

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.5. - Б.136-138

## **КӨП ҚАБАТТЫ ҚАҢҚАЛЫ ҒИМАРАТТАРДЫҢ КОНСТРУКТИВТІК СҰЛБАЛАРЫ**

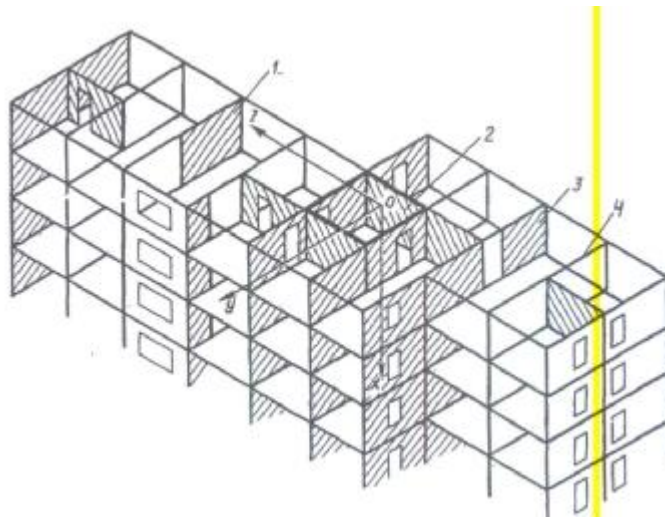
*Абдрасилов Л. А., Абдрасилов Д. Л.*

Дүние жүзіндегі дамыған өркениетті мемлекеттерде көп қабатты ғимараттарды тұрғызу қызу қолға алынып жатқандығы белгілі. Биік ғимараттарды тұрғызу үрдісі жарыстың бір түріне айналған сияқты болып барады. Бұл ғимараттар биік болып қана қоймай, әдеміліктерімен көз тартарлық сұлулықтарымен ерекшелінеді.

Сәулетшілердің қолынан шыққан бұл жарқын туындыларда ғимараттың ішіндегі көтеруші қызмет атқаратын және де ең маңызды болып табылатын конструкциялық дiңгегі көзге көрінбей жатады. Ғимараттың көтеруші қаңқасы берік те, қатаң және орнықты болмаса, құрылыс кешенінің өмірі қысқа болатыны белгілі. Сондықтан да, ғимарат қаңқасына қойылатын талап та жоғары болмақ. Бұл талаптарды қамтамасыз ету үшін, ғимараттың түрлеріне, орналасқан ортасына, атқаратын қызметіне, әсер ететін жүктемелердің түрлеріне байланысты, оларға лайық келетіндей конструктивтік сұлбаның түрін таңдай білу қажет. Қазіргі кезде көп қабатты ғимараттарды тұрғызарда коструктивтік сұлбаларды бірнеше түрлері қолданысқа ие болып жүр.

Бұл ғылыми мақалада көп қабатты ғимараттарды салудағы жиі пайдаланылып жүрген негізгі деген конструктивтік сұлбаларының бірнеше түрлері сарапқа салынады да, арасынан тиімдісі нақтыланады.

Замануи қаңқалы көп қабатты ғимараттардың көтеретін жүйесі әртүрлі вертикаль элементтер комбинациясынан құралады. Атап айтатын болсақ рамалар, вертикаль орналасқан диафрагмалар немесе ядролар бір бірімен горизонталь орналасатын жабындармен біріктіріле отырып тұтас бір кеңістік жүйені құрайды (1 сурет).



1- сурет. Көп қабатты ғимараттың көтеруші жүйесінің схемасы. 1- қаңқа диаграмма; 2- ядро (дiңгек); 3- диафрагма; 4- рама

Бұл жағдайда қабатаралық жабындар деформацияға ұшырамайды деп есептеліне де, горизонталь жүктемелерді вертикаль элементтерге жеке таратып беретін горизонталь диафрагманың қызметін атқарады.

