

«Сейфуллин оқулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.І, Ч.3 – Б. 6-9

## **ЖАҢА КОНСТРУКТИВТІК ЖҮЙЕНІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚҰРЫЛЫС ҚҰНЫН АРЗАНДАТУ**

*Абдрасилов Л.А.1, т.ғ.к. аға оқытушы  
Абдрасилов Д.Л.2, магистр, докторант  
1С.Сейфуллин ат. Қаз АТУ  
2Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ*

Бүгінде Қазақстан Республикасының бас қаласы Астанадағы және де облыс орталықтары мен еліміздің ірі қалалардағы тұрғызылып жатқан құрылыс нысандары тұтасқұймалы (монолиттік) әдіспен жүргізіліп жатқандығы белгілі. Монолиттік әдіспен тұрғызылатын ғиматтардың өзіндік құны құрамалы темірбетолн конструкциялардан тұрғызылған ғимараттарға карағанда біршама жоғары екендігінде сөз жоқ. Біріншіден, монолиттік әдіспен салынатын кешеннің тұрғызылу уақыты ұзаққа созылады. Себебі бетонға арналған қалыптарды құрастырып, арматуралық бұйымдарды жасақтап оларды жобалық орындарына орнастырып болғаннан кейін, құйылған бетонның қатайуын бір-екі күн күту қажет болады. Екіншіден, құрылыс жұмыстарын толыққанды жүргізіп отыру үшін жұмысшылардың санын көбейту керек болады. Төленуге тиісті еңбек ақының жалпы көлемі жоғары болғанымен, жекеленген жұмыскерге төленінетін еңбек ақы мардымсыз болады, я болмаса мүлдем төленінбейді. Бұл жайт құрылыстық жұмысқа мамандығы мүлдем жоқ, ең жақсы болған күннің өзінде мамандығы төмен жұмыскерлерді араластыруға мәжбүр етіп, атқарылатын жұмыстың сапасының төмен болуына әкеп соғады. Үшіншіден, құрылысқа кететін материалдың көлемі шамадан тыс ысырапқа ұшырайды. Мысалы, тасымалдау барысында бетон жолда, бетонның құю және өңдеу жұмыстарын жүргізу барысына сыртқа шашылып төгіледі, бетон тасымалдайтын машиналардың бункерлерінде қатып қалады не болмаса сумен шайылады да қоршаған ортаның экологиялық жағдайын нашарлатады. Арматуралардың ұзындығы жобалық мөлшерден тыс ұзын кесіледі, я болмаса қысқа кесілген кейбір жарамды арматуралар басқа жерде қолдану таппай металлаломға айналып кете барады. Төртіншіден, егерде құрылыс нысанындарындағы жұмыстар қыс ауасында жүргізіетін болса, бетонды жылытатын, баптап күтетін шараларды қарастыратын қосымша шығынды қарастыруға тура келеді.

Осы келтірілген жайттар сайып келгенде құрылыс нысанының жалпы құнын жоғарлауына әкеп соғатыны белгілі. Сондықтанда, қазірдің өзінде

