

ӘОЖ 624.016.691.328.44.6

**ЗІЛЗАЛА АУДАНАРЫНДА ҚОЛДАНЫЛУҒА АРНАЛҒАН ҚАЛЫПСЫЗ ЖАҢА  
ТЕХНОЛОГИЯМЕН ДАЙЫНДАЛҒАН АЛДЫН-АЛА КЕРНЕУЛЕНГЕН ЖАБЫН  
ПЛИТАЛАРЫНЫҢ БЕРІКТІК ЖӘНЕ ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ**

Қ.Сахи, И.О.Спатаев, Д.М.Сахи, Г.О.Алтаева, А.Тәжиев  
М.Әуезов атындағы ОҚМУ,  
«Құрылыс материалдары комбинаты» ЖШС,  
ОҚО Мемлекеттік сәулет-құрылыс басқармасы, Шымкент қ.

Қазақстанның халық шаруашылығында белгілі қиындықтарға қарамастан күрделі құрылыс саласының алатын орны ерекше. Ол сала кейбір салалар сияқты толық тоқырауға ұшыраған жоқ, оның себебі тау-кен қазба байлықтары, мұнай көздері игерілуде, оның үстіне еліміздің ауылшаруашылық өнімдеріне (астық, мақта және т.с.с) сұраныс та жылдан жылға артуда.

Қазақстанның экономикасының соңғы жылдары қарқынды дамуына құрылыс саласының қосатын үлесі жоғары. Өнеркәсіптік құрылыспен қатар тұрғын үй құрылысы да қарқынды дамып келеді.

Жалпы, Қазақстанның зілзала құрылысына бейім аудандарында барлық тұрғын үй қорының 30%, өнеркәсіптік және ауылшаруашылықтық негізгі қордың 25% шоғырланған. Зілзалалық аймақтар Қазақстан бойынша 300 мың км<sup>2</sup>-ты құрайды, ол республика территориясының 11% шамасында және бұл аймақта 4800 мың адам немесе Қазақстан халқының 30 % астамы өмір сүруде [1].

Үйлер мен ғимараттардың «К» нүктесіне әсер ететін және олардың еркін тербелістерінің і-тонына сәйкес келетін қабылданған бағыттағы есептік зілзала күш салмағы  $S_{ik}$  төмендегі формуламен анықталады: (11-7-81\*ҚМЖЕ, Мәскеу, 1991)

$$S_{ik} = k_1 \cdot k_2 \cdot S_{oik}, \quad (1)$$

Мұнда  $K_1$ - үйлер мен ғимараттардың мүмкін болатын зақымдану дәрежесін ескереді;

$K_2$ - үйлер мен ғимараттардың конструкциялық шешімдерін ескереді;

$S_{oik}$  - конструкцияларды серпімді түрде деформацияланады деп қарастырғандағы еркін тербелістерінің і-тонына сәйкес келетін зілзала күшсалмағының мәні.

$$S_{oik} = Q_k \cdot A \cdot \beta_i K_{\psi} \eta_{ik} \quad (2)$$

Мұнда  $Q_k$ - конструкцияларға әсер ететін есептік күшсалмақтарды ескеріп табылатын үйлер мен ғимараттардың «К» нүктесіне тиісті салмағы,

А-есептік сейсмикалыққа байланысты қабылданатын коэффициент:

$\beta_i$  -еркін тербелістердің і-тонына сәйкес келетін динамикалық коэффициент, ол ғимараттың өзіндік тербелісінің периодына ( $T_i$ ) байланысты қабылданады.

$K_\psi$  -ғимараттың конструкцияларының және негізінің қасиеттерін ескеретін коэффициент.

$\eta_{ik}$  -үйлер мен ғимараттардың деформацияларының түрлеріне байланысты олардың еркін тербелістерінің і-тонына сәйкес келетін және күшсалмақтардың орналасуына байланысты алынатын коэффициент.

Ал, 2003 жылы жарық көрген Ресейдің П-7-81\* ҚМЖЕ-сі бойынша осы формула тағы өзгерген

$$S_{ik} = K_1 S_{oik} \quad (3)$$

Бұл жерде  $K_1$ - үйлер мен ғимараттардың мүмкін болатын зақымдануын ескеретін коэффициент.

Қазақстан тәуелсіздік алған кезеңнен зілзала аудандарындағы үйлер мен ғимараттардың құрылысына арналған В.1.2-4-98 ҚМЖЕ (Алматы, 1998), кейіннен 2.03-04-2001 (Алматы, 2001) ҚМЖЕ жарық көрді.

$$S_{ik} = K_1 K_2 K_3 S_{oik} \quad (4)$$

Бұл жерде

$K_3$ -үйлер мен ғимараттардың биіктігін ескеретін коэффициент .

