

УДК 624.072.33

## **Проектування рамних каркасів зальних приміщень сільських громадських будинків**

**Першаков В.М., к.т.н.**

Національний авіаційний університет, Україна

**Анотація.** У статті приведений досвід використання ефективних тришарнірних залізобетонних рам прогоном 18 і 21 м в сільськогосподарському будівництві України, дана оцінка ефективності їх використання. Викладені особливості методів конструювання тришарнірних залізобетонних рам; проектування рамних каркасів зальних приміщень сільських громадських будинків.

**Аннотация.** В статье приведен опыт применения эффективных трехшарнирных железобетонных рам пролетом 18 и 21 м в сельскохозяйственном строительстве Украины, дана оценка эффективности их применения. Изложены особенности методов конструирования трехшарнирных железобетонных рам; проектирования рамных каркасов зальных помещений сельских общественных зданий.

**Abstract.** The article describes the experience of effective three-hinged reinforced concrete frames with span 18 and 21 meters usage in agricultural construction in Ukraine. The estimation of their usage effectiveness is also given. Features of three-hinged reinforced concrete frames designing as well as peculiarities of frame skeletons of hall premises of agricultural public buildings designing are presented.

**Ключові слова:** проектування, рамні каркаси, тришарнірні залізобетонні рами, сільські громадські будівлі.

Будівництво зальних приміщень громадських будинків у сільській місцевості пов'язане з використанням великопрогонових конструкцій покриття. Найчастіше для покриття залів використовують залізобетонні балки, рідше металеві або деревометалеві ферми. Для великих залів з прогонами 9 та 12 м розроблені та використовуються у будівництві покриття з плит. Використання цих конструкцій ускладнене їх доставкою, а також складністю виробництва та виконання робіт у будівельних умовах. У багатьох випадках необхідні підйомні та транспортні засоби великої вантажо-підйомності.

Будівельні організації України використовують для будівництва виробничих будівель рами з залізобетону, металу та клеєної деревини, а також сталезалізобетонні ферми прогонами 12 м, 18 м, 21 м. Їх використання для приміщень залів може значно полегшити зведення громадських будинків сільськими будівельниками.

Можливість використання конструкцій виробничих споруд, зокрема рамних залізобетонних конструкцій, які випускають на сільських виробничих

базах, для будівництва сільських громадських будинків із зальними приміщеннями є актуальним питанням.

У закордонній практиці будівництва зальних приміщень широкого застосування набувають рамні конструкції з залізобетону і особливо з клеєної деревини.

В Україні маємо приклади використання конструкцій виробничих Будинків при будівництві зальних приміщень громадських будинків: у Полтавській області збудовано літній клуб на 400 місць із використанням для зального приміщення залізобетонних піврам, в Одеській області запроєктовано в рамних конструкціях будинки культурно-побутового призначення з прогонами 21 і 24 м – зали кінотеатрів, естрадні майданчики, виставкові павільйони, плавальні басейни, критий ринок. Частина будинків збудовані і успішно експлуатуються.

Слід відмітити, що при однакових прогонах стояки рам для зальних приміщень сільських громадських будинків повинні мати збільшену висоту, яка рівняється 5 м – 8 м супроти 3,3 м – 3,6 м у рамних конструкціях виробничих будинків.

Однак використання рамних конструкцій при будівництві зальних приміщень у Полтавській та Одеській областях не набули широкого розповсюдження в зв'язку з відсутністю проектів і недостатньою вивченістю архітектурно-планувальних та конструктивних рішень.

Проведений аналіз вартості і трудомісткості зведення 1 пог. м залів клубів, які мають різні конструктивні рішення (традиційне і конструктивне рішення з використанням збірних залізобетонних піврам), показує, що більш економічним є рішення з використанням піврам (табл. 1).