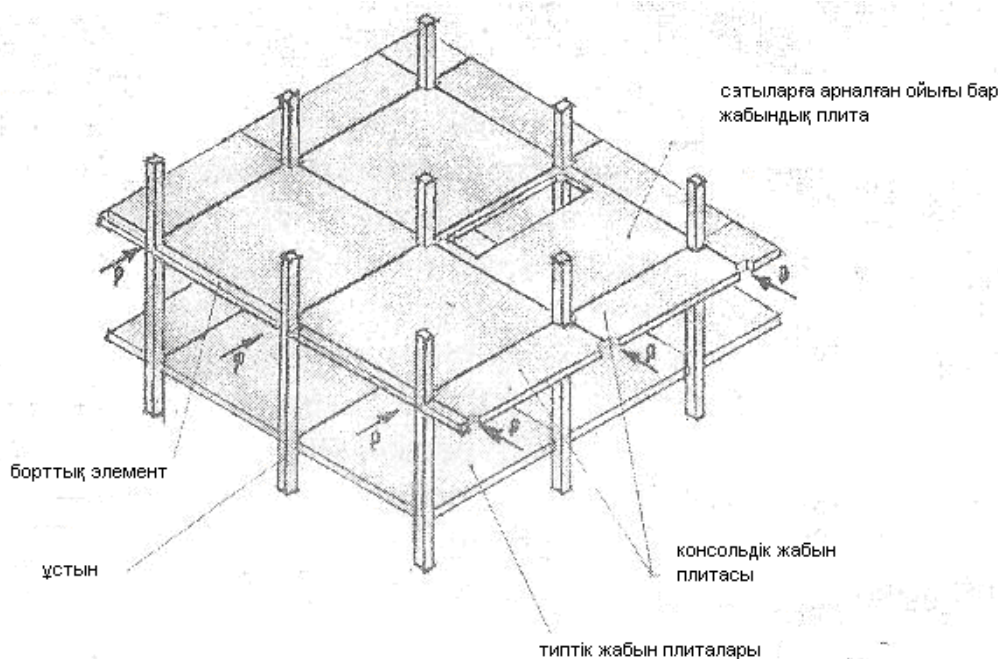
тұрғындық ауданның әрбір шаршы метрінің құны 1000-1500 АҚШ долларға тең болып отыр.

Болашақ салынатын ғимараттың жалпы құнын азайтып, пәтерлерге қолы жетпей зар боп жүрген отбасылық жағдайлары төмен жанұялардың, жанадан отау құрған жас семьялардың, зейнеткерлердің қолдары жететіндей, сатып алу құны төмен ғимараттарды салуды бастау қажет.

Мұндай ғимараттарды тұрызу үшін өркениетті елдердегі кеңінен пайдаланып жүрген ең тиімді әдістердің бірін қолдану қажет. Мұндай әдістердің біріне арматурасы құрылыс барысында кернелетін құрамалы-тұтасқұймалы индустриальді-монтаждық жүйе жатады.

IMS деп аталатын бұл жүйенің авторы – югославтық академик Бранко Жежел. Оның негізін бағандар мен қуысты немесе қырлы темірбетон жабындар құрайды. Жүйенің конструктивтік ұяшықтарының горизонталь жазықтықтағы өлшемдері 3,0x3,0 м ден 7,2x7,2 м-ге дейінгі аралықтағы мәндерге тең етіп қабылданады.

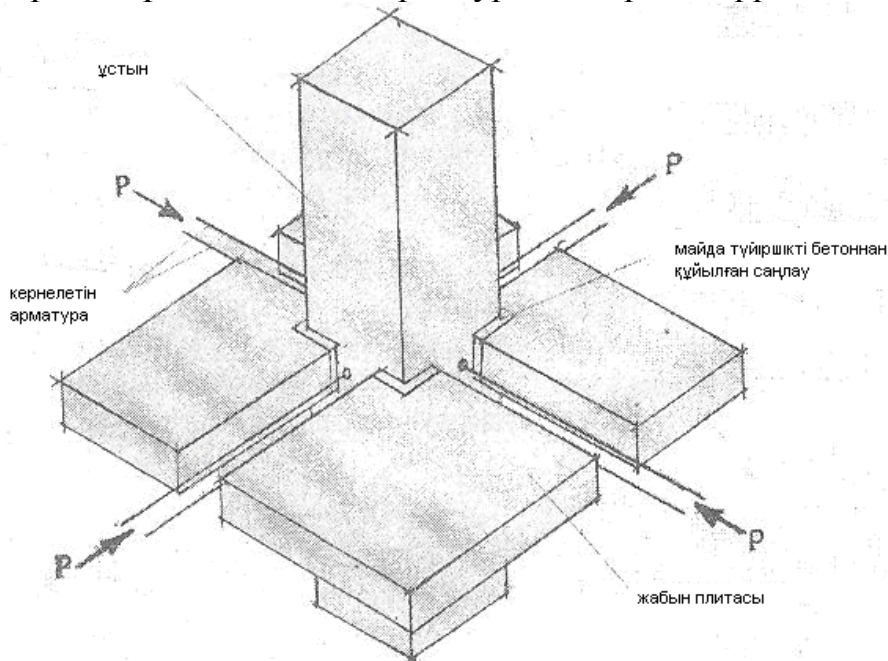
Бағаналар мен жабындарды біртұтас жүйеге біріктіру үшін қабатаралық жабынның деңгейінде бағананың бойында арматуралар өткізілетін арнайы қалдырылған тесіктер қарастырылады. Болашақ бетон араласпасы құйылатын жабындардың арасындағы бос кеңістікке берітігі жоғары, жіңішке сымдардан ширатылған арматуралық арқан шоғырын салады да, оны бетонға тарту әдісімен алды ала кернейді (1 сурет).



