізетін сарапшы Заңның 34-4-бабының 11-тармағына сәйкес жүргізілген тексерулердің сапасы, қабылданған шешімдердің дұрыстығына және әзірленген ұсыныстардың толықтығына жауап береді.

Сарапшылардың техникалық қорытындылар бойынша барлық тұжырымдары мен бағыттары тапсырыс берушінің орындауы үшін міндетті болып табылады.

Ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық сараптама жүргізу кезінде сарапшылардың кәсіби қызметіне араласуға жол берілмейді.

Қазақстан Республикасының заңнамасының талаптарын бұза отырып, өз міндеттерін орындамаған (тиісті түрде орындамаған) немесе өз қызметін жүзеге асырмағаны үшін ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық байқау жүргізетін тұлға Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес жауап береді.

#### **А.4 Ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық сараптау бойынша сараптамалық қорытындыға қойылатын талаптар**

Ғимараттар мен имараттардың тұрақтылығы мен техникалық сенімділігін тексеруге қатысқан сарапшылардың пікірі мыналарды қамтуы тиіс:

- 1) титулдық бет (атқарушы ұйымның атауы, объектінің атауы, бекітілген, тіркеу нөмірі);
- 2) баяндаманың мазмұны;
- 3) техникалық байқаудың негізі (келісім-шарт нөмірі мен күні, ғимараттар мен имараттардың сенімділігін және тұрақтылығын техникалық тексеру үшін техникалық тапсырма);
- 4) тапсырыс беруші сұрау салған бастапқы деректердің тізбесі;
- 5) учаскенің орналасқан жерінің жалпы сипаттамасы (учаскенің орналасқан жерінің сипаттамасы, климаттық жағдайлары, учаскенің инженерлік-геологиялық жағдайы);
- 6) көлемді жоспарлау және конструктивті шешімдер (қабылданған көлемдік-жоспарлау және конструктивті шешімдердің сипаттамасы);
- 7) сауалнама нәтижелері (сауалнама сипаттамасы, ақаулықтар мен анықталған бұзушылықтар);
- 8) тексеру есебінің нәтижелері (қолданылған есептеу бағдарламасын көрсету, есептеу схемасының сипаттамасы, жүктемені жинау кестесі, нысанның конструкциялық моделі, есептік хаттама, жүктеме элементтеріндегі күш сызбасы, есептеу бөлігінде қорытындылар);
- 9) алынған барлық деректерді инженерлік талдау
- 10) қорытындылар;
- 11) ұсынымдар;
- 12) өтініштер (фотоматериалдар, инженерлік-геологиялық сынақтар, графикалық материалдар, атқарушылық зерттеу, зертханалық сынақ есептері, атқарушы техникалық құжаттар бойынша қорытынды).

Ұйым шығарған ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығына техникалық сараптама жүргізу туралы сараптамалық қорытындыға техникалық сараптама жүргізген барлық сертификатталған мамандар қол қояды, сарапшылардың жеке мөрі қойылады және ұйымның бірінші басшысымен бекітіледі.

Сарапшы орындаған ғимараттар мен имараттардың сенімділігі мен тұрақтылығын техникалық сараптау туралы сарапшылардың пікірі оған қол қояды және жеке мөр басылады.

**Б қосымшасы**

*(міндетті)*

**Ғимараттарды (имараттарды) тексеруге арналған қауіпсіздік ережелері**

Ғимараттарда (имараттарда) техникалық тексеру жүргізу кезінде ҚР ҚН 1.03-05-2001 «Құрылыстағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік» талаптары сақталуы тиіс.

Ғимараттарды (имараттарды) техникалық байқаудан өткізуді ұйымдастыру жұмыстарында олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс. Адамдар үшін қауіпті барлық аймақтар қауіпсіздік белгілерімен, ескерту белгілерімен және плакаттармен белгіленуі керек.

Ғимараттардың (имараттардың) авариялық бөліктерін тексеру жөніндегі жұмыс тиісті қауіпсіздік шараларынан кейін ғана жүзеге асырылуы тиіс. Қауіпсіздік шаралары тізбесін сауалнаманы жүргізетін ұйымның мамандары мен тапсырыс берушіден тұратын комиссия анықтайды.

Тексеру кезінде ашық жалынды шамдарды қолдануға болмайды, сондай-ақ, ашық жалынды 50 м радиуста және одан кем жарылғыш заттар мен тез тұтанатын заттардың қоймалардың орналасқан жерлерінде пайдаланылуы мүмкін емес.

Қабаттан өсуі қоршаулар тек ішкі баспалдақтар немесе жаяу бойынша рұқсат етіледі. Кездейсоқ орман ағаштарымен жұмыс жасауға жол берілмейді. жерге немесе еденге Тік бұрышты емес, артық 1,3 м-ден биіктікте рұқсат баспалдақ жұмыс істеу. төменгі жағынан өткір кеңестер ұштықтар бар, және бетон, асфальт немесе ұқсас төсемдерді пайдаланылған кезде, керек - резеңке немесе басқа таймайтын материалдан жасалған етік. Баспалдақтың жоғарғы жағында арнайы ілгектер болуы керек. Ол, қауіпсіздік белдеуін және қауіпсіздік арқан жоқ астам 20 ° көлбеу төбесінде жаяу, мұз немесе 15 м/с, жоғарыда жел жылдамдықпен Найзағай кезінде төбесі қалдырып, жалғыз төбесінде жұмыс, мұзды және қарлы сатысымен көтерілуге және түсіп мүмкін емес сенімді қолдау көрсетіледі.

Электр қондырғыларының және кабельдердің жанында жертөлелерде тексерілген кезде жұмыс электриктердің қадағалауымен жүзеге асырылады. Жаңбыр мен қар кезінде электрлендірілген аспаппен жұмыс істеуге тек төбеде ғана рұқсат етіледі.

Лифт өнеркәсібінің өлшемдері мен инспекциялары лифтілердің жай-күйі мен қауіпсіз жұмысына жауапты әкімшіліктің техникалық өкілінің қатысуымен жүзеге асырылады.

Шұңқырлардағы жұмыстар мен қолмен бұрғылау жұмыстары бас геологтың басшылығымен, ал қауіпсіздік аймағындағы кабельдер мен немесе газ құбырында - электрлік немесе газ шаруашылығындағы жұмысшылардың басшылық етуімен жүзеге асырылады. Шұңқырлардан алынатын жер шұңқырдан кем дегенде 0,5 м қашықтықта орналасуы керек.

Негіздер мен топырақты зерттеу бұрғылау шеберінің қатысуымен ғана жүзеге асырылуы тиіс. Сыртқы қабырғалардағы саңылаулардың ену кезінде қабырға мен фрагменттердің мүмкін құлауы аймағы қоршалуы керек.

Тексеру кезінде сәйкестендірілмеген жабындардың қабаттасуында байланыстардың үстіне тұруға қатаң тыйым салынады; көтеруші конструкцияларға сүйенетін, арқалықтарға төсем жасау керек.

Ұңғымалар мен коллекторларды тексеру жұмыстары наряд-рұқсат құжатымен кем дегенде үш адамнан тұратын бригадамен, қорғаныс қауіпсіздігі құралдарымен қамтамасыз етілуімен қатар жүргізу керек. Құдыққа түспес бұрын, оның газдылығын, тұтқалардың тұтастығын тексеру керек. Құдықта темекі шегуге тыйым салынады. Ұңғымада жұмыс істейтін адамда қауіпсіздік шамы болуы тиіс.

## В қосымшасы

(міндетті)

## ЭЛЕКТРОНДЫҚ МІНДЕТТЕМЕ ПАСПОРТЫНЫҢ НЫСАНЫ

<b>ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІКТЕР ОБЪЕКТІСІНІҢ СЕЙСМИКАЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ ЖӨНІНДЕГІ ЕРЕЖЕЛЕРІНІҢ ЗЕРТТЕЛУ ПАСПОРТЫ АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ БОЙЫНША</b>		
<b>1</b>	<b>Әкімшілік ауданы</b>	
<b>2</b>	<b>Мекен-жайы:</b>	
-	шағын аудан	
-	көше	
-	үй нөмірі	
<b>3</b>	<b>Ғимараттың атауы мен мақсаты (құрылымы)</b>	
<b>4</b>	<b>Құрылыс жылы</b>	
<b>5</b>	<b>Сериясы (егер бар болса)</b>	
<b>6</b>	<b>Геометриялық параметрлер, нысаны (Г- тәрізді, П-тәрізді, Тікбұрышты, Күрделі, Басқа нысанда)</b>	
<b>7</b>	<b>Көлемдік-жоспарлау шешімдері</b>	
-	қабаттар саны	
-	құрылыс биіктігі (метр)	
-	ғимараттың ұзындығы (метр)	
-	ғимараттың ені (метр)	
-	қабаттың биіктігі (метр)	
-	құрылыс көлемі (м3)	
<b>8</b>	<b>Конструктивтік шешім</b>	
-	қабырғалық материал (құрылыс) (үлкен тақтайша, тірек кірпіш, кірпішпен толтырылған темір бетонды рамка, монолитті темірбетон, рамалық -қамысты, ағаш және т.б.)	
-	іргетас	
-	жабылатын жабын	
-	жаппа	
-	қабырғалық қоршау	
-	шатыр конструкциясы	

<b>9</b>	<b>Күрделі жөндеу жұмыстары (болмауы)</b> (ия/жоқ):	
-	шатыр	
-	жертөле	
-	қабырғалар	
<b>10</b>	<b>Тұрғын үй қорынан алынатын үй-жайдың болуы (болмауы)</b>	
<b>10.1</b>	<b>Тұрғын үй қорынан алынатын үй-жайлар (саны, фотожазба)</b>	
<b>11</b>	<b>Кеңейтімдерді көрнекілендіру (иә / жоқ)</b>	
<b>11.1</b>	<b>Тіркемелер (саны, фотожазба)</b>	
<b>12</b>	<b>Газдандыру</b> (ия/жоқ)	
<b>13</b>	<b>Лифттер</b> (ия/жоқ)	
<b>14</b>	<b>Сейсмикалық қасиеттері бойынша топырақ санаты</b>	
<b>15</b>	<b>Ауданның сейсмикалылығы (зерттелетін объектінің алаңы) (баллы)</b>	
<b>16</b>	<b>Күндіз бетте көрінетін тектоникалық ақаулардың ықтимал көрініс аймақтарында орналасуы (ҚР ҚНЖЕ 2-қосымшасы 2.03-30-2006 «Сейсмикалық аймақтарда құрылыс салу»)</b>	
<b>17</b>	<b>Сейсмикалыққа қарсы тігістер</b> (ия/жоқ)	
<b>18</b>	<b>Сейсмикалыққа қарсы шаралардың болуы</b> (күшейтілген / нығайтылмаған)	
<b>19</b>	<b>Конструкциялардың жай-күйі туралы қысқаша қорытынды (түрлері бойынша, сериясы бойынша)</b>	
<b>20</b>	<b>Эвакуациялық жолдар, жер сілкінісі кезіндегі жинау учаскелерінің аудандары</b> (ия/жоқ)	
<b>21</b>	<b>Сейсмикалық осалдығын бағалау</b> (сейсмикалық төзімді / сейсмикалық төзімді емес)	

**Орындаушы:**

Сарапшы (АӘТ) \_\_\_\_\_/

МО (сертификат болған кезде)

Зертхана меңгерушісі (сектор орынбасары) -----/ МО (сертификат болған кезде)

**Г қосымшасы**

*(ақпараттық)*

**Ғимараттарды (құрылыстарды) зерттеуге және техникалық жағдайын бағалауға арналған жабдықтар мен құралдар**

1. Анемометрлер.
2. Гигрометрлер.
3. Адгезия өлшеуіштері (әрлеу, қорғаныш қабаты, бояу және лак-бояу жабын).
4. Бетонның қорғаныш қабатын қалыңдығын анықтау, арматураның болуы және диаметрі «Профометр 5<sup>+</sup>».
5. Бетон, ерітінді және тас конструкцияларының беріктігі мен біркелкілігін өлшеу құралдары.
6. Бекіту тығыздығын өлшеуіш.
7. Ылғал өлшегіш.
8. Арматура диаметрін өлшеу.
9. Металл конструкциялардың коррозиялық тозуының өлшеу құралы.
10. Рельс пен кран жолдарының бұзылуларын өлшеу құралдары.
11. Жылу өткізгіштік өлшеу құралы.
12. Шмидт балғасы, Кашкаров балғасы; бетон беріктігін электронды өлшеуіш ИПС-МГ 4.03.
13. Қысылу және иілуді сынау жабдығы.
14. Арматура беріктігін тексеру жабдығы.
15. Пенетрометр.
16. Топырақ, асфальтобетон тығыздық өлшеуіші.
17. Жарық өлшеуіші (микроскоп МПБ-3).
18. Иілу өлшегіш; сағаттық типтегі индикаторлар ИЧ (0-10 мм), ИГМ (0-1 мм).
19. Тепловизор.
20. Термометрлер.
21. Оқшаулаудың және отқа төзімді қаптамалардың қалыңдығы.
22. Ультрадыбыстық қалыңдық өлшеуіш.
23. Беріктікті бақылайтын ультрадыбыстық дефектоскоп.
24. Дәнекерлеу қосылыстарының ультрадыбыстық дефектоскобы.
25. Геодезиялық аспаптар (тахеометр, теодолит, нивелир, ұзындық өлшеуіші, деңгейлік және т.б.).
26. Құралдар мен керек-жарақтар (электрқуаты генераторлары, углошлифовочные машины, буры, таразы, штангенциркуль, бұрыштық, сызғыштар, микроскоп, үлкейткіш құралы, лазерлі қашықтан өлшеуіш құралы және т.б.).
27. Бағдарламамен қамтамасыз етілген компьютерлер, ноутбуктер.



## БИБЛИОГРАФИЯ

- 1 ҚР ҚНЖЕ 2.03-30-2006 «Сейсмикалық аудандардағы құрылыс».
- 2 ҚР ЕЖ ЕН 1998-1:2004/2012 «Сейсмикалық төзімді құрылымдарды жобалау. 1-бөлім: Жалпы ережелер, сейсмикалық әсер және ғимараттардың ережелері».
- 3 ҚР НТҚ 08-01.1-2012 «Сейсмикалық төзімді ғимараттар мен құрылыстарды жобалау. Бөлім: Жалпы ережелер. Сейсмикалық әсер.
- 4 МЕСТ 22690-2015 «Бетондар. Механикалық әдістер арқылы беріктікті анықтау».
- 5 МЕСТ 24992-2014 «Тас конструкциясы. Қабырғаларында адгезияның беріктігін анықтау әдістемесі».
- 6 ҚНЖЕ 2.01.07-85\* «Жүктемелер және әсерлер».
- 7 Мартемьянов А.И. Сейсмикалық аудандардағы құрылымдарды қалпына келтіру, М., Стройиздат, 1990.
- 8 Қазақстанның сейсмикалық аймақтарында жергілікті материалдардың (саман, шлак және күлді блок) тұрғын үйлерді жобалау, салу және нығайту бойынша ұсыныстары, ҚазҒЗСТҚ РМК, 2008.
- 9 Тиімді материалдарды пайдалана отырып, сейсмикалық аймақтарда салынған жеке тұрғын үйлердің қоршаулар құрылымы, ҚазҒЗСТҚ РМК, 2005.
- 10 Сейсмикалық аудандардағы кірпіштен және шағын блоктардан ғимараттарды жобалау бойынша нұсқаулық, ҚазҒЗСТҚ, 2008.
- 11 Харитонов В.А., Шолохов В.А. Жер сілкінісінің кейін қалпына келтіру жұмыстарын ұйымдастыру, М., Стройиздат, 1989.
- 12 Өндірістік ғимараттар мен құрылыстардың құрылыс конструкцияларының жай-күйін бағалау және нығайту бойынша ұсынымдар. М., Стройиздат, 1989.
- 13 Девятаева Г.В. Ғимараттарды реконструкциялау және жаңғырту технологиясы. М. ИНФРА-М, 2008.
- 14 Ройтман А.Г. Тұрғын үйлердегі апаттар туралы ескертулер. М. Стройиздат, 1990.
- 15 Лобов Д.М., Тихонов А.В. «Ағаш конструкцияларды арматурамен көміртекті талшықты қолдану», «Ғылым шекаралары 2016» 2-ші интернет-конференциясы.
- 16 Кравченко А.А. Смирнов А.Г. Зақымданған негіздер және іргетастарды нығайту. Вестник ҚазҒЗСТҚ АҚ, №1(65)2017.
- 17 ЕЖ 31-114-2004 Сейсмикалық аймақтарда құрылыс үшін тұрғын және қоғамдық ғимараттарды жобалау ережелері. М.,2005.