Қазіргі заманның практикасында қаңқалы ғимараттардың конструктивтік сұлбасын байланыстырғышты, рамалық-байланыстырғышты және рамалы деген түрлерге бөледі.

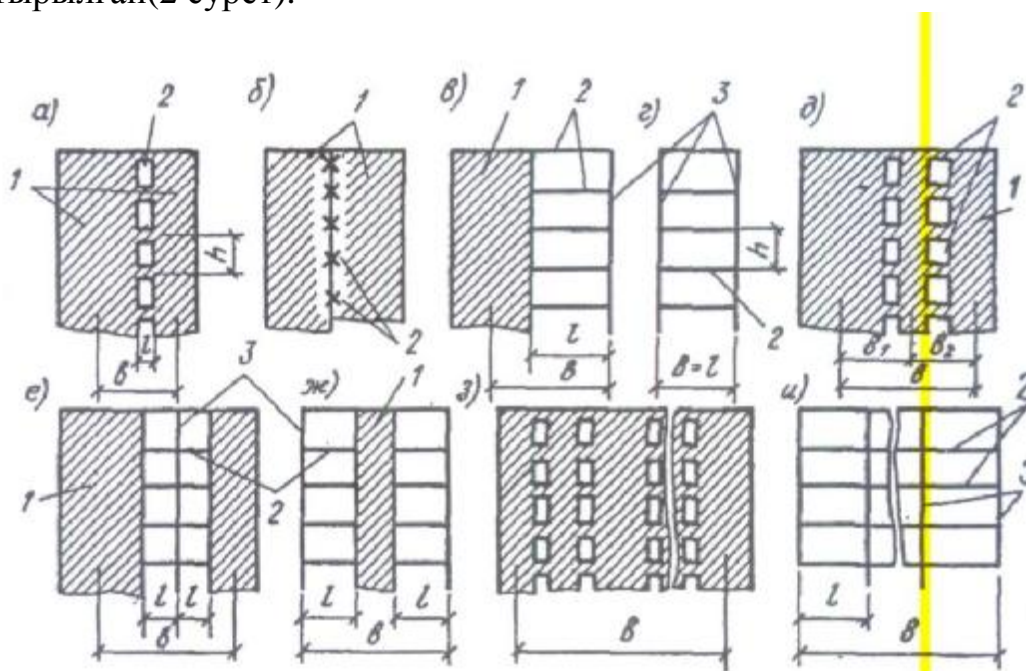
Байланыстырғышты сұлба бойынша горизонталь жүктемелерді арнайы қатаңдық элементтері: вертикаль диафрагмалар, немесе қатаңдық ядролар қабылдайды. Ұстындар мен ригельдер тек вертикаль жүктемелерге ғана есептелінеді. Байланыстырғышты сұлба ригельдер мен ұстындар топсалы түрде байланысады деген жағдайда қалыптасады, бірақта өмірде бұл қосылыстар айтарлықтай қатаңдау болатыны белгілі. Топсадағы июші моменттің мәні айтарлықтай аз болғандықтан, көтеруші қаңқаның сұлбасын идиалді түрдегі байланыстырғышты сұлба ретінде қабылдайды. Байланыстырғышты сұлбаның мысалы ретінде ғимараттардың құрылысында көп қолданылынып жүрген ИИ-04 серисы [2] мен унификациялық КМС-101 [1] сериясын келтіруге болады.

Рамалы - байланыстырғышты сұлба бойынша тұрғызылатын ғимараттарға әсер ететін вертикаль жүктемелерді қаңқаның қатаң рамасы мен вертикаль орнатылған диафрагмасы немесе, қатаңдық ядросы бірлесе отырып қабылдайды. Мұндай кеңістік рамалы байланыстырғышты қаңқа, байланыстырғышты жүйеге қарағанда пайдалану аясы кеңірек, себебі соңғы жүйенің деформативтік қасиеті алдыңғымен салыстырғанда айтарлықтай кем.