1 сурет. Арматурасы құрылыс барысында кернелетін қаңқалы ғимараттың конструктивтік жүйесі

Арматуралық ширатылған сымдар шоғырын созар алдында бағаналар мен жабындардың түйісетін аралары құрылыс ерітіндісімен толпырылады. Ширатылған сымдардың шоғыры 2 ортотональдік бағытта орналастырылады (2 сурет).

Ал, әлгі жабындардың араларындағы бос кеңістіктер майда түйіршікті толтырғыштардан жасалынған бетонмен толтырылып, жабынның шеткі кырларымен бірігіп жұмыс атқаратын қаңқаның құрама-монолитті арқалығын (көрінбейтін ригелін) түзейді де, жабынның астыңғы және үстіңгі жазықтықтарының деңгейінен сыртқары шығып тұрмайды. Сондай-ақ, жабын араларына құйылған бетон арматура шоғырын коррозиядан қорғайды.



2 сурет. Жабын плитасы мен ұстынның жалғасқан түйіні

Арматуралық шоғырда алдын-ала кернеудің әсерінен қаңқаның түйіндеріндегі пайда болатын үйкеліс күштері және вертикаль әсер ететін есептік жүктемелердің реакциялық күштері монтаждау жұмысының барлық сатысында жабынның төменге жылжымауын қамтамасыз етеді. Шеткі бағаналардың сыртқы бойымен консольдік (балкондық) немесе арнайы дайындалған бүйірлік элементтер орналастырылады, олар ширатпалы арматураны алдын-ала кернегенде пайда болатын күштердің біршама бөлігін өз бойына қабылдайды. Ал горизонтальдік жүктемелердің әсерін вертикаль орналасқан құрама және монолитті түрде жасалатын қатандық диафрагмалар қабылдайды. Индустриальды-монтаждық жүйе қаңқасының бағандарының қимасы шаршы болады да, өлшемдері 300x300 мм, 340x340 мм етіп дайындалады. Бағандардың ұзындығы, негізінен, ғимараттың бір, екі немесе үш қабатының биіктігіне деңгейлес етіп жасалынады. Құрама темірбетон бағандарының ұштарын бір-бірімен жалғау үшін штепсельді түйістіру әдісі қолданылады, яғни бір элементтің ұшынан шығып тұрған арматуралар екінші элементтің ұшындағы қалыптау барысында арнайы қалдырылған шұңғылдарға ендіріледі.

Бағаналардың түйіскен бөліктері құрылыс ерітіндімен инъекциялық (бұрку) әдісті қолдану арқылы өңделінеді.