**ӘӨК [69+691.32] (083.74)**

**МСМ 91.080**

---

**Түйін сөздер:** ғимараттар мен құрылыстарды тексеру, техникалық жағдайын бағалау, сейсмикаға төзімділік, сейсмोकүшейту әдістері.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	V
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	2
4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	6
5 ПРОВЕДЕНИЕ ОБСЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ С ОЦЕНКОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ .....	10
5.1 Оценка технического состояния зданий и сооружений с несущими стенами из кирпича и мелких блоков.....	10
5.2 Оценка технического состояния крупнопанельных, крупноблочных и объемно- блочных зданий и сооружений.....	11
5.3 Оценка технического состояния каркасных зданий и сооружений.....	12
5.4 Оценка технического состояния зданий и сооружений со стенами из монолитного бетона.....	13
5.5 Оценка технического состояния зданий с несущими деревянными стенами .....	13
5.6 Оценка технического состояния балконов, эркеров, лоджий, лестниц, кровли, стропил и ферм, чердачных перекрытий.....	14
6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБСЛЕДУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	15
7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	15
8 РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ОБСЛЕДУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ .....	16
9 ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ) .....	18
10 УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ (СООРУЖЕНИЙ) ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ .....	19
10.1 Усиление фундаментов .....	19
10.2 Усиление несущих стен из кирпича и мелких блоков .....	21
10.3 Усиление зданий со стенами из сырцового кирпича, самана и шлакоблоков.....	24
10.4 Усиление железобетонных каркасных зданий и сооружений .....	25
10.5 Усиление железобетонных подкрановых балок.....	27
10.6 Усиление металлических каркасных конструкций .....	27
10.7 Усиление крупнопанельных зданий .....	30
10.8 Усиление зданий со стенами из крупных блоков и зданий из объемных блоков.....	33
10.9 Усиление стен из монолитного бетона.....	33
10.10 Основные способы усиления деревянных конструкций зданий.....	34
10.11 Усиление неконструктивных элементов зданий и сооружений .....	37
11 УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ (СООРУЖЕНИЙ) НЕТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ (ВНЕШНЕЕ АРМИРОВАНИЕ).....	38
11.1 Усиление железобетонных конструкций .....	38
11.2 Усиление металлических конструкций .....	39

## **СП РК 1.04-110-2017**

11.3 Усиление каменных конструкций .....	39
11.4 Усиление деревянных конструкций .....	40
11.5 Требования к композитным материалам и изделиям .....	40
Приложение А (обязательное) Состав экспертного заключения по техническому обследованию зданий и сооружений на предмет сейсмостойкости и эксплуатационной надежности .....	41
Приложение Б (обязательное) Правила техники безопасности при обследовании зданий (сооружений) .....	45
Приложение В (обязательное ) Паспорт обследования объекта недвижимости на сейсмостойкость .....	47
Приложение Г (информационное ) Приборы и инструменты для проведения обследований и оценки технического состояния зданий (сооружений) .....	49
БИБЛИОГРАФИЯ.....	50

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий свод правил СП РК 1.04-110-2017 «Обследование, оценка технического состояния и сейсмоусиление зданий и сооружений» разработан в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в строительстве, действующими на территории Республики Казахстан и является одним из элементов доказательной базы Технического регламента «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» с целью внедрения параметрического метода нормирования в сфере строительства Республики Казахстан.

Современные технологии проектирования и строительства, в том числе многофункциональных высотных комплексов, специальных инженерных сооружений, с использованием сложных конструктивных решений, новых материалов, конструкций и изделий, определяют новые требования к рабочим характеристикам зданий и сооружений, устанавливаемые при их обследовании и оценке технического состояния.

Данный нормативный документ содержит правила и параметры обследования, оценки технического состояния зданий и сооружений, методы их сейсмоусиления, которые связаны с использованием комплекса современных средств инженерных изысканий, натурных исследований и лабораторных испытаний, программных комплексов для поверочных расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений в целом.



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҚАҒИДАЛАР ЖИНАҒЫ  
СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

---

**ОБСЛЕДОВАНИЕ, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И  
СЕЙСМОУСИЛЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**SURVEY, ASSESSMENT OF THE TECHNICAL STATUS AND SEISMIC  
STRENGTHENING OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS**

---

Дата введения – 2017-12-20

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1** Настоящий свод правил распространяется на обследование, оценку технического состояния и сейсмоусиление эксплуатируемых и вновь возводимых зданий и сооружений всех типов, включая специальные, независимо от их ведомственной принадлежности, расположенных в сейсмоопасных зонах Республики Казахстан.

**1.2** Положения настоящего свода правил не распространяются на техническое обследование газового, лифтового и иного инженерного оборудования, которое должно проводиться в соответствии с требованиями нормативных и методических документов специализированных организаций.

**1.3** Соблюдение изложенных ниже правил, положений и параметров при обследовании, оценке технического состояния и сейсмоусилении зданий и сооружений создает условия для обеспечения сейсмостойкости, эксплуатационной надежности и долговечности зданий и сооружений.

## **2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящего свода правил необходимы следующие ссылочные нормативные документы:

Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»

Технический регламент «Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий», утвержденный Постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202.

СН РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техника безопасности в строительстве.

СП РК 1.01-101-2014 Строительная терминология.

СП РК 1.01-104-2014 Строительная терминология. Строительные конструкции. Строительные материалы и изделия.

СП РК 1.04-101-2012 Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений.

«Примечание - При пользовании настоящим документом 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 термины и определения, приведенные в нормативных правовых актах, в нормативных технических документах (СП РК 1.01-101-2014 «Строительная терминология», СП РК 1.01-104-2014 «Строительная терминология. Строительные конструкции. Строительные материалы и изделия»), а также следующие термины с соответствующими определениями:

#### **3.1 Аварийно-восстановительные работы в чрезвычайной ситуации:**

Первоочередные работы в зоне чрезвычайной ситуации по локализации отдельных очагов разрушений и повышенной опасности, по устранению аварий и повреждений на сетях, восстановлению минимально необходимых условий для жизнеобеспечения населения, а также работы по санитарной очистке и обеззараживанию территории.

**3.2 Авария в строительстве:** Повреждение (обрушение) здания, сооружения в целом, его части, отдельного конструктивного элемента либо достижение конструкциями деформаций, превышающих предельно допустимые в процессе строительства или эксплуатации и угрожающих безопасности граждан, а также повреждение (обрушение) в результате природно-климатических воздействий (землетрясение, ветровой напор, оползень и т. п.), интенсивность которых не превышала расчетных значений; повреждение машин, механизмов, приспособлений и устройств, используемых при возведении зданий и сооружений.

**3.3 Агрессивное воздействие:** Воздействие агрессивной среды, вызывающей коррозию строительного материала.

**3.4 Внешнее армирование композитными материалами:** Установка наклеиванием на конструкцию изделий заводского изготовления из композитных материалов (ламинатов) или послойное наклеивание термореактивными адгезивами изделий из непрерывного углеродного или стеклянного волокна (холстов, сеток и других тканых материалов) с последующим отверждением и образованием однослойного или многослойного композитного материала.

**3.5 Воздействие:** Явление, вызывающее внутренние силы в элементах конструкций (от неравномерных деформаций основания, от деформации земной поверхности в районах влияния горных выработок и в карстовых районах, от изменения ползучести материала конструкций, от сейсмических, взрывных, влажностных и других подобных явлений).

**3.6 Восстановление здания (сооружения):** Комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных качеств строительных конструкций и инженерных систем, состояние которых характеризуется значительными повреждениями, до уровня их первоначального состояния.



**3.7 Дефект элемента здания:** Неисправность (изъян) элемента здания, вызванная нарушением правил, норм и технических условий при его изготовлении, монтаже или ремонте.

**3.8 Деформативность:** Свойство податливости материалов к изменению первоначальной формы.

**3.9 Деформация здания (сооружения):** Изменение формы и размеров, а также потеря устойчивости (осадка, сдвиг, крен и пр.) здания или сооружения под влиянием различных нагрузок и воздействий.

**3.10 Деформация конструкции:** Изменение формы и размеров конструкции (или части ее) под влиянием нагрузок и воздействий.

**3.11 Деформация основания:** Деформация, возникающая в результате передачи усилий от здания (сооружения) на основание или изменения физического состояния грунта основания в период строительства и эксплуатации здания (сооружения).

**3.12 Деревянные конструкции:** Строительные конструкции, элементы которых выполнены преимущественно из древесины и соединены между собой врубками, шпонками, нагелями, болтами, металлическими креплениями, а также с помощью клея - клееные конструкции, изготавливаемые промышленными методами.

**3.13 Долговечность:** Способность здания (сооружения), строительных конструкций или их частей и элементов внутренних инженерных систем сохранять физические и другие свойства, устанавливаемые при проектировании и обеспечивающие его нормальную эксплуатацию в течение расчетного срока службы при надлежащем техническом обслуживании.

**3.14 Железобетонные конструкции и изделия:** Элементы зданий и сооружений, изготавливаемые из железобетона и сочетания этих элементов.

**3.15 Жесткость:** Способность тела (или конструкции) сопротивляться деформированию.

**3.16 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений:** Комплекс инженерных сооружений и мероприятий, направленный на предотвращение отрицательного воздействия опасных геологических, экологических и др. процессов на территорию, здания и сооружения, а также защиту от их последствий.

**3.17 Исследования инженерно-геологические:** Комплексное изучение и оценка геологических и гидрогеологических факторов (природных и вызванных деятельностью человека) с целью принятия соответствующих проектных решений и определения наиболее благоприятных мест размещения зданий и сооружений и условий производства строительных работ, а также мероприятий, обеспечивающих надежность зданий и сооружений от возможных геологических процессов.

**3.18 Каменные конструкции:** Несущие и ограждающие конструкции зданий и сооружений, выполненные из природного камня, кирпича или бетонных камней, а также из крупноразмерных сборных элементов (блоков, панелей).

**3.19 Капитальный ремонт здания (сооружения):** Ремонт здания с целью восстановления его ресурса с заменой при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшения эксплуатационных показателей.

**3.20 Каркас здания (сооружения):** Стержневая несущая система, воспринимающая нагрузки и воздействия и обеспечивающая прочность, и устойчивость здания.

**3.21 Класс бетона:** Одно из нормируемых значений унифицированного ряда данного показателя качества бетона, принимаемого с гарантированной обеспеченностью (доверительной вероятностью).

**3.22 Класс прочности арматурной стали:** Установленное стандартом нормируемое значение физического или условного предела текучести стали.

**3.23 Конструкции несущие:** Строительные конструкции, воспринимающие нагрузки и воздействия и обеспечивающие прочность, жесткость и устойчивость зданий и сооружений.

**3.24 Конструкция строительная:** Часть здания, сооружения определенного функционального назначения, состоящая из элементов, взаимосвязанных в процессе выполнения строительных и монтажных работ. Строительная конструкция выполняет в здании (сооружении) несущие, ограждающие или другие функции либо совмещает некоторые из них (фундамент, стена, перекрытие, лестница, пол, воздуховод, санитарно-технический узел, колодец, резервуар и т.д.).

**3.25 Методы контроля конструкций неразрушающие:** Комплекс физических методов диагностики элементов конструкций без их разрушения.

**3.26 Надежность:** Свойство (способность) изделия выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в определенных пределах, при заданных режимах работы и условиях использования, технического обслуживания, ремонта и транспортирования.

**3.27 Натурные испытания:** Испытания объекта в условиях, соответствующих условиям его использования по прямому назначению с непосредственным оцениванием или контролем определяемых характеристик свойств объекта.

**3.28 Неразрушающий контроль:** Определение характеристик материалов и изделий без их разрушения с целью получения информации о качестве изделий и объектов. Неразрушающий контроль обеспечивается различными методами дефектоскопии, основанными на использовании проникающих полей, излучений и веществ.

**3.29 Обследование:** Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние,

**3.30 Обследование объектов после землетрясения:** 1. Оперативное обследование объектов с целью определения предварительных объемов повреждений и принятия решения по каждому объекту о возможности его восстановления, усиления или сноса; 2. Детальное обследование с подготовкой исходных материалов для разработки проектов восстановления или усиления объектов.

**3.31 Ограждающие конструкции:** Вертикальные (или наклонные) конструкции, разделяющие пространства внутри здания на отдельные объемы или ограждающие внутренний объем здания от внешней среды.

**3.32 Основание сооружения:** Массив грунта, непосредственно воспринимающий нагрузки от сооружения.

**3.33 Повреждение конструкций:** Событие, заключающееся в нарушении исправности строительной конструкции или ее части вследствие влияния внешних воздействий, превышающих уровни, установленные в нормативно – технической документации на конструкцию.

**3.34 Предельное состояние:** 1) состояние изделия, конструкции, сооружения, при котором его дальнейшее использование по назначению недопустимо или неэффективно, а восстановление его исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно из-за высокой стоимости ремонта; 2) состояние, при котором конструкция, основание (здание или сооружение в целом) перестают удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям или требованиям при производстве работ (возведении).

**3.35 Прогиб:** Вертикальное (горизонтальное) перемещение точек и оси балки (арки, рамы, колонны и т.п.) под действием силовых, температурных и др. факторов.

**3.36 Реконструкция:** Перестройка здания, сооружения для улучшения его функционирования или комплекс мероприятий, предусматривающих увеличение объема производства на действующих предприятиях (станциях).

**3.37 Ремонт здания капитальный:** Ремонт здания с целью восстановления его ресурса с заменой при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшения эксплуатационных показателей.

**3.38 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.

**3.39 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.

**3.40 Сейсмостойкое строительство, антисейсмическое строительство:** Строительство зданий и сооружений, способных противостоять сейсмическим воздействиям во время землетрясений, сохраняя свои эксплуатационные качества.

**3.41 Сейсмостойкость:** Способность зданий или сооружений противостоять сейсмическим воздействиям без потери эксплуатационных качеств.

**3.42 Сооружение:** Искусственно созданный объемный, плоскостной или линейный объект (наземный, надворный и (или) подземный, подводный), имеющий естественные или искусственные пространственные границы, и предназначенный для выполнения производственных процессов, размещения и хранения материальных ценностей или временного пребывания (перемещения) людей, грузов, а также размещения (прокладки, проводки) оборудования или коммуникаций. Сооружение также может иметь художественно-эстетическое, декоративно-прикладное либо мемориальное назначение.

**3.43 Состояние предельное:** Состояние, при котором конструкции, основания, здания или сооружения перестают удовлетворять заданным эксплуатационным требованиям или требованиям при производстве работ.

**3.44 Углеволокно:** Высокопрочный, высокомодульный, линейно упругий материал; применяется в виде холстов (wraps), а также лент или ламинатов (laminats).

**3.45 Усиление конструкций зданий и сооружений:** Повышение несущей способности конструкций существующих зданий и сооружений или их отдельных частей.

**3.46 Устойчивость зданий (сооружения):** Способность здания (сооружения) противостоять усилиям, стремящимся вывести его из исходного состояния статического или динамического равновесия.

**3.47 Штукатурка торкретная:** Специальная штукатурка высокой плотности из цементной растворной смеси, наносимой под давлением сжатого воздуха через сопло на обрабатываемую поверхность.

## 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**4.1** Оценка сейсмостойкости зданий и сооружений осуществляется на основании:

- а) Прогноза сейсмического воздействия.
- б) Оценки технического состояния здания (сооружения).
- в) Заключения о сейсмостойкости здания (сооружения).

Для оценки сейсмостойкости конструкций существующих зданий и сооружений проводятся следующие работы:

— выявление общего числа исследуемых объектов с проведением анализа характерных конструктивных схем и особенностей зданий (сооружений) массовой застройки с последующей классификацией отдельных объектов по характерным признакам с учетом их степени ответственности;

— исследование особенностей конкретного региона (местные, природные, строительные, социальные условия, прогнозируемые землетрясения);

— проведение натурных обследований зданий и сооружений;

— оценка фактической сейсмостойкости зданий (сооружений) с разработкой заключения с рекомендациями по обеспечению их сейсмобезопасности и эксплуатационной надежности.

**4.2** Прогноз сейсмического воздействия включает в себя:

а) сейсмичность зоны строительства по списку населенных пунктов, приведенных в приложениях 2 и 3 [1].

б) сейсмичность площадки строительства, определяемую по действующим картам сейсмического микрорайонирования территорий; в зонах, для которых отсутствуют карты сейсмического микрорайонирования, сейсмичность площадки строительства допускается определять по табл.4.1 [1], исходя из сейсмичности зоны строительства и категории грунта по сейсмическим свойствам.

г) отчет об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства, в котором должна быть указана сейсмичность зоны строительства, категория грунтов по сейсмическим свойствам и уточненная сейсмичность площадки строительства.

**4.3** Обследование и оценку технического состояния зданий и сооружений рекомендуется проводить группами специалистов в составе не менее 2-х человек. Это позволяет в значительной степени обеспечить объективную оценку технического

состояния объектов, обеспечить сбор возможно более полной информации и оперативность выполнения обследований с фиксацией и замерами повреждений, фотографированием объектов и т.п.

Все участники групп по обследованию должны пройти специальный инструктаж по правилам техники безопасности (Приложение Б).

**4.4** Техническое обследование зданий и сооружений включает предварительное (визуальное) обследование и детальное (инструментальное) обследование (п. 4.2 СП РК 1.04-101-2012 «Обследование и оценка технического состояния зданий и сооружений»).

**4.5** На стадии предварительного обследования оценивают общее состояние строительных конструкций, выявляют видимые дефекты, производят обмеры, зарисовки и фотографирование, определяют стоимость намечаемых обследовательских работ для заключения договора с заказчиком.

**4.6** Детальное обследование проводится с учетом результатов предварительного обследования. При этом предполагается использование средств и методов контроля (Приложение Г), требующих специальных знаний и соответствующей квалификации персонала.