Шешімі тек рамалы жүйемен шешіген ғимараттарға әсер ететін горизонталь және вертикаль жүктемелерді тек қаңқаның рамасы ғана қабылдайды.

Соңғы жылдары темірбетон қаңқалы көп қабатты ғимараттар шет елдерде (АҚШ, Канада, Франция) кеңінен тұрғызыла бастады [3, 4]. Бұл

ғимараттарды тұрғызу үшін қолданылып жүрген дәстүрлі рамалық сұлбаның орны, қаңқалы-діңгекті, қорапты-діңгекті, оболочкалы-діңгекті схемалармен алмастырылған(2 сурет).



2-сурет. Көп қабатты ғимараттың вертикаль көтеруші конструкцияларының негізгі түрлері а-г - бір байланыстырғышты конструкциялар, д, е, ж - екі байланыстырғышты конструкциялар, з, и - көпбайланыстырғышты конструкциялар (а, б, д, з - диафрагмалар; г, и – рамалар; в, е, ж – қаңқадиафрагмалар); 1- рамалар; 2 – байланыстырғыштар; 3- ұстындар

Конструктивтік шешімі қаңқалы-діңгекті схема арқылы табылған ғимараттарға әсер ететін барлық горизонталь жүктемелерді және горизонталь жүктемелердің біршама бөлігін, негізінен ғимараттың қақ ортасында орын табатын дінгек (қатаңдық ядро) қабылдайды. Ал, қалған вертикаль жүктемелерді ғимараттың периметрі бойынша орналасқан қаңқаның ұстындары қабылдайды. Сонымен бірге, қабатаралық жабындар өз жазықтығы бойынша қатаң, оған перпендикуляр бағытта иілімді болады деп қабылданады.

Қорапты-діңгекті сұлбаның алдыңғы қарастырылған жүйеге қарағандағы айырмасы, горизонталь және вертикаль жүктемелерді бірлесе отырып жұмыс істейтін дінгек конструкциялары және де сыртқы қораптың құрамындағы кеңістік торлары қабылдайды. Дінгек пен периферилік торлардың бірлесіп жұмыс істеуін қабатарлық жабын қамтамасыз етеді.

Темірбетон конструкцияларының көмегімен тұрғызылатын мұндай биік ғимараттарда негізінен тұтас құймалы дінгек-ядро қарастылады. Кейбір кезде периферилік торларды, немесе сыртқы құбыр-оболочкаларды құрамалы темірбетоннан құрастырады. Сонымен, соңғы қарастырылып отырған жүйе басқа жүйелерге қарағанда тиімді болып санады. Оған дәлел соңғы жылдары алыс және жақын елдердің қалалары Мәкеуде, Петерборда,

Киевте, Ереванда, еліміздің бас қаласы Астанада (Абу-Даби Плаза) қатаң-ядролы көп қабатты ғимараттар бой көтере бастады.

#### Қорытынды

Көп қабатты ғимараттарды салудағы жиі пайдаланылып жүрген негізгі деген конструктивтік сұлбаларының бірнеше түрлеріне сипаттама беріліп, олардың қалай, қандай жағдайларда жұмыс істейтіні талданған. Биік ғимараттарды тұрғызарда тұтас құймалы дінгек-ядро жүйесін пайдаланған тиімді екендігі келтірілген.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Дыховичный Ю.А. Конструирование и расчет жилых и общественных зданий повышенной этажности. Стройиздат. М., 1970
2. Лепский В.И. Перспективы развития типовых унифицированных каркасно-панельных конструкций серии ИИ-04-ЦНИИЭПжилища, Сб. науч. Трудов №2. М., 1996
3. Попова О.М. Конструкции высотных зданий за рубежом. ЦИНИС Госстроя СССР. М., 1973
4. Khan F. Evolution of structural systems for high-rise buildings in steel and concrete. Regional conference on tall buildings 7 Bratislava, 1970