Егер салыстырмалы түрде

$S_{ik}$ - ның мәнін осы құжаттармен анықтасақ онда Қазақстан үшін

- 1) 10 балдық зілзала аймағы ескерілген,
- 2) А-коэффициентінің мәні біршама артқан,
- 3) Биіктікке байланысты  $K_3$ -мәні 2 есеге дейін өседі,
- 4)  $\beta_{min}$  азайды,  $\beta_{max}$  -үлғайды.

Басқа мәндер аса көп өзгермейді деп қабылдағанның өзінде зілзала күшсалмақтарының шамасының өсуін байқаймыз, бұл зілзалаға төзімді құрылысты есептеуге және жобалауға жауаптылықтың талаптардың қатандауына әкеп соғады. Осындай есептеулер тәжірибелік сынақтармен зерттеліп, үйлер мен ғимараттардың көтергіш конструкцияларының жұмысы туралы қорытынды жасалынады.

Үйлер мен ғимараттардың көтергіш конструкцияларының зілзалаға төзімділігін анықтау өте күрделі техникалық қондырғыларды қажет етеді. Ол, үшін дүние жүзінің көптеген мемлекеттерінде сейсмометриялық сынақтық және өлшегіш приборлар мен аппаратуралар қолданылады. Мысалы, Жапонияда [2] өте жауапты үйлер мен ғимараттарды салудың алдында олар өте мұқият талқылаудан өтеді, ірі масштабты модельдерді тәжірибелік сынақтан өткізетін өте қуатты сейсмикалық үйлермен ғимараттардың модельдерінің салмағы 300 тоннаға дейін жетеді, әрі ол сейсмикалық платформалар үш компонентті және берілген амплитудалық-жиіліктік тәртіпте жұмыс істейді.

Қазақстанда әзірше мұндай ірі қондырғыларды қолдану мүмкіншілігінің шектеулі екендігі белгілі. Жалпы, [2] бойынша құрылыс материалдары мен конструкцияларын тәжірибелік сынаудан өткізу және олардың сапасын тексеру күнделікті өмір талабы екендігі, ал жаңа конструкцияларды олардың нақты өлшемдерімен немесе модельдерімен дайындалған түрлерін сынақтан өткізгеннен кейін ғана құрылыста қолдану керектігі анық айтылған.

Осындай тәжірибелік сынаудың бір түрін Қазақ зілзалаға төзімді құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу институтының бір топ мамандары ( И. Ицков және т.б.) Шымкенттің «Нұрсәт-2» мөлтек ауданында салынып жатқан төрт қабатты тұрғын үйдің шатырында өте қуатты вибрациялық машиналарды қолданып, 8 баллдық жерсілкінісі шамасында тербеліс туындатып, қорытындысында үйдің тиісті талаптарға сәйкестігін анықтады [5].

Республикада қабылданған 2005-2007 жылдардағы тұрғын үй бағдарламасын орындаудың бірден-бір жолы құрылысты индустриализациялау дәрежесін көтеру, бағасы төмен, сапасы жоғары конструкцияларды қолдану және нысанды салу мерзімін қысқарту болып табылады. Осы міндеттерді орындауда темірбетон конструкцияларының алатын орны ерекше

[6]. Темірбетон конструкцияларының теориясын жетілдіру және оны құрылысты жобалауда колдану аса маңызды мәселелер болып табылады. Сонымен қатар, Қазақстанда құрылыс материалдарының молшылығы темірбетоннан жасалған бұйымдарды колдануға толық мүмкіндіктер береді.

Қазақстанда оның ішінде Оңтүстік Қазақстан облысында тұрғындар санының тез өсуіне және халық шаруашылығының өркендеуіне байланысты тұрғын үй, азаматтық және өнеркәсіптік ғимараттарды жобалау және тұрғызу көлемі соңғы жылдары артып келеді. Негізгі құрылыс материалдары болып оңтүстік өңірде кірпіш, темірбетон және металл конструкциялары қолданылады.

Сол материалдардың ішінде көтергіш конструкцияларда ең көп қолданылатыны темірбетон. Қабатаралық және шатырлық жабын темірбетон плиталарының көлемі барлық көтергіш конструкцияларының 60-70 % дейін жетеді.