Детальное инструментальное обследование включает в себя комплекс работ, связанных с выявлением технического состояния несущих и ограждающих конструкций, включая определение их прочностных и динамических характеристик.

Детальное обследование зданий и сооружений включает:

- наружный и внутренний осмотр объекта;
- оценку общего состояния здания (сооружения) и его отдельных частей;
- фиксация и замеры повреждений в несущих и ненесущих конструкциях и их сопряжениях;
- определение остаточных деформаций и просадок оснований и фундаментов;
- выявление характера развития деформаций во времени (с установкой маяков и повторным обследованием отдельных зданий, в первую очередь на слабых грунтах);
- для обмеров отдельных конструкций и их элементов используются рулетки, деревянные складные рейки с нанесенными на них делениями, наборы металлических линеек и угольников разной длины, штангенциркули, уровни, отвесы, лазерные дальномеры и т.д.;
- обмерные чертежи выполняются в масштаб 1:100; чертежи фрагментов и узлов – в масштабе от 1:50 до 1:5.
- для измерения деформаций, кренов, сдвигов зданий и сооружений и их конструкций используют методы инженерной геодезии;
- геодезическая съемка конструкций зданий (сооружений) осуществляется при необходимости исполнителем технического обследования здания (сооружения);
- обоснование необходимости геодезической съемки должно быть отражено в техническом задании.
- техническое задание на проведение обследования здания (сооружения), в котором прописаны все этапы выполняемых работ, составляется исполнителем и визируется заказчиком.

**4.7** При детальном обследовании оснований и фундаментов минимальное число отрываемых шурфов назначается исполнителем обследования, но их количество должно быть не менее указанных в таблице 1.

**Таблица 1 — Минимальное число отрываемых шурфов при обследовании зданий**

Размер здания (в секциях)	1	2	3	Более 4
Число шурфов	2	3	4	5

Примечания

1 За секцию принимается участок здания длиной не более 30 м.

2 Глубина шурфов, расположенных около фундаментов, не должна превышать глубины заложения подошвы более чем на 0,5 м.

**4.8** Для проведения контрольных испытаний на сцепление кладки из кирпича выбираются участки, как правило, под оконными проемами; количество таких участков в каждом отсеке (секции) здания назначается исполнителем обследования, и оно должно быть не менее шести.

**4.9** При проведении обследования стальных конструкций необходимо обратить внимание на узлы и детали с высокими местными напряжениями от сосредоточенных нагрузок, во всех случаях должно быть тщательно обследовано состояние сварных, заклепочных и болтовых соединений.

**4.10** При проведении обследования деревянных конструкций прочностные характеристики древесины можно установить по виду материала пользуясь нормативными характеристиками, а также обратить внимание на качество выполнения и состояние металлических накладок, болтов, скоб, хомутов и др.

**4.11** При обследовании стен полносборных зданий необходимо определить их конструкцию, прочность, трещиностойкость материалов стен, герметичность стыковых соединений. Прочность бетона панелей (блоков) определяют неразрушающим методом контроля с числом участков не менее 25. Места расположения закладных деталей и связей устанавливаются по проектной документации; вскрытию подлежит не менее 5 узлов. При осмотре вскрытых деталей следует определять качество сварки и омоноличивания их бетоном.

**4.12** При детальном обследовании железобетонных каркасных конструкций расположение арматуры, ее диаметр и толщину защитного слоя в колоннах и ригелях каркаса устанавливается электромагнитным методом, а также иными неразрушающими методами, или вскрытием защитного слоя бетона; прочность бетона в колоннах и ригелях определяется неразрушающими методами. Минимальное число колонн и ригелей каркаса для определения прочности бетона назначается исполнителем обследования, но их количество должно быть не менее указанных в таблице 2.

**Таблица 2 — Минимальное число колонн и ригелей каркаса для определения прочности бетона**

Размер здания, секции	Железобетонный каркас
-----------------------	-----------------------

	До 3 этажей	4-5 этажей	Более 5 этажей
1-2	2	3	4
3-4	3	4	5
Более 4	4	5	6

**4.13** При обследовании конкретного объекта необходимо обращать внимание:

- на соблюдение проектных требований и качество выполнения строительно-монтажных работ;
- на наличие и объем антисейсмических конструктивных мероприятий.

**4.14** При замерах трещин и других повреждений используются рулетки (в том числе лазерные дальномеры), обычные линейки, отвесы, специальные лупы, микроскопы, штангенциркули и т.п.

**4.15** На основании детального обследования составляется техническое заключение на здание (сооружение) о пригодности к дальнейшей эксплуатации и его соответствии современным нормативным требованиям по сейсмостойкости и эксплуатационной надежности (Приложение А).

**4.16** В зависимости от физико-механического состояния грунтовой среды и несущих конструкций здания и сооружения объект обследования в целом может оцениваться как:

- **пригодный к эксплуатации**, когда грунт основания и несущие конструкции полностью отвечают нормативным требованиям по обеспечению прочности и надежности в течение расчетного времени;
- **ограниченно пригодный 1-й категории**, в случае, когда для обеспечения нормативных требований прочности и надежности необходимо выполнить ремонтно-восстановительные работы или усиление, затраты на которые составляют до 25% балансовой (рыночной) стоимости объекта;
- **ограниченно пригодный 2-й категории**, когда общие затраты составят от 30% до 50% балансовой (рыночной) стоимости объекта обследования;
- **ограниченно пригодный 3-й категории**, когда общие затраты на реабилитацию объекта составят от 50% до 85% балансовой (рыночной) стоимости объекта обследования;
- **непригодный к эксплуатации**, когда грунт основания и несущие конструкции требуют выполнения большого объема ремонтно-восстановительных работ или усиления (реконструкции) с общими затратами более 85% балансовой (рыночной) стоимости объекта обследования.

**4.17** Работы по оценке состояния объекта должны выполняться в следующем порядке:

- изучение проектной документации, включая архивные материалы;
- оценка поведения несущих конструкций с учетом макросейсмических данных о состоянии зданий и сооружений при ранее произошедших землетрясениях;
- определение расчетной сейсмичности площадки строительства по материалам новейших инженерно-геологических и сейсмологических исследований;
- составление плана обследования объекта с учетом его объемно-планировочного и конструктивного решения;

— визуальное и инструментальное обследование несущих конструкций, а при необходимости проведение инженерно-геологических изысканий на строительной площадке;

— определение ослабленных и недостаточно прочных элементов в составе несущих конструкций объекта с учетом расчетного сейсмического воздействия;

— разработка предложений по усилению несущих конструкций.

**4.18** На основании результатов обследования дается оценка технического состояния объекта в целом, а также его несущих строительных конструкций по категориям работоспособности; разрабатываются рекомендации по усилению несущих конструкций; составляется проект усиления или реконструкции обследуемого здания или сооружения, который в последующем утверждается в установленном порядке.

## **5 ПРОВЕДЕНИЕ ОБСЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ С ОЦЕНКОЙ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

### **5.1 Оценка технического состояния зданий и сооружений с несущими стенами из кирпича и мелких блоков**

**5.1.1** При обследовании конструкций зданий (сооружений) со стенами из кирпича, мелких блоков и местных строительных материалов необходимо установить фактические данные относительно:

— фундаментов (тип и размеры, глубина заложения, конструкции фундаментов в местах расположения антисейсмических швов, техническое состояние гидроизоляции и др.);

— стен (вид камня, размеры камней или блоков, тип кладки, плотность заполнения швов и монолитность кладки, категория кладки по сейсмостойкости, ориентировочные данные о прочности стеновых материалов, наличие перевязки камней, плотность заполнения швов, наличие арматуры по высоте кладки, наличие в бутовой кладке прокладных рядов, усилений сопряжений и обрамления проемов камнями правильной формы;

— перемычек (тип и размеры перемычки, глубина заделки, качество раствора;

— перекрытий (тип и размеры, глубина заделки концов балок или плит перекрытий, анкеровка концов балок или плит, замоноличивание сборных железобетонных перекрытий);

— перегородок (тип и размеры, способ сопряжения со стенами и перекрытиями и др.);

— антисейсмических поясов (тип и размеры пояса, местоположения поясов поэтажно);

— конструкций крыш (их тип и размеры, наличие связей и др. конструкций, типы креплений и их состояние);

— кровли (материалы, конструкция, связь со стенами и др.);

— печей (тип и размеры, связь со стенами, конструкция основания и др.);



— дымовых труб (размеры, связь с крышей и др.).

**5.1.2** При обследовании стен зданий и сооружений наиболее тщательному осмотру подлежат участки их взаимного сопряжения, опорные сечения простенков, центральные зоны широких и узких участков кладки, а также места сопряжений кладки с железобетонными элементами.

**5.1.3** При обследовании стен зданий (сооружений) из сырцового кирпича, самана и шлакоблоков необходимо обратить внимание на:

- особенности устройства фундаментов;
- особенности устройства стен (из сырцового кирпича или саманные, деревянный каркас с заполнением из сырца или самана, шлакоблочные и шлакобетонные);
- плотность заполнения швов и монолитность кладки для стен из штучных материалов;
- возможные трещины в углах поперечных и продольных стен;
- тип перемычек и их сопряжения со стенами;
- конструкций крыш (их тип и размеры, наличие связей и др. конструкций, типы креплений и их состояние);
- кровлю (материалы, конструкция, связь со стенами и др.);
- печи (тип и размеры, связь со стенами, конструкция основания и др.);
- дымовые трубы (размеры, связь с крышей и др.) [8].

**5.1.4** Оценка технического состояния обследованных объектов выполняется в соответствии с положениями п. 4.16 главы 4.

## **5.2 Оценка технического состояния крупнопанельных, крупноблочных и объемно-блочных зданий и сооружений**

**5.2.1** При описании конструктивного решения крупнопанельных, крупноблочных и объемно-блочных зданий (сооружений) следует обращать особое внимание на качество выполнения соединений (сварных, шпоночных и др.).

**5.2.2** При обследовании крупнопанельных, крупноблочных и объемно-блочных зданий (сооружений) особое внимание следует обратить на:

- фундаменты здания (тип и размеры, глубина заложения, и др.);
- возможное образование трещин по контуру панелей и блоков;
- возможное образование трещин по контуру закладных деталей, шпонок и других соединений;
- возможное образование горизонтальных, вертикальных, наклонных и Х-образных трещин в панелях и блоках;
- возможное образование выколов бетона в углах и вблизи закладных деталей;
- возможное образование повреждений сварки в местах соединения закладных деталей, а также в местах соединения выпусков и закладных деталей;
- возможное образование повреждений бетона шпонок;
- возможное образование повреждений в плитах покрытия и перекрытия;
- особенности конструктивных решений лестничных клеток и их сопряжений с основными несущими конструкциями;

— особенности конструкций крыши и кровельного покрытия.

**5.2.3** Оценка технического состояния обследованных объектов выполняется в соответствии с положениями п. 4.16 главы 4.

### **5.3 Оценка технического состояния каркасных зданий и сооружений**

**5.3.1** При обследовании каркасных зданий (сооружений) следует обратить внимание на:

- фундаменты здания (тип и размеры, отметку подошвы, и др.);
- особенности сопряжения элементов каркаса между собой и со стеновым ограждением;
- особенности армирования и бетонирования узлов сопряжения каркаса;
- особенности сопряжения стен и перегородок с элементами каркаса;
- наличие антисейсмических швов между отсеками здания и качество их выполнения;
- особенности конструктивных решений лестничных клеток и их сопряжений с основными несущими конструкциями;
- особенности конструкции крыши и кровельного покрытия;
- стеновое ограждение — навесные панели ограждения или кладка из штучных материалов, способы соединения ограждения с каркасом здания;
- в производственных зданиях — наличие кранового оборудования и состояние подкрановых конструкций в системе здания.

**5.3.2** При обследовании железобетонных каркасных зданий (сооружений) особое внимание следует обратить на:

- возможное повреждение вертикальными и наклонными трещинами зон узловых сопряжений железобетонных каркасов;
- швы замоноличивания и прочность бетона несущих конструкций и узлов каркаса;
- возможные трещины в растянутой зоне бетона железобетонных балок, ригелей каркаса, плит перекрытий и покрытия;
- рифление торцевых поверхностей стыкуемых конструкций;
- замкнутость гнутых хомутов арматурных каркасов.

**5.3.3** При обследовании металлических каркасных зданий (сооружений) особое внимание следует обратить на:

- степень провара сварных швов металлических элементов, наличие в опорных базах колонн и в местах сопряжения колонн со стропильными конструкциями местных прогибов, вмятин и повреждений элементов решетки;
- состояние анкерных креплений колонн в фундаментах;
- геометрические размеры элементов каркаса и их сечения;
- отклонения элементов от проектного положения;
- особенности выполнения металлических колонн (из прокатных или гнутых уголков, прокатных или гнутых швеллеров, или прокатных двутавров);
- в металлических фермах покрытия обратить внимание на искривление стержней и соосность связевых наклонных элементов;

- деформативность вертикальных и горизонтальных металлических связей в системе здания;
- состояние узлов опирания подкрановых балок на консоли колонн;
- прогибы верхних и нижних поясов ферм;
- степень и характер коррозии элементов ферм и их соединений;
- наличие антикоррозионного покрытия на элементах каркаса;
- наличие в конструктивных решениях связей металлического каркаса «энергопоглощающих» элементов и их эффективность для сейсмостойкости зданий и сооружений.

**5.3.4** Оценка технического состояния обследованных объектов выполняется в соответствии с положениями п. 4.16 главы 4.

## **5.4 Оценка технического состояния зданий и сооружений со стенами из монолитного бетона**

**5.4.1** При обследовании зданий (сооружений) со стенами из монолитного бетона необходимо установить:

- тип, размеры, глубину заложения, состояние фундаментов;
- метод возведения здания (в скользящей или объемно-переставной опалубке);
- класс бетона и конструктивные особенности наружных и внутренних стен;
- конструктивные особенности и способ устройства перекрытий и покрытия;
- состояние узлов сопряжения вертикальных конструкций с горизонтальными;
- соблюдение при бетонировании стен требований технологических процессов;
- особенности конструкции крыши и кровельного покрытия.

**5.4.2** При обследовании зданий (сооружений) со стенами из монолитного бетона особое внимание следует обратить на:

- наличие трещин в перегородках и в несущих стенах по рабочим швам бетонирования;
- возможные повреждения участков стен из-за срыва опалубки;
- возможные трещины в растянутой зоне бетона плит перекрытий и покрытия;
- участки взаимного сопряжения стен;
- особенности конструктивных решений лестничных клеток и их сопряжений с основными несущими конструкциями.

**5.4.3** Оценка технического состояния обследованных объектов выполняется в соответствии с положениями п. 4.16 главы 4.

## **5.5 Оценка технического состояния зданий с несущими деревянными стенами**

**5.5.1** При обследовании зданий с несущими деревянными стенами необходимо обратить внимание на возможные:

- трещины, повреждения и обрушение штукатурки, обшивки и облицовки;
- нарушения сопряжений, остаточные деформации и перекосы конструкций здания в целом, деформации и сдвиги элементов кровли;

— трещины и повреждения в местах сопряжения стен, а также стен с перекрытиями, стен с жесткими элементами (печи, дымоходы и т.п.);

— прогибы перекрытий.

**5.5.2** В деревянных конструкциях необходимо определить состояние древесины (гниль, жучковые повреждения), наличие гидроизоляции между деревянными и каменными конструкциями;

— состояние врубок и связи между венцами в срубах;

— сдвиг здания по цоколю.

**5.5.3** Оценка технического состояния обследованных объектов выполняется в соответствии с положениями п. 4.16 главы 4.

## **5.6 Оценка технического состояния балконов, эркеров, лоджий, лестниц, кровли, стропил и ферм, чердачных перекрытий**

**5.6.1** Обследование балконов, эркеров, лоджий проводят осмотром, в ходе которого необходимо установить:

— расчетную схему конструкции балкона и материал несущих конструкций;

— основные размеры элементов балкона или карниза (длину, ширину и толщину плит, длину и размеры сечения балок, подвесок, подкосов, бортовых балок, расстояния между несущими балками);

— состояние несущих конструкций (трещины на поверхности плит, прогибы, коррозию стальных балок, арматуры, подвесок, сохранность покрытий и стяжек, уклоны балконных плит и др.);

— состояние балок и подкосов стен под опорными частями эркеров и лоджий, наличие трещин в местах примыкания эркеров к зданию, состояние гидроизоляции;

— состояние раствора в кладке неоштукатуренных карнизов в местах выпадения кирпича, наличие трещин в оштукатуренных карнизах;

— состояние стоек, консолей, подкосов, кронштейнов и подвесок, кровли козырьков.

Осмотры проводят с помощью бинокля.

**5.6.2** Обследование лестниц проводят осмотром, в ходе которого должны быть установлены:

— особенности конструкции и применяемые материалы;

— состояние участков, подвергавшихся реконструкции, сопряжений элементов, мест заделки несущих конструкций в стены, креплений лестничных решеток;

— деформации несущих конструкций;

— наличие трещин и повреждений лестничных площадок, балок, маршей, ступеней.

**5.6.3** Для установления деформаций и повреждений лестниц из сборных железобетонных элементов необходимо выполнить вскрытия в местах заделки лестничных площадок в стены; опор лестничных маршей; для каменных лестниц по металлическим косоурам - в местах заделки в стены балок лестничных площадок.