Таблиця 1

**Показники кошторисної вартості та трудомісткості зведення залу клубів  
різних конструктивних рішень**

Конструктивні елементи	Кошторисна вартість 1 пог.м залу клубу			Трудомісткість возведення 1 пог.м залу клубу		
	традиційні конструктивні рішення	збірні ЗБК піврами	3/2 в %	традиційні конструктивні рішення	збірні ЗБК піврами	6/5 в %
1	2	3	4	5	6	7
Фундаменти	20,3	75,0	369	5,4	5,6	104
Стіни	187,6	77,0	41	36,5	15,0	41
Каркас	–	55,0	–	–	1,2	–
Покриття	183,3	106,8	58	1,2	6,8	567
Покрівля	128,2	163,4	127	12,3	10,1	82
<b>ВСЬОГО:</b>	519,4	477,7	92	55,4	38,7	70

Зниження кошторисної вартості 1 пог.м залу складає 8,1 %, а трудомісткість зведення залу з конструкцій з використанням піврам на 30 % нижче в порівнянні з традиційним рішенням. Зниження трудомісткості зведення залу за другим варіантом досягається, в основному, за рахунок скорочення об'єму цегляної кладки (найбільш трудомісткої роботи). Питома вага трудомісткості зведення стін за традиційним варіантом складає 66 % і більш ніж у два рази перевищує трудомісткість зведення стін за варіантом із використанням піврам.

Витрата збірного залізобетону за варіантом із залізобетонними піврамами складає 2,7 м<sup>3</sup>, що на 42 % перевищує витрати збірного залізобетону за традиційним варіантом (1,9 м<sup>3</sup>). Зниження вартості будівництва будинку в цілому може складати 0,7 % – 1,2 %.

Доцільність використання рамних конструкцій для зальних приміщень визначається наступним:

- а) на території України створена виробнича база і засвоєно випуск номенклатури таких конструкцій;
- б) визначені питання транспортування, монтажу, при цьому необхідне підйомно-транспортне обладнання, яке має невелику вантажопідйомність (до 3 т);
- в) є широка взаємозамінна номенклатура збірних конструкцій фундаментів, плит покриття тощо.

Конструкції залізобетонних піврам, розроблені для сільськогосподарських виробничих будинків, були використані окремими організаціями при будівництві зальних приміщень громадських будинків.

Одеською філією інституту «Укрколгосппроект» розроблено проект виставкового павільйону для Одеської обласної сільськогосподарської виставки – компактний будинок, круглий у плані, діаметром 37 по залу і 42 м по покриттю з центральним світовим ліхтарем діаметром 10 м (рис. 1). Будинок має складчасте покриття, великі майданчики склофасадів. Несучими елементами являються розташовані по колу 24 колони і радіальні ригелі, які об'єднані внутрішнім металевим кільцем діаметром 10 м. Зовнішні консольні ригелі опираються на колони і металеві стійки в площині вітража. Фундаменти – збірні залізобетонні стаканного типу.

На обласній будівельній виставці за проектом Одеської філії інституту «Гіпроград» збудовано круглий павільйон діаметром 26 м. Каркас павільйону складається з складених піврам прогоном 10,5 м, які опираються шарнірною частиною ригелів на опорне стальне кільце діаметром 5 м із спареного швелера № 30.

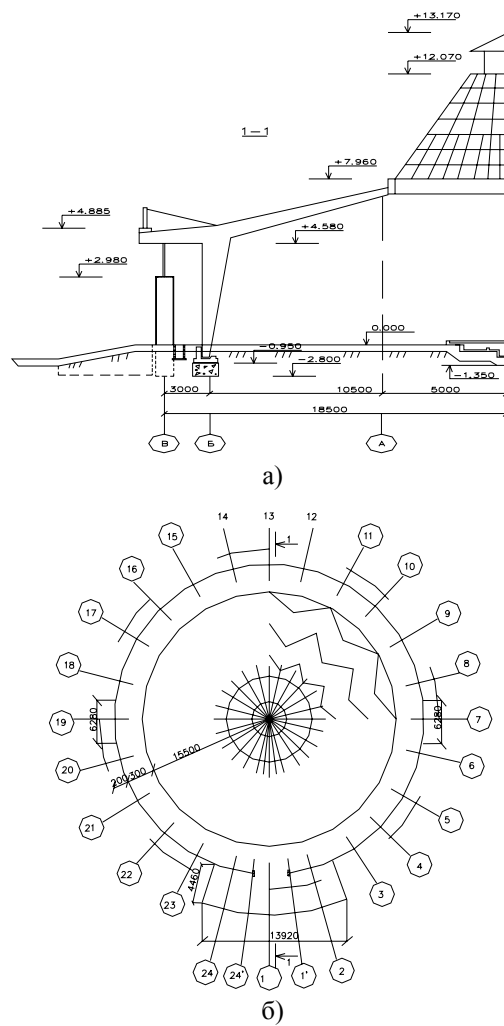


Рис. 1. Схема павільйону Одеської сільськогосподарської виставки:  
 а – розріз; б – план