Бүгінгі құрылыста өте көп қолданылатын көп қуысты алдын-ала кернеуленген темірбетон жабын плиталары. Бұл конструкциялар агрегаттық ағымдық технологиямен қалып колдану арқылы зауытта дайындалады, және оның мынадай кемшіліктері бар:

- металл сыйымдылығының жоғарғылығы;
- жұмыс күші мен энергияның көп жұмсалуды;
- плиталардың белгілі өлшемдермен шығуы және олардың шектелуі. Осы кемшіліктерді азайту мақсатында Тараз қаласында «Керамик-Инвест» ЖШС алдын ала кернеуленген қорап қуысты қалыпсыз технологимен жабын плитасын шығару технологиясын енгізді. Бұл технологияның артықшылығы:
- металл сыйымдылығы 2-2,5 есе аз;
- жұмыс күші және энергия аз қолданылады;
- плитаның ұзындығы 2,4 метрден 9 метрге дейін дайындау мүмкіншілігін береді.

Осы жабын плиталарды пайдалану алдында «Құрылыс материалдары комбинаты» ЖШС зертханасында ПБ-59-12-8 плитасы сынақтан өткізілді. Конструкцияның өлшемдері: ұзындығы 5900 мм, ені-1190 мм, биіктігі 220 мм. Плитаның бетонының класы В30, жұмыстық арматураның диаметрі 5мм В<sub>p</sub>-II класынан қабылданған.

Плитада құрастырушы ілмектердің орынына арнаулы құрылым қолданылған.

Тәжірибелік сынақ кезінде температура +16<sup>0</sup>С, ылғалдылық 78%, қысым сынап бағанасы бойынша 730 мм шамасында болды.

Плита «Үйлер мен ғимараттарда қолданылуға арналған темірбетон көп қуысты жабын плиталары» атты 949-92 СТ ҚР-ға сәйкес, 8829-94 МЕҮл [7] бойынша тексерілген күшсалмақ шамасы 670 кгк/м<sup>2</sup> мәнінде:

- а) иілу шамасы 16 мм болуы керек, ал сынақ кезінде 6,3 мм болды;
- б) жарықшақтар ашылған жоқ;
- в) өз салмағын есептемегенде қиратушы күшсалмақтың мәні (қираудың 1 жағдайы)

1280 кПа болуы керек, ал сынақ кезінде 1360 кПа-ға жеткенде де қираған жоқ. Күшсалмақтар 8829-94 МЕҮл бойынша шоғырланған жеке-жеке бетон блоктарынан тұрады, оның әрқайсысының салмағы 250 кг болды, сынақ кезіндегі бетонның беріктігі 407 кгк/см<sup>2</sup>.

Жабын плитасын зертханада сынау нәтижесі:

1) олардың мөлшерлік беріктігі және деформациялық көрсеткіштері 8829-94 МЕҮл талаптарына сәйкес келетінін көрсетті.

2) Сонымен қатар, келешекте плиталарды ұзақ мерзімді күшсалмақтардың әсеріне зертханада сынаудың да мүмкіндігін қарастыру қажет, 8 баллдық зілзіла аймағында қолданғанда жабын дискілерінің қатандығы, зілзалаға төзімділік қамтамасыз етілуі керек, плиталарды құрылыста кеңінен қолдану үшін олардың ыстық құрғақ ауа райында да тексерілуі тиіс.

#### Әдебиет

- 1 Ашимбаев М.У. Сейсмическая опасность и сейсмостойкое строительство в Казахстане.
- 2 Абақанов Т. Опыт сейсмостойкого строительства в Японии // Межвузовский сборник научных трудов КазГАСА «Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций». Выпуск 6.- Алматы, 2002.

- 3 Коробко В.И., Коробко А.В. Контроль качества строительных конструкций: Виброакустические технологии: Учебное пособие.- М.: Издательство АСВ, 2003.-288с.
- 4 Бедов А.И., Сапрыкин В.Ф. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: Учебное пособие.-М.: Изд. АСВ, 1995.-192с. Ил.
- 5 Серикбаева К. Дом выдержал восьмибалльное землетрясение! //Южный Казахстан.-№53(18) от 05.05.2006.
- 6 Сахи Д.М., Сахи Қ.. Темірбетон конструкцияларын есептеу және жобалау: Оқу құралы.-Тараз: ТарМУ, 2003.-176 б.
- 7 ГОСТ 8829-94. Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Методы испытания нагружением и оценка прочности, жесткости и трещиностойкости.-М.:Изд. стандартов, 1994.-26с.

#### Резюме

В статье приведены результаты натурных испытаний при действии кратковременных нагрузок многопустотной плиты, изготовленной ТОО «Керамик-инвест» по безопасной технологии, которые показали соответствие прочностных и деформативных характеристик требованиям нормативных документов.

#### Summary

Results nature test are brought in article at action of the short loads much emptiness of the plate, made ТОО «Ceramics-invested» on safely of technologies, which shown the correspondence to an toughness and deformation of the features to requirements normative document.