При наличии бескосоурных висячих каменных лестниц проверяют прочность заделки ступеней в кладку стен.

При осмотре деревянных лестниц по металлическим косоурам и деревянным тетивам проводят вскрытие мест заделки балок в стены и зондирование деревянных конструкций для определения вида и границ повреждения элементов.

**5.6.4** При обследовании кровель, деревянных стропил и ферм необходимо:

- установить тип несущих систем (настилы, обрешетки, прогоны);
- определить тип кровли, соответствие уклонов крыши материалу кровельного покрытия, состояние кровли и внутренних водостоков, наличие вентиляционных продухов, их соотношение с площадью крыш;
- установить основные деформации системы (прогибы и удлинение пролета балочных покрытий, углы наклона сечений элементов и узлов ферм), смещения податливых соединений (взаимные сдвиги соединяемых элементов, обмятие во врубках и примыканиях), вторичные деформации разрушения и другие повреждения (трещины скалывания, складки сжатия и др.);
- определить состояние древесины (наличие гнили, жучковых повреждений), наличие гидроизоляции между деревянными и каменными конструкциями.

При обследовании металлических конструкций кровель выявляют степень коррозии и ослабления сечений, а также наличие прогибов.

При обследовании железобетонных панелей и настилов чердачных перекрытий проводят оценку размеров обнаруженных трещин и прогибов.

При обследовании чердачных перекрытий проверяют толщину слоя, влажность и объемную массу утеплителя (засыпки), наличие и плотность пароизоляции.

## **6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБСЛЕДУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Для наиболее полного инженерного анализа, накопления данных о повреждениях и динамических характеристик зданий и сооружений рекомендуется предусматривать:

- установку передвижных инженерно-сейсмометрических станций на характерных и социально-экономически ответственных зданиях и сооружениях;
- динамические характеристики (периоды и формы собственных колебаний и логарифмические декременты) определяются специальной бригадой специалистов;
- импульсное возбуждение колебаний осуществляется с помощью оттяжки здания тросом с последующим сбросом приложенного усилия или при помощи удара для создания микродинамического воздействия;
- запись свободных колебаний следует проводить при возбуждении колебаний в продольном и поперечном направлениях здания;
- методы технической диагностики помогают выявить локализацию аномалии в структуре здания (сооружения), однако они не могут установить ее причину и поэтому необходимо проведение детального обследования здания (сооружения) с последующим расчетным анализом;
- детальное обследование здания (сооружения) с последующим его расчетом на основании реальных физико-механических характеристик объекта даст возможность оценить его сейсмобезопасность;

— выполнение расчетов здания (сооружения) на динамическое воздействие от сейсмических (импульсивных) нагрузок на основе методов строительной механики с выявлением напряженно-деформированного состояния несущих конструкций с последующей оценкой их надежности и безопасности с учетом динамических параметров работы зданий и сооружений.

## **7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**7.1** При прочностных испытаниях конструкций рекомендуется определять следующие физико-механические характеристики.

Класс бетона, тип армирования и класс арматуры в несущих железобетонных конструкциях, характеристики стальных конструкций (при отсутствии сертификатов или недостаточности имеющихся в них данных), нормальное сцепление кладки по неперевязанным швам, прочность материала кладки, прочность образцов раствора, взятых из кладки.

Прочность бетона определяется приборами по методике, изложенной в ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами» [4].

**7.2** Армирование несущих железобетонных конструкций устанавливается вскрытием защитного слоя бетона и замером продольной и поперечной арматуры с помощью штангенциркуля и линейки, а также с использованием приборов на основе неразрушающих методов.

В отдельных случаях образцы арматуры и элементов стальных конструкций вырезаются автогеном и испытываются на стандартных разрывных машинах.

**7.3** Нормальное сцепление кладки по неперевязанным швам определяется по ГОСТ 24992-2014 «Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке» [5].

## **8 РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ОБСЛЕДУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**8.1** Определение сейсмических воздействий должно выполняться в соответствии с СН РК EN 1998-1:2004/2012 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 1: Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий» [2].

**8.2** Сейсмическую опасность площадок строительства следует определять по картам сейсмического микрозонирования, составленным с учетом влияния местных сейсмотектонических, инженерно-геологических и топографических условий на параметры колебаний поверхности земли.

При отсутствии карт сейсмического микрозонирования, сейсмическую опасность площадки строительства и параметры расчетного сейсмического воздействия допускается принимать по картам общего сейсмического зонирования или по списку населенных пунктов, исходя из сейсмической опасности соответствующей зоны и типа грунтовых

условий площадки строительства, установленного по результатам инженерно-геологических изысканий [3].

**8.3** Грунтовые условия площадок строительства следует классифицировать по сейсмическим свойствам в соответствии с данными таблицы 3.1 п. 3.2.1.1 НТП РК-08-01-2012 [3], исходя из результатов инженерно-геологических изысканий.

**8.4** Расчетные спектры упругих реакций  $S_e(T)$  для горизонтальных и вертикальных составляющих сейсмического воздействия определяются в соответствии с положениями п. 3.3.2.5 НТП РК-08-01-2012 [3].

**8.5** Для зданий и сооружений, запроектированных и построенных до введения в действие СН РК EN 1998-1:2004/2012 [2] и в переходный период, сейсмическая инерционная нагрузка (от собственного веса и полезной нагрузки) на здания и сооружения определяется в рамках теории сейсмостойкости на основе спектрального метода, применяемого при проектировании зданий и сооружений в сейсмических районах.

Сейсмичность района строительства следует принимать по списку населенных пунктов и по картам общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан.

Расчеты здания выполняются исходя из требований СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» [1]. Коэффициенты надежности по нагрузкам принимаются согласно СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия» [6].

**8.6** Сейсмобезопасность зданий существующей застройки следует оценивать исходя из соответствия их объемно-планировочных и конструктивных решений расчетным и конструктивным требованиям СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах» [1].

Соответствие зданий существующей застройки расчетным требованиям СНиП РК 2.03-30-2006 устанавливается с помощью коэффициента  $r_s$ , определяемого по формуле

$$r_s = W/F, \quad (8.1)$$

где

$W$  — показатель, характеризующий фактическую расчетную несущую способность, рассматриваемой конструктивной системы;

$F$  — показатель, характеризующий требуемую по действующим нормам расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы.

**8.7** Здания (сооружения) существующей застройки следует считать сейсмобезопасными, если их конструктивные решения соответствуют обязательным требованиям действующих норм, а коэффициент  $r_s$  имеет значения, превышающие указанные в табл.10.1 [1].

## 9 ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЯ (СООРУЖЕНИЯ)

**9.1** Оценка сейсмостойкости объекта осуществляется на основе материалов обследования, предусмотренных главой 5 и расчетно-аналитической оценки, предусмотренной главой 8, и оформляется в виде экспертного заключения по техническому обследованию здания (сооружения) согласно Приложения 4.

При оценке сейсмостойкости объекта следует руководствоваться следующими положениями [12]:

— сейсмостойкость здания (сооружения) определяется тем, что в нем за весь период эксплуатации, в течение которого возможны сейсмические воздействия, не наступают запредельные состояния здания (сооружения) в целом;

— запредельными для здания (сооружения) в целом являются такие состояния его конструкций, при которых не обеспечиваются хотя бы одно из следующих условий:

- а) безопасность людей;
- б) общая устойчивость здания(сооружения);
- в) сохранность ценного оборудования и продукции;
- г) не загрязнение окружающей среды (утечка вредных веществ);
- д) возможность продолжения основного технологического процесса в остальных зданиях (сооружениях) предприятия;
- е) возможность быстрого и экономически целесообразного восстановления поврежденных землетрясением конструкций.

По результатам визуального и детального обследования здания (сооружения) составляется паспорт обследования объекта недвижимости (см. Приложение В).

Если в результате анализа и обобщения всех материалов обследования объекта выявится, что он не в полной мере удовлетворяет требованиям сейсмостойкости, следует рассмотреть вопрос о целесообразности или нецелесообразности усиления конструкций. При этом принимаются во внимание экономические, технические, социальные и другие факторы.

**9.2** В зависимости от эксплуатационных особенностей здания (сооружения) степени его ответственности, а также от состояния его конструкций возможны два способа усиления:

- частичное усиление, выполняемое в первую очередь и в сжатые сроки;
- полное усиление.

**9.3** При частичном усилении выполняются мероприятия по обеспечению устойчивости здания (сооружения), закреплению элементов, обрушение которых может привести к гибели людей, а также другие работы, снижающие уровень и объем повреждений здания.

**9.4** При полном усилении могут рассматриваться следующие варианты мероприятий:

- а) изменение назначения здания, снижение степени его ответственности (уменьшение расчетной сейсмичности и, следовательно, увеличение возможных объемов и степени повреждений здания), что в ряде случаев позволяет допустить здание к эксплуатации без проведения работ по дополнительному усилению конструкций;



- б) повышение несущей способности основных конструктивных элементов;
- в) частичное изменение расчетной схемы здания (сооружения), если это изменение приводит к снижению усилий в основных элементах несущих конструкций;
- г) включение в работу дополнительных энергоемких элементов, снижающих реакцию здания (сооружения) на сейсмические нагрузки;
- д) введение в конструкцию дополнительных элементов (тяжей, связей, опор, рам и т. д.), обеспечивающих совместную работу всех элементов несущих конструкций и повышающих их сейсмостойкость.

Принятые технические решения для усиления оформляются в виде чертежей и рекомендаций по усилению, которые являются основанием для разработки проекта усиления здания (сооружения).

## **10 УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ (СООРУЖЕНИЙ) ТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ**

### **10.1 Усиление фундаментов**

**10.1.1** Ленточные бетонные (железобетонные) фундаменты усиливаются с двух сторон на всю высоту монолитными железобетонными слоями толщиной не менее 100 мм из бетона класса В15 на мелком заполнителе;

— арматурные сетки монолитных слоев усиления фундаментов выполнять из арматурных стержней диаметром 10 мм из стали класса А-III с размером ячеек 200х200 мм;

— арматурные сетки крепить к фундаментам при помощи Г-образных стержней диаметром 6 мм (сталь класса А-III), установленных в заранее просверленные отверстия глубиной 250 мм в шахматном порядке с шагом 600 мм; после установки анкеров отверстия заделать жестким цементно-песчаным раствором;

— арматурные сетки располагать на расстоянии не менее 20 мм от вертикальной поверхности фундаментов; длина отгибов Г-образных анкеров не менее 80 мм;

— при одностороннем усилении фундаментов (в месте расположения антисейсмического шва) толщину слоя усиления принять не менее 120 мм из бетона класса В15 на мелком заполнителе по двойным арматурным сеткам из стержней класса А-III диаметром 12 мм с размером ячейки 200х200 мм;

— в углах и в местах пересечений ленточных фундаментов сетки гнуть и заводить за угол не менее 1,0 м; длина нахлеста арматурных стержней должна быть не менее 200 мм;

— глубина отрытых вдоль фундаментов траншей не должна превышать глубины заложения фундаментов;

— работы по усилению фундаментов ведут отдельными захватками протяженностью не более 2,0 м.

**10.1.2** Ленточные бутобетонные фундаменты усиливаются с двух сторон на всю высоту монолитными железобетонными слоями толщиной не менее 100 мм из бетона класса В15 на мелком заполнителе;

- арматурные сетки монолитных слоев усиления фундаментов выполнять из стержней диаметром 8 мм из стали класса А-III с размером ячеек 150x150 мм;

- арматурные сетки крепить к фундаментам при помощи Г-образных стержней диаметром 6 мм (сталь класса А-III), установленных в заранее просверленные отверстия глубиной 250 мм в шахматном порядке с шагом 600 мм; после установки анкеров отверстия заделать жестким цементным раствором;

- арматурные сетки располагать на расстоянии не менее 20 мм от вертикальной поверхности фундаментов, длина отгибов Г-образных анкеров не менее 80 мм;

- в углах и в местах пересечений ленточных фундаментов сетки гнуть и заводить за угол не менее 1,0 м; длина нахлеста арматурных стержней должна быть не менее 150 мм;

- глубина отрытых вдоль фундаментов траншей не должна превышать глубины заложения фундаментов [8],

- работы по усилению фундаментов ведут отдельными захватками протяженностью не более 2,0 м.

**10.1.3** Усиление столбчатого фундамента под колонну каркаса осуществляется путем увеличения площади подошвы фундамента с устройством со всех сторон подошвы дополнительных приливов, новые части фундамента выполняют из железобетона согласно расчету;

- бетон для усиления принимают на класс выше бетона усиливаемого фундамента;

- для совместной работы старых и новых частей фундамента соприкасающиеся поверхности тщательно омоноличивают;

- надежность соединения обеспечивают штрабами и анкерами; особо прочно анкеруют низ уширения;

- усиление столбчатых фундаментов с помощью свай осуществляется путем устройства свай по контуру существующего фундамента или под ним; такое усиление применяется при значительных и неравномерных осадках грунтов основания при существенном увеличении нагрузок на фундаменты, для повышения устойчивости основания в случае приложения к фундаментам значительных горизонтальных сил и т. д.

- выбор конструкции свай зависит от внутренних габаритов реконструируемого здания или сооружения, характера действующих нагрузок, конструкций усиливаемого фундамента, наличия соответствующего оборудования для производства свайных работ [16].

**10.1.4** Усиление плитного фундамента выполняется следующим образом. Разрушенный участок плиты разбирают до неповрежденного бетона, при этом не менее чем на 120 мм обнажают концы имеющейся в конструкции арматуры и восстанавливают ее проектные характеристики с небольшим усилением (обычно от 5% до 10%), и далее осуществляют обетонирование бетоном класса на ступень выше, чем применялся ранее.

**10.1.5** Сваи усиливаются с применением железобетонных обойм, с толщиной стенок не менее 100 мм. Такие обоймы устанавливаются по всей видимой длине сваи, плюс осуществляется их заглубление не менее чем на метр, в грунт. Железобетонная обойма представляет собой монолитную, замкнутую по периметру свайного столба конструкцию, за счет обжатия которой тела сваи достигается предотвращение распространения по ней

трещин и уже существующих деформаций. Также обойма дополнительно увеличивает площадь свайной опоры, что приводит к росту ее грузонесущей способности.

**10.1.6.** Ростверк усиливают следующим образом: коррозия наружного слоя исправляется способом торкретирования — послойного нанесения цементного раствора под давлением после предварительной очистки поверхности и крепления арматурной сетки с ячейкой 50—100 мм и диаметром проволоки 5—8 мм. Шпуров на поверхности ростверка высверливаются перфоратором; диаметр отверстий — от 4 мм до 8 мм. Для того, чтобы охватить как можно большую площадь ростверка, отверстия сверлятся в шахматном порядке. Расстояние между отверстиями — от 0,8 м до 1,5 м, глубина — 40% от общей толщины ростверка (при высверливании с двух сторон) и 75% (при высверливании с лицевой стороны).

## **10.2 Усиление несущих стен из кирпича и мелких блоков**

**10.2.1** В кирпичных зданиях следует различать несущие стены, обычно — это продольные стены, на которые опираются конструкции перекрытий и покрытий, и стены перпендикулярного направления — самонесущие; на восприятие сейсмической нагрузки работают и те, и другие.

— вследствие различной загруженности продольных и поперечных стен в зоне их сопряжения возникают повышенные скалывающие напряжения, для восприятия которых между стенами необходима надежная перевязка (связь); поэтому в сейсмостойких зданиях и сооружениях для усиления узла пересечения стен вводится горизонтальное армирование кладки; этому же служат и антисейсмические пояса;

— в случае устройства монолитных железобетонных перекрытий и покрытий возможно такое конструктивное решение объекта, при котором продольные и поперечные стены могут быть несущими;

— наружные стены имеют, как правило, большое число проемов, поэтому простенки являются элементами, воспринимающими повышенную горизонтальную нагрузку, а места опирания перемычек — это естественные зоны концентрации напряжений. Именно здесь возникают первые трещины;

— перекрытия в кирпичном здании играют роль диафрагм, обеспечивающих его пространственную жесткость. Объединяя и связывая стены, они распределяют горизонтальную сейсмическую нагрузку между стенами одного направления и служат опорой для стен другого направления, поэтому перекрытия сейсмостойких зданий должны быть замоноличены и надежно связаны со стенами.

**10.2.2** В каменных зданиях и сооружениях при землетрясении обычно возникают следующие повреждения:

— отрыв наружной продольной стены здания от поперечных стен, об этом свидетельствуют вертикальные трещины в местах их примыканий;

— в наружных и внутренних стенах образуются косые и крестообразные трещины;

— в простенках помимо трещин часто расслаивается кладка, а в углах возле перемычек образуются выколы и даже обрушения кладки;

— в местах сопряжения металлических и железобетонных конструкций (балки перекрытий, обвязки, элементы лестничных клеток и лифтовых шахт) с каменной кладкой образуются различные выколы, расслоения, раздавливания и другие повреждения;

— в угловых соединениях и крестообразных пересечениях стен образуются вертикальные и ступенчатые (по шву кладки) трещины и нарушения монолитности кладки.