Хмельницькою філією Укрколгосспроєкту за участі автора розроблено будинок літнього кінотеатру на 300 місць для літнього табору «Орльонок» в м. Головинці Летичевського району Хмельницької області. Будинок кінотеатру – круглий в плані діаметром 23 м з прибудованим кінопроекційним приміщенням (рис. 2). Глядацький зал обладнаний трансформованим екраном і невеликим естрадним майданчиком. Каркас будинку передбачено зі збірних залізобетонних піврам РЖС-21-1600, які опираються по центру на кільце діаметром 2,0 м. Покриття – із азбестоцементних хвиляс-

тих листів уніфікованого профілю з утеплювачем з мінвати (125 кг/м<sup>3</sup>) завтовшки 80 мм.

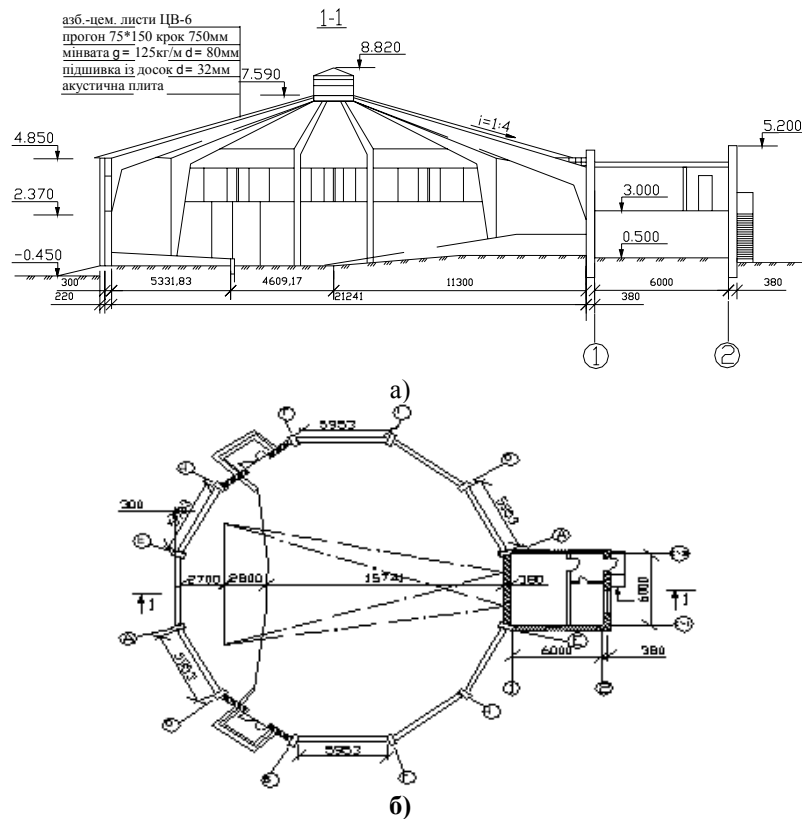


Рис. 2. Схема літнього кінотеатру на 300 місць у літньому таборі в с. Головчинці, Летичівського району Хмельницької обл.: а – розріз; б – план

В залі є підвісна стеля з акустичними плитами. Стінове огороження з цегли. Фундамент під піврами – збірне залізобетонне кільце з фундаментних блоків і плит. Фундаменти під цегляні стіни – бутобетонні.

Полтавською філією інституту «Укрколгоспроект» запроєктовано і збудовано у літньому таборі «Васильок» с. Головач Полтавського району Полтавської області літній клуб на 400 місць із використанням для зального приміщення залізобетонних піврам.