Жабынның конструкциялық ұяшығы жабынның арақашықтықтың өлшемдеріне, тасымалдаудың жағдайларына, монтаждау жұмысын

жүргізетін кранның жүк көтергіштігіне байланысты 1,2 болмаса 3 панельден құралады. Егер 2 мемеее 3 панельден құрастырылған конструкциялық ұяшық арматураны алдын ала созу арқылы біртұтас элемент етіп біріктірісе, онда бұл жабын статикалық тұрғыдан өзінің контурлық жиектеріне тірелген тұтас плита ретінде қабылданады. Жалпы, жабындық панельдерінің биіктігі 200 мм-ге тең етіп алынады. Алайда, жабылатын аралықтың өлшемі үлкен және әсер ететін жүктемелердің мәндері жоғары болатын болса, пайелдердің биіктігі 300 мм-ден де жоғары болуы мүмкін.

IMS ғимараттарының конструкциялары мен элементтеріне арналған алғашқы ғылыми-зерттеу жұмыстары 1956 жылы Сербияның Материалдар институтында жүргізілді. Ал, 1957 жылы Белград қаласында бұл жүйе бойынша экспериментальді құрылыстың алғашқы нысандары салына бастады. Кейінірек осы жүйемен Египет, Қытай, Ангола, Венгрия, Куба, Австрия елдерінде де тұрғын үйлер мен қоғамдық ғимараттар бой көтерді.

1980 жылы КСРО-да да арматурасы құрылыс барысында кернелетін өндірістік және қоғамдық ғимараттардың қаңқалы-конструктивтік жүйелері жасалынып, өндіріске ендірілді. Югославиялық әдістің тиімді жүйе екенін қазір әлем қазір толық мойындап отыр. Себебі, ол арматурасы құрылыс барысында кернелетін және түгелімен құрамалық элементтерді құрастыру арқылы салынатын көп қабатты ғимараттар салудың оңтайлы жолы болып табылады. Сонымен қатар қазіргі темірбетон зауыттарының материалдық базасын қайта реконструкцияламайақ тұрғын үй көтеру мәселесінің көкейтесті сұрақтарына тез жауап бере алады. Алыс-жақын шетелдердегі тәжірибе керсетіп отырғанындай, индустриалды-монтаждық жүйе басқа жүйелерге қарағанда экономикалық тұрғыдан тиімді, технологиясы жағынан қарапайым.

Ең бастасы, бұл жүйемен жүргізілетін құрылыста көп нәрсе үнемделеді. Мысалы, цементтің 27 пайызы, металлдың 18 пайызы. Еңбек шығынын да көп қажет етпейді. Бірақ бұған арзанқол жұмыс күштері емес, нағыз кәсіби құрылысшылар керек. Сондай-ақ IMS жүйесінде дәнекерлеуші құрылғы (сварка) мүлдем пайдаланылмайтындықтан, бірнеше балдық зілзалаға төтеп беруі де - осы әдістің өзіндік артықшылығы.

### **Әдебиет тізімі**

1. Временное руководство по проектированию для сейсмических районов жилых, общественных производственных зданий с натяжением арматуры в построечных условиях. -Тбилиси, 1985 г.
2. Конструкции многоэтажных производственных зданий с предварительно-напряженными перекрытиями в построечных условиях. Технические решения с технико-экономическим обоснованием ЦНИИПромзданий. - М., 1986.
3. Система унифицированных каркасно-панельных конструкций с натяжением арматуры в построечных условиях. Технические решения ЦНИИЭП торгово-бытовых зданий и туристских комплексов - М., 1986.

4. Маркаров Н.А., Еркинбеков А.Е., Кансеитов М.Б. Приближенный метод расчета перекрытий каркасных зданий с напрягаемой арматурой в построечных условиях, состоящих из мелких плит. //Проблемы надежности и долговечности строительных конструкций, зданий и сооружений, Тр. КазХТИ. – Чимкент, 1993. с.38-43
5. Article “Incremental Revitalization: Abandoned Industrial Buildings” by Alexandros Postekkis, Petros Lapithis