**10.2.3** Перекрытия и конструкции лестниц, выполняемые, как правило, из сборного железобетона, получают повреждения в большинстве случаев в виде взаимного смещения смежных элементов, что происходит вследствие недостаточной прочности связей между ними: разрушение сварных соединений, отрыв закладных деталей из-за отсутствия достаточной анкеровки, плохая сварка, непрочный бетон или отсутствие замоноличивания стыков и т.д.

**10.2.4** Поврежденный участок каменной кладки, нуждающийся в усилении в случае недостаточной его несущей способности может быть временно разгружен временными подпорками, а затем разобран и восстановлен более прочной кладкой за счет замены материала или введения дополнительного армирования кладки.

**10.2.5** Усиление кирпичной стены с помощью армированной «рубашки» заключается в закреплении на поверхности кладки металлической арматурной сетки и последующего нанесения на эту поверхность слоя торкретбетона или простого набрызга цементно-песчаного раствора марки не менее М100. Такой армированный слой с минимальной толщиной 30—40 мм может быть выполнен с одной или обеих сторон, а на столбах и узких простенках — со всех сторон.

**10.2.6** В зданиях без монолитных антисейсмических поясов необходимо установить в уровне перекрытий с двух сторон стен плоские каркасы с продольной арматурой не менее двух стержней диаметром 10 мм из стали класса А-III при сейсмичности площадки 7 баллов и не менее двух стержней диаметром 12 мм из стали класса А-III при сейсмичности 8 и 9 баллов; поперечную арматуру принять из стержней диаметром 6 мм из стали класса А-I с шагом не более 200 мм; плоские арматурные каркасы связать с арматурными сетками усиления стен.

**10.2.7** Металлический «корсет», иногда его называют обойма или бандаж, используется для восстановления или усиления кирпичных простенков и столбов. Поврежденная или недостаточно прочная конструкция каменной кладки плотно охватывается по всей высоте объемным металлическим каркасом в виде корсета и затем торкретируется или оштукатуривается цементным раствором. Для каркаса применяется уголок, полосовая или арматурная сталь. Перед устройством «корсета» удаляется старая штукатурка, проводится расчистка швов кладки на глубину 10—15 мм и ее промывка струей воды. Желательно также инъектирование раствора внутрь растрескавшейся кладки, что должно выполняться после установки и закрепления металлического «корсета».

**10.2.8** В случае необходимости восстановления или усиления перемычки, или разгрузки поврежденного участка стены или фундамента устраивается разгрузочная балка, как правило, из двух швеллеров номерами от 12 до 20 включительно.

**10.2.9** Технология производства работ по устройству разгрузочной балки для восстановления или усиления стены и перемычек следующая:

- над подлежащим усилению участком стены выбирают с внешней или внутренней стороны горизонтальную штрабу, обычно глубиной в полкирпича;
- в штрабе на растворе М50 закрепляют металлический швеллер, имеющий два-три отверстия для стяжных болтов диаметром 20 мм;
- через эти отверстия стену просверливают насквозь;
- с противоположной стороны стены, ориентируясь на просверленные отверстия, выбирают вторую штрабу и устанавливают на растворе второй швеллер;
- оба швеллера скрепляют проходящими через стену болтами, после чего они могут выполнять функции разгрузочной балки;
- после установки разгрузочной балки под ее защитой разбирают, заменяют или усиливают недостаточно прочную конструкцию стены.

**10.2.10** Укрепление стен металлическими тяжами используют при нарушении монолитности в пересечении наружных и внутренних стен, а также при отрыве наружных стен. В случае, когда вертикальная трещина в углу по внутренней стене имеет небольшое раскрытие, но прослеживается на одном или нескольких этажах, устраивается укороченная страховочная стяжка. Если трещина в пересечении стен зияющая и тем более разорван антисейсмический пояс, а наружная стена имеет существенные отклонения в плане или по вертикали, то тяжи устраивают проходящими через все здание и снабжают стяжными муфтами.

— в первом случае в наружной стене по граням внутренней стены просверливают два отверстия, через которые пропускают тяжи из арматурной стали диаметром 16—20 мм, притягивающие снаружи здания горизонтальный отрезок швеллера. Для анкеровки тяжей на внутренней стене на расстоянии 1,5—2,0 м от внешней стены пробивают отверстие, в которое вмуровывают неравнобокий уголок или отрезок швеллера с отверстиями для тяжей. Тяжи должны прилегать плотно к внутренней стене, для чего в ней делают пазы для их размещения.

— во втором случае тяжи прокладывают через все здание и снабжают стяжными муфтами. Тяжи прокладывают по перекрытиям с шагом 3—6 м. На концах они снабжены жесткими шайбами-упорами размером в поперечнике около 0,3 м. В частности, это могут быть крестовины из уголка с полкой 100 — 120 мм.

**10.2.11** Общий каркас, охватывающий здание, используют как средство для предотвращения обрушения поврежденных наружных стен. Основными элементами этой конструкции являются сплошные пояса, охватывающие здание в уровнях перекрытий и стянутые проходящими через здание тяжами, а также поддерживающие пояса стойки, располагаемые через 6—12 м на самостоятельных фундаментах. Чтобы такой каркас выполнил свое назначение при землетрясении, стойки и пояса должны плотно прилегать к стене. Конструкция каркаса может быть металлической, сборной железобетонной или комбинированной. Для уменьшения сейсмической нагрузки на стены в каркас может быть введена раскосная решетка.

**10.2.12** Железобетонные конструкции в каменных зданиях и сооружениях (перекрытия, антисейсмические пояса, лестницы, монолитные включения и т.д.) могут быть повреждены или недостаточно прочны для восприятия ожидаемого сейсмического

воздействия. Основной способ восстановления или усиления таких конструкций заключается в следующем:

- расчищают поврежденные участки;
- по данным обследования и результатам расчетов выполняют восстановление или усиление арматурного каркаса;
- укрепляют соединительные элементы, а при необходимости устанавливают дополнительные связи;
- устанавливают опалубку и осуществляют замоноличивание конструкции бетоном класса на одну ступень выше класса бетона конструкции;
- разрушенные сборные железобетонные элементы (настилы, марши, косоуры и т.д.) удаляют и заменяют усиленными железобетонными изделиями или собираемыми по месту металлоконструкциями [17].

### **10.3 Усиление зданий со стенами из сырцового кирпича, самана и шлакоблоков**

**10.3.1** Несущие наружные и внутренние стены следует усиливать двухсторонними вертикальными слоями армированной штукатурки на цементно-песчаном растворе марки не ниже 100 толщиной не менее 40 мм по арматурным вязаным сеткам с размером ячейки 150x150 мм из высокопрочной проволоки диаметром 5 мм из стали класса Вр-I;

- арматурные сетки крепить к стенам при помощи Z-образных стержней диаметром 6 мм (сталь класса А-I), установленных в заранее просверленные сквозные отверстия в шахматном порядке с шагом 600 мм; отверстия заделать после установки анкеров жестким цементным раствором;

- по верху стен и балок покрытия сетки связать между собой арматурными стержнями диаметром 6 мм класса А-I с шагом не более 300 мм;

- в углах стен и в местах их пересечений сетки гнуть и заводить за угол на величину не менее 1000 мм;

- смежные сетки устанавливать по вертикали и горизонтали внахлест (длина нахлеста не менее 150 мм);

- стержни смежных сеток связывать между собой вязальной проволокой;

- в дверных и оконных проемах необходимо установить с двух сторон стен плоские арматурные каркасы с продольной арматурой не менее двух стержней диаметром 10 мм из стали класса А-III; хомуты выполнять из арматурных стержней диаметром 6 мм из стали класса А-I с шагом не более 200 мм; плоские арматурные каркасы связать с арматурными сетками усиления;

- в зданиях без монолитных антисейсмических поясов необходимо установить в уровне перекрытий с двух сторон стен плоские каркасы с продольной арматурой не менее двух стержней диаметром 10 мм из стали класса А-III при сейсмичности площадки 7 баллов и не менее двух стержней диаметром 12 мм из стали класса А-III при сейсмичности 8 и 9 баллов; поперечную арматуру принять из стержней диаметром 6 мм из стали класса А-I с шагом не более 200 мм;

- плоские арматурные каркасы связать с арматурными сетками усиления стен [8-10].

**10.3.2** Усиление покрытий зданий со стенами из сырцового кирпича, самана и шлакоблоков выполняется в следующей последовательности:

- с поверхности покрытия демонтировать существующие теплоизолирующие слои (например, из глины с соломой);
- усилить покрытие с помощью деревянного диагонального настила из досок толщиной не менее 30 мм;
- доски настила устанавливать снизу или сверху балок покрытия;
- в качестве утеплителя использовать облегченные теплоизолирующие материалы;
- в покрытии необходимо предусмотреть пароизоляцию из одного слоя пергамина или рубероида [8-10].

#### **10.4 Усиление железобетонных каркасных зданий и сооружений**

**10.4.1** При усилении железобетонных каркасных зданий и сооружений следует соблюдать следующие положения:

- в первую очередь должны быть восстановлены и усилены узлы и элементы, несущая способность которых существенно уменьшена и угрожает обрушением конструкции;
- необходимо иметь в виду, что во избежание развития коррозии в железобетонном элементе даже незначительные его повреждения, в частности небольшие трещины, должны быть устранены путем их расчистки и затирки цементным раствором, а остающиеся на открытой поверхности металлические элементы стыков и усиления конструкций должны быть покрыты антикоррозионными составами;
- к оценке состояния железобетонных конструкций следует относиться с осторожностью, так как внешне небольшие трещины могут быть признаком серьезных повреждений в армировании, что создает угрозу внезапного разрушения элемента и конструкции в целом; поэтому необходимо учитывать следующее:
- при обследовании в процессе восстановительных работ должны быть предприняты мероприятия, предупреждающие возможность обрушения;
- следует различать повреждения (разрушения), вызванные высоким уровнем нагрузки, и повреждения вследствие имеющихся дефектов конструкций, возникших при их изготовлении или вследствие плохих условий эксплуатации, которые в последнем случае устраняются, как правило, простым восстановлением проектной прочности элемента конструкции (стыка);
- при выполнении работ по восстановлению прочности или усилению конструкция должна быть, по возможности, максимально разгружена.

**10.4.2** В повреждениях элементов железобетонных конструкций следует различать четыре степени их состояния.

**Легкие повреждения** — волосяные трещины и трещины раскрытием до 0,3 мм во всех конструкциях кроме большепролетных, в фермах и на опорах сборных большепролетных балок — до 0,1 мм, смещение сборных элементов на опорах на величину до 10% глубины опирания, отслоение или повреждение защитного слоя.

**Умеренные повреждения** — трещины в элементах конструкций раскрытием от 0,3 мм до 0,5 мм, в фермах и на опорах большепролетных балок раскрытием от 0,1 до 0,3 мм; смещение сборных элементов на опорах до 20% глубины опирания, повреждение стыков сборных конструкций без существенного смещения стыкуемых элементов.

**Тяжелые повреждения** — трещины раскрытием более 0,8 мм в обычных конструкциях, трещины от 0,5 до 0,8 мм в преднапряженных балках, от 0,3 до 0,5 мм в фермах; разрушение защитного слоя вследствие сжатия с оголением арматуры, наклонная трещина по всему сечению элемента раскрытием более 1 мм, разрушение отдельных стыков со смещением соединяемых элементов.

**Разрушения** - повреждения бетона по всему сечению элемента с выпучиванием или разрывом арматуры, в том числе с возможным сдвигом смежных сечений; трещины на опорах пролетных конструкций (балки, фермы и т.п.) с выходом на нижнюю грань, с выколом бетона и оголением арматуры; трещины в элементах фермы раскрытием более 0,5 мм.

**10.4.3** Работы по восстановлению или усилению железобетонных конструкций выполняют с использованием металла разного сортамента, начиная от арматуры и кончая крупными прокатными профилями, а также бетона высокого класса (выше В25) и полимерных составов.

**10.4.4** Для восстановления разрушенного плоского участка стены, оболочки или перекрытия разбирают конструкцию до неповрежденного бетона, при этом не менее чем на 120 мм обнажают концы имеющейся в конструкции арматуры и восстанавливают ее проектные характеристики с небольшим усилением (обычно от 5% до 10%), и далее осуществляют обетонирование бетоном класса на ступень выше, чем применялся ранее.

**10.4.5** Восстановление или усиление элементов перекрытия и несущего каркаса здания выполняют с увеличением проектного сечения конструкции. Общая последовательность проведения работы заключается в следующем: удаляют бетон и восстанавливают арматуру на поврежденных участках конструкции; выполняется насечка поверхности бетона (или даже полное удаление защитного слоя) на всем усиливаемом элементе; элемент дополнительно армируется с установкой хомутов и распределительных стержней и бетонируется в опалубке или торкретируется. Такой способ является наиболее надежным. если устраиваемая железобетонная оболочка полностью охватывает проектное сечение элемента.

**10.4.6** Увеличение несущей способности железобетонной конструкции в большинстве случаев достигается усилением ее прокатным металлом. При этом поврежденный элемент укрепляют достаточно жесткой конструкцией из уголка, швеллера или другого профильного металла, соединенного с ним, что позволяет существенно уменьшить усилия в железобетоне. Очень часто усиливаемый элемент просто охватывается металлическим бандажом, конструкция которого жестко присоединяется к железобетону и в последующем обетонируется либо покрывается защитным составом.

**10.4.7** Дополнительный несущий элемент применяют для усиления главным образом балок перекрытия. При этом создается самостоятельная металлоконструкция, частично или полностью разгружающая железобетонный элемент. В качестве такой конструкции применяют балку, шпренгель, ферму, дополнительную стойку, раму и т.д.



Такую конструкцию включают в рабочее состояние путем подклинивания или натяжения винтовыми устройствами. [17].

## **10.5 Усиление железобетонных подкрановых балок**

**10.5.1** Усиление подкрановых балок может осуществляться следующими способами:

- изменением конструктивной схемы;
- увеличением площади сечения;
- местное усиление.

Изменение конструктивной схемы может быть выполнено:

- подведением дополнительных опор или подкосов;
- превращением статически определимых однопролетных балочных систем в неразрезные многопролетные;
- введением новых стержневых элементов для изменения статической схемы и превращением ее в шпренгельную систему.

**10.5.2** Подведение и установка дополнительных опор или подкосов позволяет уменьшить величину пролета и за счет этого повысить несущую способность подкрановых балок в 2—4 раза и ликвидировать прогибы. Этот способ усиления возможен при наличии свободного пространства под усиливаемой конструкцией, а также при аварийном усилении. Установку стационарных дополнительных опор необходимо осуществлять на самостоятельный фундамент.

Превращение статически определимых однопролетных подкрановых балок в неразрезные многопролетные повышает несущую способность усиливаемой системы на 15-20%.

Процесс усиления должен производиться при полной или частичной разгрузке усиливаемой подкрановой балки.

**10.5.3** Наиболее эффективными являются варианты усиления подкрановых балок превращением их в шпренгельные системы или предварительно напряженными высокопрочными затяжками.

Шпренгельные системы изготавливаются треугольными, трапецеидальными и с ломанным поясом. Передача усилий от подкрановых балок на треугольный шпренгель происходит через вертикальную стойку, установленную в середине пролета, а в трапецеидальных шпренгелях — через две стойки, которые размещают в местах перелома шпренгельного пояса и которые позволяют более равномерно воспринимать нагрузку.

В местах передачи усилий в балках устанавливают элементы усиления в виде поперечных ребер, которые препятствуют местному изгибу стенки балки.

## **10.6 Усиление металлических каркасных конструкций**

**10.6.1** Усиление и восстановление металлических конструкций в сейсмических районах должны выполняться по специально разработанному проекту, который предварительно рассмотрен и одобрен в органах Госэкспертизы. Проект должен включать рекомендации по производству ремонтно-монтажных работ и разработке ППР на

усиление металлических конструкций. Восстановительные работы в простейших случаях могут быть проведены путем воссоздания ранее существовавшей конструкции с использованием типовых решений восстановления и рекомендуемых способов усиления. Металлоконструкция перед восстановительными работами должна быть максимально разгружена.

**10.6.2** Перед принятием решения о способе восстановления конструкции используемый металл должен быть проверен на свариваемость и определены его прочностные характеристики. При не свариваемости металла следует предусматривать соединение элементов конструкции на болтах.

**10.6.3** Поврежденные при пожаре металлоконструкции к дальнейшей эксплуатации не допускаются, а металл после их демонтажа в строительстве не должен использоваться.

**10.6.4** Усиление металлических конструкций часто выполняют установкой дополнительных связей, ребер, диафрагм, распорок и т.п. и применяют для восстановления или усиления пространственной системы большепролетных несущих металлоконструкций. Установка дополнительных связей также способствует лучшему распределению усилий между плоскими несущими конструкциями, составляющими пространственную систему

**10.6.5** При повреждении стыков, изменении конструктивной схемы, увеличении нагрузки на конструкцию и т.п. применяют усиление соединений элементов. Усиление соединений может осуществляться путем сварки или использованием высокопрочных болтов.

**10.6.6** Для повышения несущей способности конструкций при восстановительных работах допускается применять метод наращивания сечения усиливаемых элементов, при котором должны соблюдаться следующие основные правила:

- усиление сечения конструкции производить таким образом, чтобы сохранялось проектное (первоначальное) положение оси центра тяжести сечения;
- в растянутых элементах усиление должно быть доведено до узлов крепления;
- усиление изгибаемых элементов достаточно выполнить на участках, перекрывающих зону максимальных моментов, при этом сварку по присоединению усиливающих элементов следует начинать с растянутой зоны;
- внецентренно сжатые элементы должны быть усилены так, чтобы уменьшить эксцентриситет в рабочем сечении;
- варианты усиления сечения должны выбираться из соображений обеспечения, прежде всего, требуемых условий эксплуатации и надежности конструкций при их дальнейшей эксплуатации, а также приемлемых условий для проведения ремонтно-монтажных работ.

**10.6.7** Для экстренного усиления металлического элемента, а также при отсутствии металла или сварочного оборудования допускается временно использовать пиломатериалы, а также прочие приемлемые подручные средства, материалы и изделия, которые соединяются между собой хомутами или болтами для обеспечения требуемых условий эксплуатации и надежности конструкций при их дальнейшей работе. Усиление швеллерной балки возможно осуществить ее обетонированием с дополняющим арматурным каркасом, прикрепленным к балке; усиление элементов верхнего пояса

металлической фермы несложно выполнить размещением между уголками сплошной полосы, которую соединяют прерывистой сваркой с двух сторон; при необходимости можно усилить выборочно элементы фермы при недостаточном восприятии ими сейсмических и других нагрузок.

**10.6.8** Изменение конструктивной схемы является наиболее радикальным способом увеличения несущей способности существующей конструкции. Это усиление связано с введением дополнительных несущих элементов и, как следствие, с изменением напряженного состояния основных частей конструкции: введение подкосов изменяет характер напряжений в ригелях и стойках рамной конструкции; устройство шпренгеля позволяет эффективно уменьшить пролетный момент в балке, а создаваемое при этом осевое обжатие балки практически не существенно; установка опорной стойки в пролете фермы позволяет значительно уменьшить напряжения в ее поясах и качественно изменить работу решетки (однако в последнем случае возникает необходимость усиления некоторых узлов и элементов). При изменении расчетной схемы конструкции ее необходимо пересчитать с учетом внесенных изменений и произвести усиление элементов и узлов в соответствии с полученными результатами расчета.

**10.6.9** Усиление подкрановых металлических балок способом увеличения площади сечения производят путем прикрепления на сварке или болтах к полкам или стенке балок элементов усиления в виде труб, прокатных уголков или стальных пластин. Для эффективного использования металла элементы усиления целесообразно располагать симметрично.

При увеличении крановых нагрузок усиление элементов сечения подкрановых балок производится в соответствии с результатами ее расчета с учетом изменения нагрузки, конструктивного решения и фактического состояния.

**10.6.10** При восстановлении или усилении металлических конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- основанием для проектирования усиления металлоконструкции служат материалы натурных обследований, включающие дефектную ведомость со схемами повреждений и предварительные оценки состояния несущих элементов объекта;

- обследование (освидетельствование) конструкции начинается с изучения имеющейся проектной документации и материалов по ее эксплуатации.

- при натурных обследованиях тщательно измеряется каждый элемент конструкции; сварные швы и прилегающая к ним зона металла осматривается с помощью лупы, причем эта зона на ширину до 20 мм должна быть расчищена от краски и ржавчины до металлического блеска, высота сварного шва устанавливается с помощью специального шаблона (калибра);

- работы по усилению следует выполнять при отсутствии временных нагрузок с установкой, в случае необходимости, дополнительных опор или других разгружающих устройств для предотвращения обрушения.

- работы по усилению выполняются при наружной температуре не ниже минус 15°C для обычной стали и не ниже минус 5°C для стали кипящей плавки.

- запрещается применять комбинированные соединения, в которых часть усилий воспринимается заклепками и болтами, а часть — сварными швами.

## 10.7 Усиление крупнопанельных зданий

**10.7.1** Мелкие трещины в панелях, вызванные землетрясением, ликвидируют зачеканкой или затиркой цементным или полимерным раствором с прочностными характеристиками на 20% выше прочности бетона несущих элементов панели.

**10.7.2** Панели с трещинами, образовавшимися в результате воздействия землетрясения интенсивностью менее расчетного значения, свидетельствуют о недостаточной прочности конструкций. Поэтому они должны быть демонтированы или усилены одним из следующих способов:

- устройством внешнего металлического каркаса, работающего совместно с конструкциями здания;
- усилением поврежденных панелей арматурными сетками с покрытием слоем торкретбетона.

**10.7.3** Выколы и местные повреждения восстанавливают и усиливают в каждом конкретном случае индивидуально, приваривая к арматурному каркасу выпуски из профильного металла и арматуры с последующим бетонированием поврежденного участка бетоном класса, не менее установленного проектом значения восстанавливаемой конструкции.

**10.7.4** Оторвавшиеся от поперечных стен наружные панели стягиваются тязами, пропущенными насквозь через все здание, или укороченными стяжками с упорами на торцы внутренних проемов поперечных стен.

**10.7.5** При разработке проектов восстановления (усиления) крупнопанельных зданий возможно использование как одного, так и нескольких различных способов. Наружные и внутренние стены и их пересечения (вертикальные стыковые соединения) рекомендуется восстанавливать (усиливать) с помощью: железобетонных и растворных армированных односторонних или двухсторонних рубашек; сеток в слое прочного цементного раствора в пределах поврежденного участка стены или узла; металлических скоб, накладок и уголков; железобетонных шпонок; инъектирования обычных цементных и специальных растворов; полимер армированных шпонок (ПАШ); наклейки стеклоткани.

**10.7.6** Железобетонные обоймы применяются в случае недостаточной несущей способности панелей. Обычно они устраиваются на всю ширину и высоту стены. Толщина бетонных слоев, марка бетона и количество арматуры в виде плоских сварных сеток определяется расчетом. В варианте двухсторонних рубашек сетки объединяются между собой посредством стержней диаметром не менее 6 мм, пропускаемых в сквозные отверстия диаметром не менее 12 мм. Шаг отверстий не должен быть меньше 500 мм. Более редкое размещение соединительной поперечной арматуры ухудшает совместность работы железобетонных слоев.

**10.7.7** Сетки армирования бетонных односторонних слоев могут крепиться к обнажаемой арматуре каркасов панелей, либо с помощью специальных анкеров, заделываемых в отверстиях прочным раствором. В любом случае необходимо обеспечивать зазор между поверхностью стены и сеткой с целью образования защитного слоя и создания условий наиболее эффективной работы сетки.

**10.7.8** В случае возникновения в панелях отдельных и не очень протяженных трещин возможен вариант с применением локальных сеток, размещаемых в пределах трещин. Такой способ восстановления требует устройства штраб глубиной 25—30 мм для размещения сеток в слое прочного цементного раствора заподлицо с поверхностью панели. Крепление сеток производится либо к обнаженной арматуре панелей, либо с помощью поперечной соединительной арматуры в виде шпилек диаметром 3—5 мм из стали Вр-I или Вр-II. После установки стержней в отверстия производится их зачеканка раствором той же марки, что и раствор армированного сеткой слоя. Раствор следует принимать не ниже марки 100. Расстояние от конца трещины до торца сетки принимается не менее 300 мм. Напуск сетки в каждую сторону от трещины должно быть порядка 150 мм. Сетка с размером ячейки 150x150 мм крепится к панели поперечной арматурой с шагом не более 200 мм в обоих направлениях. Скобы выполняются из арматуры класса А-I диаметром, принимаемым по расчету. П-образные скобы пропускаются сквозь отверстия, размер которых следует увеличивать против диаметра арматуры на 10 мм, чтобы иметь возможность зачеканить отверстие раствором. По поверхностям панелей между отверстиями пробиваются борозды глубиной не менее, чем на 5 мм превышающие диаметр скобы. Выступающие из отверстий свободные концы скоб загибаются и свариваются между собой. Борозды заполняются раствором заподлицо с поверхностью панели [7].

**10.7.9** Усиление панелей металлическими скобами, как показали опыты, могут рассматриваться в качестве достаточно надежного решения, способного предотвратить полную потерю несущей способности поврежденной стеновой панели от последующих сейсмических воздействий. Пластины, как и скобы, должны размещаться в специально подготовленных выемах, пересекающих трещину под прямым углом. Пластины следует устанавливать попарно, соединяя их через сквозные отверстия в панелях стяжными болтами или привариваемыми к пластинам стержнями арматуры. Болты или арматура, а также пластины устанавливаются на прочном цементном растворе. Вместо обычных могут применяться полимеррастворы. Марка раствора должна приниматься не менее 100. В промежутках между пластинами трещины могут инъецироваться цементным либо полимеррастворами. Возможна также расчистка трещин под У-образное поперечное сечение для последующей расшивки раствором.

**10.7.10** При недостаточной прочности стыков панелей между собой их усиление можно осуществить следующим образом:

— установкой металлических скоб из арматурной стали диаметром 8—12 мм в специально прорезанные в двух смежных панелях пазы, шириной 20—30 мм и глубиной, достигающей поверхности рабочей арматуры панели; скоба устанавливается с петлеобразным охватом рабочей арматуры панели (при необходимости, соединение скобы с арматурой осуществляют с помощью электросварки); установленная скоба зачеканивается бетоном или раствором с прочностью, равной прочности бетона панели;

— с помощью шпоночных соединений; шпонки могут быть сквозными и устанавливаемыми с двух сторон панели. Армируются эти элементы восстановления плоскими и пространственными каркасами. Двухсторонние шпонки должны обязательно связываться поперечными стержнями для создания условий совместной работы. Сквозные

шпонки предпочтительно делать типа "ласточкиного" хвоста в целях повышения надежности заделки их в теле панели. Неперехваченные участки трещин желательно заинъектировать цементным раствором. Во избежание появления трещин по контакту старого и нового бетонов желательно использовать расширяющиеся цементы.

**10.7.11** Поврежденные стыковые соединения можно усилить локальным (в пределах определенного расстояния от угла пересечений стен) торкретированием по сетке бетона и раствора. Ширина полосы торкретирования принимается не более 500 мм для удобства установки соединительной поперечной арматуры. Диаметр арматуры сеток усиления рекомендуется устанавливать на основании расчета из условия восприятия элементами восстановления сдвигающих усилий в стыке. Остаточную несущую способность стыка рекомендуется учитывать в размере не более  $0.2 \div 0.3$  от первоначальной.

При ремонте межпанельных швов непрочный раствор заделки стыка должен быть заменен новым с последующей герметизацией шва тиоколовой мастикой. При нанесении тиоколовой мастики поверхностным способом выполняются следующие работы:

- наружная поверхность стыка и примыкающие участки стеновых панелей шириной 60 мм очистить от наплывов цементного раствора, окрасочного слоя, пыли, жирных пятен и др.;

- герметизируемые поверхности огрунтовывают тиоколовой мастикой с повышенным содержанием растворителя; тиоколовая мастика наносится слоем 3 мм с заходом за края кромок устьев швов на 30—40 мм;

- защитное покрытие устраивают из перхлорвиниловой краски или стеклоткани, наклеиваемой на тиоколовую мастику и окрашиваемую полимерными красками [14].

**10.7.12** Для восстановления узлов пересечений внутренних стеновых панелей изготавливают уголки из полосовой стали шириной 50—80 мм и толщиной 5—8 мм, которые устанавливают в специально подготовленных выемах в панелях на прочном цементном растворе марки не ниже 100. Стяжными болтами уголки прижимаются к панелям, после чего выемы с уголками заполняются раствором заподлицо с поверхностью панели. Перед постановкой уголков поврежденный или разрушенный бетон замоноличивания удаляется и заменяется либо бетоном (в случае повреждения больших объемов), либо цементным раствором указанной выше марки. Трещины могут быть заинъектированы обычным цементным или полимерраствором. В этом случае несущая способность узла пересечения при сдвиге может быть восстановлена практически на 100%. Шаг уголков и диаметр стяжных болтов принимается по расчету на восприятие сдвигающих усилий, действующих в месте пересечения стен.

**10.7.13** ПАШ (полимер армированные шпонки) в пересечениях наружных, внутренних панелей стен и перекрытий могут располагаться как изнутри, так и снаружи здания. Однако следует учитывать, что введение их в стык между наружными и внутренними стенами в районах с низкими зимними температурами вызовет снижение теплозащитных функций ограждения. Поэтому наружное размещение ПАШ более оправданно применять в районах с незначительными отрицательными температурами. Благодаря конструктивному решению полимер армированные шпонки обладают в определенной мере универсальностью: они используются для подкрепления вертикальных, горизонтальных стыков, связей наружных стен с перекрытиями.

Одновременно с восстановлением (усилением) связей с перекрытиями в последнем случае будут воссоздаваться (или создаваться) связи между панелями в горизонтальном шве.

В поврежденной трещинами панели под прямым углом к ней подготавливаются шпоночные выемы, в которых с соответствующими зазорами устанавливаются или отдельные стержни, или плоские сварные каркасы. После установки опалубки из бумаги или картона шпонки заполняются полимер растворами. Шпонки могут быть односторонними и двухсторонними. Прочность сцепления полимеррастворов с бетоном столь велика, что не требуется постановка дополнительной поперечной связующей арматуры. Армирование шпонок подбирается в зависимости от действующих в плоскости трещины усилий [7, 13].

## **10.8 Усиление зданий со стенами из крупных блоков и зданий из объемных блоков**

Наиболее уязвимыми элементами в зданиях из крупных блоков и в зданиях из объемных блоков при землетрясениях являются связи между блоками и объемными блоками. Для этого необходимо:

- устройство железобетонных или металлических шпонок для восприятия сдвигающих усилий между блоками.
- железобетонные шпонки размером 300х300 мм ставят не более двух на вертикальный стык в пределах этажа.
- металлические шпонки размером 400х200х20 мм устанавливают на растворе в специально подготовленные углубления с двух сторон блоков.
- при недостаточной прочности материалов блоков и стен объемных блоков их несущая способность может быть повышена торкретированием поверхности стен по металлической сетке.
- толщина бетонных слоев усиления, марка бетона и количество арматуры в виде плоских сварных сеток определяется расчетом; в варианте двухсторонних рубашек сетки объединяются между собой посредством стержней диаметром не менее 6 мм, пропускаемых в сквозные отверстия диаметром не менее 12 мм, шаг отверстий не должен быть меньше 500 мм [7, 13].

## **10.9 Усиление стен из монолитного бетона**

**10.9.1** Несущие стены в зданиях при бескаркасных конструктивных схемах, являются основными вертикальными несущими элементами и одновременно служат ограждающими конструкциями.

**10.9.2** Основные дефекты и повреждения, которые встречаются в зданиях из монолитного железобетона после землетрясения:

- недостаточная несущая способность участков стен (простенков) для восприятия сейсмических нагрузок;
- характерные трещины в стенах, возникающие при неравномерных осадках фундаментов и оснований, вызванных землетрясением;

**10.9.3** Устраняются дефекты в стенах из монолитного бетона путем усиления простенков и участков стен стальными обоймами или железобетонными рубашками.

**10.9.4** Стальные обоймы, как правило, устраивают из прокатных уголков, устанавливая их в каждом углу сечения простенка. Уголки усиления подбирают по расчету, исходя из перегрузки стены. Стальные уголки обоймы стягивают между собой по граням поперечного сечения простенка стальными планками, предварительно нагретыми до температуры 250—300°С. В верхней и нижней частях стальные обоймы соединяются со стенами распределительными уголками, обеспечивающими передачу усилий.

**10.9.5** Для усиления стен из монолитного бетона железобетонными рубашками применяют плоские каркасы из круглой арматурной стали диаметром 6—12 мм при шаге поперечных стержней по высоте не более 150 мм. Шаг устанавливаемых вертикальных арматурных стержней составляет 200—250 мм. В обоймах необходимо предусматривать шпильки, пропущенные сквозь отверстия, просверленные в простенке (стене), стягивающие элементы усиления. Толщина слоя бетона обоймы усиления должна подбираться расчетом. При этом возможно использование торкретбетона. Из опыта выполнения проектов усиления известно, что устройство обойм усиления позволяет увеличить несущую способность простенков в 1,5—2,5 раза.

**10.9.6** Для предотвращения разрушения стены во время ее подготовки к бетонированию, т. е. при удалении рыхлого бетона, расчистке каверн и трещин, сверлении отверстий по обеим плоскостям стены предусматривается установка защитных рам из прокатных металлических швеллеров с шагом стоек 1,5—2,0 м.

## **10.10 Основные способы усиления деревянных конструкций зданий**

**10.10.1** Деревянные здания высотой в один - два этажа, построенные в виде деревянного сруба (четырёх-, пяти- или шести стенного) из бревен и бруса, выдерживают землетрясения интенсивностью 7, 8 баллов без существенных повреждений несущих конструкций, а при землетрясениях в 9 баллов отмечается смещение с каменного фундамента незаанкеренных нижних венцов, а также взаимное перемещение отдельных рядов незакрепленных бревен (брусов) по отношению друг к другу.

**10.10.2** Деревянные каркасные здания (с подкосами и двухсторонней обшивкой с легким негорючим утеплителем) при землетрясении интенсивностью 7 баллов не получают повреждение; при восьми балльных землетрясениях отмечаются повреждения в узлах деревянного каркаса и в местах свободного опирания балок перекрытия на рамы каркаса, а при 9-ти балльном землетрясении разрушаются ослабленные врубками узлы рамно-связевого каркаса.

**10.10.3** Конструкции из дерева (фермы, каркасы) в комплексных зданиях и сооружениях повреждаются в узлах, стыках и в перегруженных элементах, однако их обрушение при расчетном сейсмическом воздействии в основном не наблюдается.

**10.10.4** Восстановление конструкций деревянных зданий заключается в разборке поврежденного элемента и его замене на равнозначный или более прочный.

**10.10.5** Смещенные с фундамента венцы бревенчатого или брусчатого здания возвращают на прежнее место домкратами, либо тросами, натяжение в которых создается



лебедками или усилием достаточно мощного строительного механизма. Установленные в проектное положение венцы стен закрепляют по углам здания к фундаменту анкерными креплениями в виде металлических стержней диаметром 16—18 мм.

**10.10.6** Усиление бревенчатых (брусчатых) и каркасных зданий выполняют дополнительной обшивкой наружной поверхности стен шпунтованными досками (вагонкой) под углом к оси венцов бревенчатых зданий или к направлению досок первоначальной обшивки каркасных зданий.

**10.10.7** Если осуществляется переборка венцов бревенчатых (брусчатых) зданий, то в качестве усиления стен рекомендуется осуществить дополнительное взаимное крепление венцов через 1,0—1,5 м с помощью шпонок диаметром 15—20 мм из твердых сортов дерева или металлических штырей диаметром 6—8 мм, входящих в нижележащее бревно (брус) не менее чем на 50 мм.

**10.10.8** Усиление отдельных поврежденных конструкций осуществляют их заменой на более прочные элементы или их укреплением, например, металлом. Усиление поврежденных стыков рекомендуется выполнять в виде металлических башмаков и обойм, исключающих скалывающие деформации.

**10.10.9** Каменные печи и дымовые трубы усиливают металлическим каркасом из уголков. В уровне этажей усиливаемый каркас крепят к конструкциям перекрытия и покрытия через огнеупорный изоляционный материал (стеклоткань, минераловатную плиту, асбестовый лист и др.) [17].

**10.10.10** Частичный или полный ремонт деревянных конструкций чаще всего связан с некачественной их защитой от непосредственного увлажнения атмосферными или техногенными водами, плохой термо- и пароизоляцией, отсутствием систематической просушки древесины, неудовлетворительной защитой от гниения и энтомологических разрушителей.

В связи с этим для длительной безопасной эксплуатации деревянных конструкций необходимо создать вокруг них соответствующие температурно-влажностные условия. Если это невозможно по технологическим или другим соображениям, деревянные конструкции следует тщательно обработать ядохимикатами, т.е. антисептировать.

**10.10.11** Защита деревянных конструкций от возгорания осуществляется специальными огнезащитными составами - антипиренами. В огнезащитные составы могут добавляться антисептики, которые не снижают огнезащитных свойств состава и позволяют осуществить комбинированную защиту деревянных конструкций от возгорания и гниения.

**10.10.12** Наиболее уязвимыми местами загнивания деревянных конструкций являются опорные узлы и крепления.

Устранение загнивания достигается прокладками из рубероида, антисептированием древесины, созданием условий, не допускающих увлажнения древесины. Подтягивание болтов соединений, тяжей, затяжек, стяжных муфт производится при обнаружении провисания, неравномерности натяжения отдельных элементов и при уменьшении жесткости деревянных конструкций.

**10.10.13** При поражении гнилью опорных частей отдельных балок перекрытий взамен обрезанного сгнившего конца устанавливают две накладки из досок, сечение

которых определяется расчетом и должно быть несколько больше, чем сечение существующей балки.

**10.10.14** При большом объеме повреждений применяют прутковые протезы, которые изготавливают заранее в мастерских. Длину протезов принимают на 10% больше двойной длины обрезанного конца балки. Опорные части выполняют из швеллеров (№20-30 — для балок междуэтажных перекрытий, №12-16 — для чердачных перекрытий).

Для установки прутковых протезов под дефектные балки подводят временные опоры, разбирают деревянное перекрытие по ширине на 0,75 м снизу и на 1,5 м сверху от стены, спиливают поврежденный участок балки по длине примерно на 0,5 м, заводят протез в опорную нишу и скрепляют его с балкой гвоздями.

Новую древесину должны применять в воздушно-сухом состоянии, а также обрабатывать огнезащитными составами и антисептиками.

**10.10.15** При незначительных дефектах деревянных перекрытий их ремонт осуществляют протезированием, наращиванием сечения балок, частичной заменой черного или чистого пола. Протезирование применяют при поражении гнилью или жучками небольших участков балок. Оно заключается в аккуратном вырезании дефектного участка и установкой на гвоздях (болтах) новой древесины. Места усиления должны быть соответствующим образом антисептированы.

При усилении наращиванием сечение балки увеличивается накладками расчетного сечения по всей длине или на части пролета. Усиливаемые элементы крепят к существующей балке гвоздями или болтами.

**10.10.16** При значительных дефектах деревянных балок рекомендуется преобразование их в шпренгельные фермы, в балки составного сечения или полная замена путем установки рядом с поврежденной балкой новой.

**10.10.17** Усиление стропил при незначительных повреждениях гнилью осуществляют протезированием или наращиванием. При необходимости увеличения уклона устанавливают новые стропила, которые соединяют с существующими стойками и подкосами. При наличии средней стены увеличения несущей способности стропил можно добиться установкой дополнительных подкосов, а в случае ее отсутствия - второй по высоте затяжкой или шпренгелем.

Продольные трещины в стропилах стягивают металлическими хомутами на болтах.

**10.10.18** Усиление деревянных стропильных ферм всех типов осуществляют различными способами с учетом характера обнаруженных дефектов:

— при загнивании опорных концов ферм вырезают опасный участок, заменяя его протезами;

— при недостаточной несущей способности стыка нижнего пояса (растянутого раскоса) устраивают дополнительные накладные или растянутые тяжи между узлами ферм;

— при потере устойчивости верхнего пояса или сжатых элементов решетки устанавливают дополнительные связи или увеличивают сечения элементов, прикрепляя к ним с помощью болтов или гвоздей дополнительные бруски или доски.

**10.10.19** Усиление деревянных арок и рам зависит от вида конструкции и характера обнаруженных дефектов. Наиболее простым способом усиления гнутых арок из нескольких слоев досок, соединенных на гвоздях, является устройство обшивки из двух

слоев досок, которые крепятся к вертикальным поверхностям арок также на гвоздях. Кружальные арки усиливают постановкой рядом со старой аркой новой из косяков и скреплением их гвоздями или болтами. Гнутые арки можно усилить, превратив их в металлодеревянные фермы.

**10.10.20** Тонкостенные пространственные деревянные своды-оболочки усиливают пришивкой по поверхности купола дополнительного кольцевого настила из реек или постановкой изнутри ребер жесткости. Ребра усиления должны упираться в нижнее растянутое кольцо из стали и в верхнее сжатое кольцо из деревянных кружальных косяков. Таким образом, тонкостенный купол-оболочка превращается в ребристый купол. Загнившую на небольших участках дощатую обшивку сводов заменяют новой.

**10.10.21** Во многих случаях эффективными мероприятиями по усилению поврежденных стоек, балок, ферм при наличии опасных трещин, разрывов, гнили, значительных прогибов являются установка дополнительных стальных или деревянных накладок на болтах, применение стальных шпренгелей или дополнительных опор. Сильно поврежденные конструкции, если позволяют условия, заменяются на новые.

Усиление деревянных конструкций при частичном разрушении древесины подрезами, смятиями под шайбами болтов, разрывами, сколами, гнилью осуществляется с помощью дополнительного крепления гвоздями или болтами досок, брусев, накладок, швеллерных профилей.

Разрушенное гнилью основание стоек отрезают и пристыковывают новое с помощью врубки «вполдерева». При наличии опасности повторного гниения основание заключают в обойму из швеллерных профилей.

**10.10.22** Усиление узлов деревянных конструкций производят следующим образом:

— при разрушении опоры балки, находящейся в кладке и гнили, осуществляется с помощью наращивания поврежденного конца стальными уголками или швеллерными профилями;

— при образовании трещин в опорном узле врубки зубом и в стыковом узле балок при наличии поперечной силы - укреплением скрепляющими болтами.

## **10.11 Усиление неконструктивных элементов зданий и сооружений**

**10.11.1** Устойчивость неповрежденных перегородок обеспечивается уголками, закрепляемыми анкерами—шпильками к перекрытиям и стенам.

**10.11.2** Поврежденные перегородки из мелкоштучных материалов следует усиливать двухсторонними вертикальными слоями армированной штукатурки на цементно-песчаном растворе марки не ниже 100 толщиной 30 мм по арматурным вязаным сеткам с ячейками 150x150 мм из высокопрочной проволоки диаметром 5 мм из стали Вр-I; арматурные сетки крепить к перегородкам при помощи Z-образных стержней диаметром 6 мм (сталь класса А1), установленных в заранее просверленные отверстия в шахматном порядке с шагом 600 мм.

**10.11.3** Связь лестничных маршей с лестничными площадками обеспечивают, либо сварными соединениями закладных деталей, либо с помощью полимер растворов

армированных шпонок или стяжек с помощью болтов диаметром 12 мм, установленных в отверстия, просверленные в поперечных ребрах лестничных маршей и площадок.

Продольные и поперечные трещины в плитах маршей и площадках лестничных клеток расчищают, промывают водой и инъецируют цементным раствором. Порядок работы при этом состоит в следующем: трещину на ширину 15...20 мм расшивают, высверливают в ней отверстия, устанавливают трубки для нагнетания раствора, очищают и промывают трещины с последующей их заделкой раствором 3 части песка, 1 часть расширяющего цемента, 1 часть клея ПВА. Цементный раствор нагнетают в трещину на глубину 10...15 мм через трубки под давлением 0,5...2,0 МПа. Устранение дефектов в виде каверн, раковин, изломов, сколов выполняют аналогичным образом или оштукатуриванием конструкций высокопрочной штукатуркой на портландцементе М400.

Для усиления косоуров заготавливают швеллеры длиной по месту с минимальным расстоянием до концов трещины 25 см; затем устанавливают обоймы из швеллеров, которые обжимают и сваривают накладками из полосового железа.

**10.11.4** Вентиляционные блоки следует усиливать обоймами из уголков и соединительных планок с последующим оштукатуриванием цементным раствором.

**10.11.5** Усиление балконов при хорошем состоянии плит и значительной коррозией металлических консолей осуществляют путем подкладки рядом с существующими консолями новых прокатных балок, которые подбирают по расчету и в соответствии с высотой и профилем существующих консолей. Несущую способность железобетонной плиты повышают путем устройства железобетонного слоя толщиной 4—5 см из бетона класса В15 на мелком заполнителе и арматуры: рабочей — по расчету, монтажной — не менее трех стержней диаметром 6 мм на 1 п.м. плиты.

**10.11.6** Разрушенные карнизы восстанавливаются сложными растворами 1 : 3 (цемент : песок) по объему. Штампованные элементы карниза крепятся анкерами к кирпичной кладке.

**10.11.7** Поврежденные гипсовые детали, остающиеся на фасаде, должны быть очищены от грязи и отремонтированы. Крепление как старых, так и новых гипсовых деталей к стене на гипсе и цементном растворе не допускается и должно осуществляться проволокой навеской к фасадным анкерам, закрепленным в стене.

**10.11.8** Поврежденные парапеты из кирпича следует усиливать двухсторонними вертикальными слоями армированной штукатурки на цементно-песчаном растворе марки не ниже 100 толщиной 30 мм по арматурным вязаным сеткам с ячейками 150х150 мм из высокопрочной проволоки диаметром 5 мм из стали Вр-I [7, 14].

## **11. УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ (СООРУЖЕНИЙ) НЕТРАДИЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ (ВНЕШНЕЕ АРМИРОВАНИЕ)**

### **11.1 Усиление железобетонных конструкций**

**11.1.1** Усиление сжатых (в том числе и внецентренно-сжатых) железобетонных элементов типа колонн, пилонов, простенков с помощью внешнего армирования можно двумя способами. Для усиления «коротких» элементов (с соотношением «высота —

габарит поперечного сечения» не более 10:1) применяют бандажи из композитных материалов, которые создают «эффект обоймы».

Второй способ — установка холста из композитных материалов вдоль сжатого элемента, который служит дополнительной рабочей арматурой.

При усилении сейсмостойких конструкций рекомендуется для крайних бандажей использовать трех - или четырехнаправленный холст.

Усиление гибких колонн производится как продольными, так и поперечными элементами внешнего армирования. Продольные элементы устанавливаются с таким расчетом, чтобы не изменилось расположение физической оси сечения.

**11.1.2** При усилении плит, изгибаемых в двух направлениях, вначале следует приклеивать элементы усиления вдоль длинной стороны плиты. Элементы усиления следует принимать из однонаправленных ламинатов, сеток, холстов и других тканых материалов.

**11.1.3** Число слоев многослойного композитного материала системы внешнего армирования следует ограничивать в зависимости от силы сцепления композитного материала с поверхностью бетонного основания. Рекомендуемое число слоев следует принимать: для ламината — не более трех, для сеток, холстов и других тканых материалов — не более пяти.

## **11.2 Усиление металлических конструкций**

**11.2.1** Монтажу холста или ленты из композитных материалов обычно предшествует очистка поверхности металлоконструкции (например, пескоструйная обработка) и нанесение адгезионного слоя — монтажного эпоксидного клея. По завершении монтажа на них наносится защитная или огнезащитная покраска.

**11.2.2** Растянутые стальные конструкции усиливаются симметрично относительно центра тяжести сечения. При этом применяется композитные материалы с максимальной прочностью и модулем упругости, близким по значению к модулю упругости усиливаемого материала.

**11.2.3** При усилении внецентренно сжатых стальных элементов холсты или ленты из композитных материалов устанавливаются также симметрично относительно центра тяжести сечения, однако возможно их несимметричное расположение, в частности, при восстановлении сечения, поврежденного коррозией. В этом случае также используются композитные материалы с максимальным модулем упругости.

**11.2.4** При необходимости повысить устойчивость стальных пластинок, например, высоких стенок балок из плоскости изгиба в зоне действия поперечной силы, наклеиваются композитные холсты симметрично относительно центра тяжести сечения.

## **11.3 Усиление каменных конструкций**

Элементы внешнего армирования из композитных материалов дают возможность в широких пределах регулировать усилия в каменной конструкции и при этом сводить к

минимуму нарушения ее целостности. Это в полной мере справедливо для конструкций реконструируемых и реставрируемых зданий.

Обоймы из композитного холста включаются в работу усиливаемого элемента во время его монтажа через клеевой слой.

#### **11.4 Усиление деревянных конструкций**

При усилении деревянных изгибающих элементов, на действие изгибающего момента, композитное волокно следует располагать в нижней зоне поперечного сечения, в зоне наибольших растягивающих напряжений.

В случае, если деревянный изгибаемый элемент имеет повреждения волокон древесины в растянутой зоне поперечного сечения, композитное волокно может быть использовано с целью восстановления несущей способности усиливаемого элемента. В этом случае нормальные сжимающие напряжения воспринимаются сечением деревянного элемента, а нормальные растягивающие напряжения — композитным материалом.

Элементы внешнего армирования приклеиваются к поверхности, либо вклеиваются в предварительно подготовленные пропилы [15].

#### **11.5 Требования к композитным материалам и изделиям**

**11.5.1** Композитные материалы и изделия, применяемые для усиления или восстановления строительных конструкций, должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов, иметь сопроводительную документацию, подтверждающую их соответствие нормативным требованиям, включая паспорта качества и (или) протоколы испытаний, и должны подвергаться входному контролю.

**11.5.2** Номинальные ширина и толщина холстов, сеток и других тканых материалов, и ламинатов должны соответствовать требованиям, установленным в технологической документации на изготовление, и должны быть подтверждены при входном контроле материалов до установки системы внешнего армирования.

**Приложение А**  
*(обязательное)*

**Правила осуществления технического обследования надежности и устойчивости  
зданий и сооружений**

**А.1 Общие положения**

Настоящие Правила осуществления технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений (далее — Правила) разработаны в соответствии с Законом Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» (далее – Закон) и регламентируют порядок осуществления технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений.

В настоящих Правилах используются понятия, определенные Законом и государственными нормативами в области архитектуры, градостроительства и строительства.

**А.2 Организация осуществления технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений**

Техническое обследование надежности и устойчивости зданий и сооружений производится в случаях [11]:

- 1) обнаружения дефектов и повреждений в ответственных (несущих) элементах и соединениях, представляющих опасность разрушения, несоответствия качественных показателей примененных строительных материалов;
- 2) последствий пожаров и стихийных бедствий;
- 3) выдачи предписания органами государственного архитектурно-строительного контроля и надзора;
- 4) изменения утвержденных проектных решений, связанных с изменениями конструктивной схемы зданий и сооружений, технологии производства;
- 5) истечения зданием, сооружением нормативных сроков эксплуатации;
- 6) определения экономической целесообразности ремонта или реконструкции;
- 7) увеличения нормируемых природно-климатических воздействий (снеговые, ветровые воздействия);
- 8) наступления сроков технических осмотров строений при технической эксплуатации зданий и сооружений (регулярно);
- 9) консервации либо приостановления строящегося объекта сроком более шести месяцев;
- 10) модернизации, реконструкции, перевооружения, изменения целевого назначения эксплуатируемого помещения или строения.

Техническое обследование надежности и устойчивости зданий и сооружений осуществляется согласно договору на осуществление технического обследования

надежности и устойчивости зданий и сооружений (далее — договор) в соответствии с техническим заданием.

Заказчик при привлечении эксперта, имеющего соответствующий аттестат на право осуществления технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений (далее — эксперт), либо аккредитованной организации, имеющей в своем составе аттестованных экспертов (далее — организация), руководствуется настоящими Правилами, другими нормативными правовыми актами и государственными нормативами Республики Казахстан в области архитектуры, градостроительства и строительства, а также условиями договора.

### **А.3 Осуществление технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений**

Эксперт либо организация при проведении технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений осуществляет следующие функции:

- 1) запрашивает у Заказчика обследования исходные данные: существующую проектно-сметную документацию, заключение экспертизы, заключение по инженерно-геологическим изысканиям, исполнительно-техническую документацию, разрешительную документацию, правоустанавливающие документы;
- 2) проводит визуальный осмотр с фотофиксацией дефектов;
- 3) предоставляет Заказчику программу действий с местами необходимых вскрытий несущих конструкций, для организации и выполнения Заказчиком всех необходимых действий по подготовке объекта к выполнению технического обследования;
- 4) проводит предварительное изучение и анализ предоставленных исходных данных;
- 5) проводит детальное инструментальное обследование основных несущих и ограждающих конструкций, в том числе оснований и фундаментов;
- 6) при проведении детального инструментального обследования привлекает аккредитованную специализированную лабораторию;
- 7) проводит инженерно-геодезическую съемку всего обследуемого объекта и его конструктивных элементов на выявление отклонений от нормативных требований (по согласованию с заказчиком);
- 8) проверяет качество применяемых на объектах строительных материалов, конструкций и изделий, организует их лабораторные испытания в соответствии со стандартами и другими нормативно-техническими документами, действующими в Республике Казахстан, и документами, удостоверяющими качество (технические паспорта, сертификаты, результаты лабораторных испытаний и другие);
- 9) проводит изучение полученных результатов обследования;
- 10) выполняет поверочный расчет здания (сооружения) с использованием рекомендованных программных комплексов с учетом полученных результатов обследования и лабораторных данных;
- 11) проводит инженерный анализ всех полученных данных (исходных данных, результатов обследования и поверочных расчетов с определением категории работоспособности конструкций);



12) составляет экспертное заключение по результатам инженерного анализа проведенного технического обследования с необходимыми приложениями по фактическим данным объекта (планы, разрезы, исполнительные съемки несущих конструкций, фото приложение, лабораторные протоколы, подтверждающие материалы) с выводами о результатах проведенного технического обследования надежности и устойчивости объекта;

13) на основании сделанных выводов разрабатывает рекомендации по усилению (восстановлению) необходимых конструкций;

14) выдает Заказчику экспертное заключение по техническому обследованию объекта с выводами и рекомендациями по усилению (восстановлению) необходимых конструкций.

Права и обязанности лиц, осуществляющих техническое обследование надежности и устойчивости зданий и сооружений, установлены статьей 34-4 Закона.

Заказчик оказывает эксперту или организации полное техническое содействие при осуществлении технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений, заключающееся в обеспечении доступа к высотным отметкам обследуемого объекта (предоставление вышек, подъемных механизмов и т.д.), а также создает условия для вскрытия закрытых для осмотра частей, узлов несущих конструкций.

При проведении технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений в условиях действующего предприятия, эксперты, выполняющие обследование, должны быть проинструктированы о специальных правилах техники безопасности, действующих на данном объекте.

Срок выполнения экспертных работ по техническому обследованию надежности и устойчивости зданий и сооружений определяется договором по согласованию между заказчиком и исполнителем на основании календарного плана с учетом трудоемкости и объема обследовательских работ.

Эксперт, выполняющий техническое обследование надежности и устойчивости зданий и сооружений, несет ответственность в соответствии с пунктом 11 статьи 34-4 Закона, за качество проводимых исследований, правильность выносимых решений и полноту разработанных рекомендаций.

Все выводы и указания экспертов по результатам технических обследований являются обязательными для исполнения заказчиком.

При проведении технического обследования надежности и устойчивости зданий и сооружений не допускается вмешательство в профессиональную деятельность экспертов.

За невыполнение (ненадлежащее выполнение) обязанностей либо осуществление своей деятельности с нарушением требований законодательства Республики Казахстан лицо, осуществляющее техническое обследование надежности и устойчивости зданий и сооружений, несет ответственность, установленную законами Республики Казахстан.

#### **А.4 Требования к экспертному заключению по техническому обследованию надежности и устойчивости зданий и сооружений**

Экспертное заключение по техническому обследованию надежности и устойчивости зданий и сооружений должно содержать:

1) титульный лист (наименование организации исполнителя, наименование объекта, кем утверждается, регистрационный номер);

2) содержание заключения;

3) основание для технического обследования (номер и дата договора, техническое задание на техническое обследование надежности и устойчивости зданий и сооружений);

4) перечень исходных данных, предоставленных Заказчиком обследования;

5) общее описание площадки расположения обследуемого объекта (описание расположения площадки, климатических условий, инженерно-геологических условий площадки);

6) объемно-планировочные и конструктивные решения (описание принятых объемно-планировочных и конструктивных решений);

7) результаты обследования (описание проведенных обследований, выявленных дефектов и нарушений);

8) результаты поверочного расчета (указание используемой расчетной программы, описание расчетной схемы, таблица сбора нагрузок, расчетные модели объекта, протокола расчета, схемы усилий в несущих элементах, выводы по расчетной части);

9) инженерный анализ всех полученных данных;

10) выводы;

11) рекомендации;

12) приложения (фотоматериалы, заключение по инженерно-геологическим испытаниям, графические материалы, исполнительная съемка, лабораторные протоколы испытаний, исполнительно-техническая документация).

Экспертное заключение по техническому обследованию надежности и устойчивости зданий и сооружений, выдаваемое организацией, подписывается всеми аттестованными экспертами, проводившими техническое обследование, проставляется персональный штамп экспертов и утверждается первым руководителем организации.

Экспертное заключение по техническому обследованию надежности и устойчивости зданий и сооружений, выполняемое экспертом, подписывается им, и проставляется персональный штамп.

## **Приложение Б** *(обязательное)*

### **Правила техники безопасности при обследовании зданий (сооружений)**

При проведении технических обследований зданий (сооружений) должны соблюдаться требования СН РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Организация работ по техническому обследованию зданий (сооружений) должна обеспечивать их безопасность. Все опасные для людей зоны должны быть обозначены знаками безопасности, предупредительными надписями и плакатами.

Работы по обследованию аварийных частей зданий (сооружений) следует проводить только после соответствующих охранных мероприятий. Перечень охранных мероприятий определяется комиссией в составе специалистов от организации, проводящей обследование и заказчика.

При обследовании нельзя использовать светильники с открытым пламенем, а также открытый огонь в радиусе 50 м и менее от места складирования легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ.

Подъем на этажи допускается только по внутренним лестницам или стремянкам с ограждениями. Работа со случайных подмостей не допускается. Работа с приставных лестниц допускается при высоте не более 1,3 м от земли или пола перекрытия. Приставные лестницы с нижней стороны должны иметь оковки с острыми наконечниками, а при использовании их на бетонных, асфальтовых или подобных полах — башмаки из резины или другого нескользящего материала. Верхние концы лестниц должны иметь специальные крюки. Нельзя подниматься и спускаться по обледенелым и заснеженным лестницам, работать на крыше в одиночку, выходить на крышу во время грозы, в гололед или при скорости ветра свыше 15 м/с, ходить по крыше с уклоном свыше 20° без предохранительного пояса и страховочного каната, прикрепленного к надежной опоре.

При обследовании в подвальных помещениях вблизи электроустановок и кабелей работы выполняются под наблюдением электромонтера. Во время дождя и снега работа электрифицированным инструментом допускается только под навесом.

Обмеры и обследования лифтового хозяйства проводить в присутствии технического представителя администрации, ответственного за состояние и безопасную эксплуатацию лифтов.

Шурфовые работы и ручное бурение выполняются при наличии ордера под руководством главного геолога, а в охранной зоне кабелей и или газопровода — под руководством работников электро-или газового хозяйства. Грунт, извлеченный из шурфов, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выработки.

Обследование фундаментов и грунтов проводить только в присутствии бурового мастера. Во время пробивки сквозных отверстий в наружных стенах зона возможного падения осколков и кусков стены должна быть ограждена.

При обследовании безнакатных перекрытий вставлять на подшивку категорически запрещается; необходимо создать настил по балкам, опирающимся на несущие конструкции.

Обследование в колодцах и коллекторах должно вестись по наряду-допуску бригадой не менее трех человек, обеспеченных защитными предохранительными приспособлениями. Перед спуском в колодец следует проверить его загазованность, целостность ходовых скоб. Курить у колодца запрещается. Работающий в колодце должен иметь лампу безопасности.

**Приложение В**  
(обязательное)

<b>ПАСПОРТ</b> <b>ОБСЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ</b> <b>ПО ГОРОДУ АЛМАТЫ</b>		
<b>1</b>	<b>Административный район</b>	
<b>2</b>	<b>Адрес:</b>	
-	микрорайон	
-	улица	
-	номер дома	
<b>3</b>	<b>Наименование и назначение здания (сооружения)</b>	
<b>4</b>	<b>Год постройки</b>	
<b>5</b>	<b>Серия (при наличии)</b>	
<b>6</b>	<b>Геометрические параметры, Форма</b> (Г-образная, П-образная, Прямоугольная, Сложная, Другой формы)	
<b>7</b>	<b>Объемно-планировочные решения</b>	
-	этажность	
-	высота здания (метр)	
-	длина здания (метр)	
-	ширина здания (метр)	
-	высота этажа (метр)	
-	строительный объем (м3)	
<b>8</b>	<b>Конструктивное решение</b>	
-	материал стен (конструкция) (крупнопанельные, несущие кирпичные, ж/б каркас с кирпичным заполнением, монолитные железобетон, каркасно-камышитовые, деревянные и др.)	
-	фундамент	
-	перекрытие	
-	покрытие	
-	стенное ограждение	
-	конструкции кровли	
<b>9</b>	<b>Наличие (отсутствие) капитального ремонта(да/нет):</b>	

-	кровля	
-	подвал	
-	стены	
<b>10</b>	<b>Наличие (отсутствие) помещений, выведенных из жилого фонда</b>	
<b>10.1</b>	Помещения, выведенные из жилого фонда (количество, фото фиксация)	
<b>11</b>	<b>Визуальное выявление пристроек (да/нет)</b>	
<b>11.1</b>	Пристройки (количество, фото фиксация)	
<b>12</b>	<b>Газификация (да/нет)</b>	
<b>13</b>	<b>Лифты (да/нет)</b>	
<b>14</b>	<b>Категория грунтов по сейсмическим свойствам</b>	
<b>15</b>	<b>Сейсмичность района (площадка обследуемого объекта) (бальность)</b>	
<b>16</b>	<b>Расположение в зонах возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности (приложение 2 СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах)</b>	
<b>17</b>	<b>Антисейсмические швы (да/нет)</b>	
<b>18</b>	<b>Наличие антисейсмических мероприятий (усилен/не усилен)</b>	
<b>19</b>	<b>Краткое заключение о состоянии конструкций (по типам, по сериям)</b>	
<b>20</b>	<b>Эвакуационные пути, площадки для сбора при землетрясении (да/нет)</b>	
<b>21</b>	<b>Оценка сейсмической уязвимости (сейсмостойкое/не сейсмостойкое)</b>	

Исполнитель:

ФИО (эксперт) \_\_\_\_\_/.

МП (при наличии аттестата)

Зав. лаб. (зав. сектором) \_\_\_\_\_/

МП (при наличии аттестата)

**Приложение Г**  
*(информационное)*

**Приборы и инструменты для проведения обследований и оценки технического состояния зданий (сооружений)**

28. Анемометры.
29. Гигрометры.
30. Измерители адгезии (штукатурка, защитный слой, лакокрасочный покрытий).
31. Определение толщины защитного слоя бетона наличие и диаметр арматуры «Профометр 5<sup>+</sup>».
32. Измерители прочности и однородности бетона, раствора и кладки.
33. Измерители прочности крепления.
34. Измеритель влажности.
35. Измеритель диаметра арматуры.
36. Измеритель коррозионного износа металлоконструкций.
37. Измерители дефектов рельсов и крановых путей.
38. Измеритель теплопроводности.
39. Молоток Шмидта, молоток Кашкарова; электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ 4.03.
40. Оборудование для испытания на сжатие и изгиб.
41. Оборудование для испытания прочности арматуры.
42. Пенетрометр.
43. Плотномеры грунтов, асфальтобетона.
44. Трещиномер (микроскоп МПБ-3).
45. Прогибомеры; индикаторы часового типа ИЧ (0-10 мм), 1ИГМ (0-1 мм).
46. Тепловизор.
47. Термометры.
48. Толщиномер изоляционных и огнезащитных покрытий.
49. Ультразвуковой толщиномер.
50. Ультразвуковой дефектоскоп для контроля прочности.
51. Ультразвуковой дефектоскоп сварных соединений.
52. Геодезические приборы (тахеометр, теодолит, нивелир, дальномер, уровни и т.д.).
53. Инструменты и приспособления (генераторы электроэнергии, углошлифовочные машины, буры, весы, штангенциркуль, угольник, линейки, микроскоп, лупы, лазерный дистанционный измеритель и т.д.).
54. Компьютеры, ноутбуки с программным обеспечением.





## БИБЛИОГРАФИЯ

- 1 СНИП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмических районах».
- 2 СН РК EN 1998-1:2004/2012 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 1: Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий».
- 3 НТП РК 08-01.1-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Часть: Общие положения. Сейсмические воздействия».
- 4 ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами».
- 5 ГОСТ 24992-2014 «Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке».
- 6 СНИП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия».
- 7 Мартемьянов А.И. Восстановление сооружений в сейсмических районах, М., Стройиздат, 1990.
- 8 Рекомендации по проектированию, строительству и усилению жилых домов их местных материалов (саман, шлако- и золоблоки) в сейсмических районах Казахстана, РГП КазНИИССА, 2008.
- 9 Ограждающие конструкции индивидуальных жилых домов, возводимых в сейсмических районах с применением эффективных материалов, РГП КазНИИССА, 2005.
- 10 Пособие по проектированию зданий из кирпичных и мелкоштучных блоков в сейсмических районах, КазНИИССА, 2008.
- 11 Харитонов В.А., Шолохов В.А. Организация восстановительных работ после землетрясения, М., Стройиздат, 1989.
- 12 Рекомендации по оценке состояния и усилению строительных конструкций промышленных зданий и сооружений. М., Стройиздат, 1989.
- 13 Девятаева Г.В. Технология реконструкции и модернизации зданий. М. ИНФРА-М, 2008.
- 14 Ройтман А.Г. Предупреждения аварий жилых зданий. М. Стройиздат, 1990.
- 15 Лобов Д.М., Тихонов А.В. Применение углеволокна при усилении деревянных конструкций», 2-я Интернет-конференция «Грани науки 2016».
- 16 Кравченко А.А. Смирнов А.Г. Усиление поврежденных оснований и фундаментов. Вестник АО «КазНИИССА» №1(65)2017.
- 17 СП 31-114-2004 Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах. М., 2005.

---

УДК [69+691.32] (083.74)

МКС 91.080

**Ключевые слова:** обследование зданий и сооружений, оценка технического состояния, сейсмостойкость, методы сейсмоусиления.

---

*Ресми басылым*

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІНІҢ  
ҚҰРЫЛЫС ЖӘНЕ ТҰРҒЫН ҮЙ-КОММУНАЛДЫҚ ШАРУАШЫЛЫҚ ІСТЕРІ  
КОМИТЕТІ**

**Қазақстан Республикасының  
ҚАҒИДАЛАР ЖИНАҒЫ**

**ҚР ҚЖ 1.04-110-2017**

**ҒИМАРАТТАР МЕН ИМАРАТТАРДЫ СЕЙСМОКҮШЕЙТУ ЖӘНЕ  
ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУ, ТЕКСЕРУ**

Басылымға жауаптылар: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ  
Компьютерлік беттеу: «ҚазҚСҒЗИ» АҚ  
Пішімі 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Қарпі: Times New Roman

«ҚазҚСҒЗИ» АҚ

050046, Алматы қаласы, Солодовников көшесі, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392 75 59– қабылдау бөлмесі

*Издание официальное*

**КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА МИНИСТЕРСТВА ПО ИНВЕСТИЦИЯМ И РАЗВИТИЮ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СВОД ПРАВИЛ  
Республики Казахстан**

**СП РК 1.04-110-2017**

**ОБСЛЕДОВАНИЕ, ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И  
СЕЙСМОУСИЛЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Ответственные за выпуск: АО «КазНИИСА»  
Компьютерная вертка: АО «КазНИИСА»  
Формат 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Гарнитура: Times New Roman

АО «КазНИИСА»

050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21  
Тел./факс: +7 (727) 392 75 59 – приемная