Зальне приміщення літнього клубу розташоване посередині загальної компоновки будинку. Зв'язок між обслуговуючими приміщеннями здійснюється безпосередньо через зальне приміщення (рис. 3). Основний прогін

клубу – 18 м виконано з піврам Р-18,6, розроблених Полтавської філією Укрколгосспроєкту. Крок залізобетонних піврам прийнято 4,0 м. Фундаменти під піврами збірні фундаментні блоки стаканного типу. По рандбалкам, що опираються на фундамент, зведена цегляна стінка завтовшки 38 см.

Покриття виконано з панелей ПР з утеплювачем із напівжорстких мінераловатних плит, які укладаються в чарунки дерев'яного каркаса. Покрівля – з азбестоцементних листів підсиленого профілю.

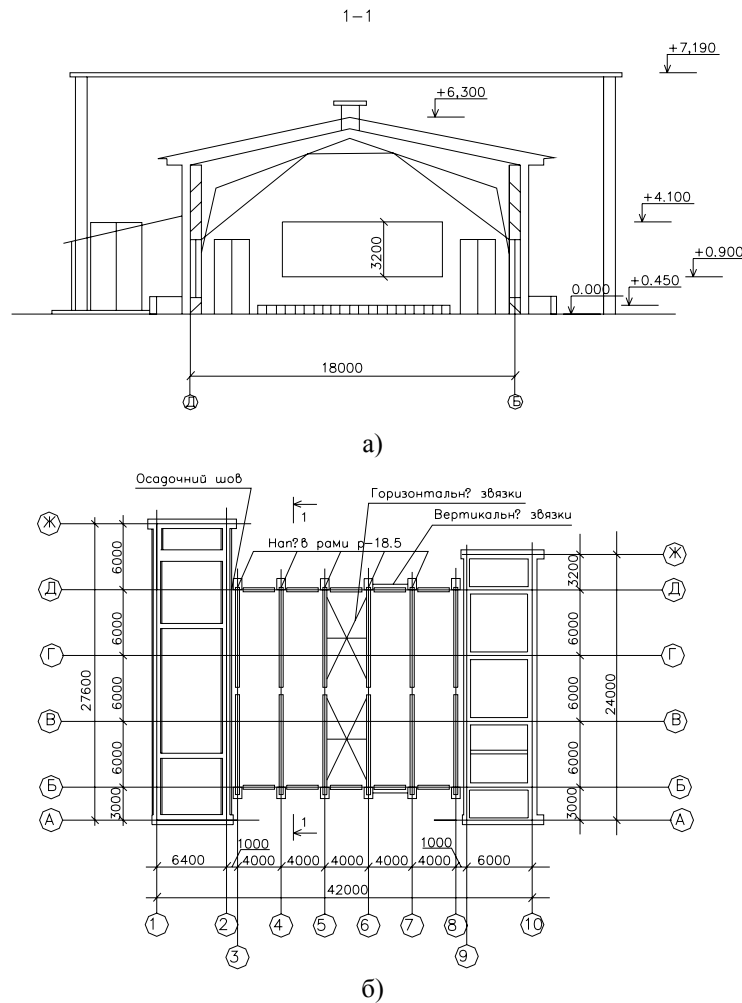


Рис. 3. Схема літнього клубу на 400 місць «Васильок» в с. Головач  
 Полтавського району Полтавської області:  
 а – розріз; б – план

Інститутом «УкрНДПцивільсільбуд» за участі автора розроблено техно-робочий проект дитячого плавального басейну зі спортзалом у м. Коростишеві.

Спортивний корпус дитячої спортивної школи в м. Коростишеві включає універсальний спортивний зал розміром 30х18 м і плавальний басейн з ванною 25х11 м, які розташовуються під кутом 90 градусів один до одного і з'єднуються між собою двоповерховою вставкою, де розміщені другорядні та обслуговуючі приміщення. На першому поверсі розташовані вестибуль, а також роздягальні і душеві для тих, хто займається в басейні, на другому поверсі – роздягальні і душеві для тих, хто займається в спортзалі, а також адміністративно-службові приміщення.

Покриття залу прогоном 18 м із плавальним басейном передбачене зі збірних залізобетонних плит ПР 45х15х200 по збірних залізобетонних тришарнірних рамах РЖ-18-1600 з кроком 4,5 м (рис. 4).

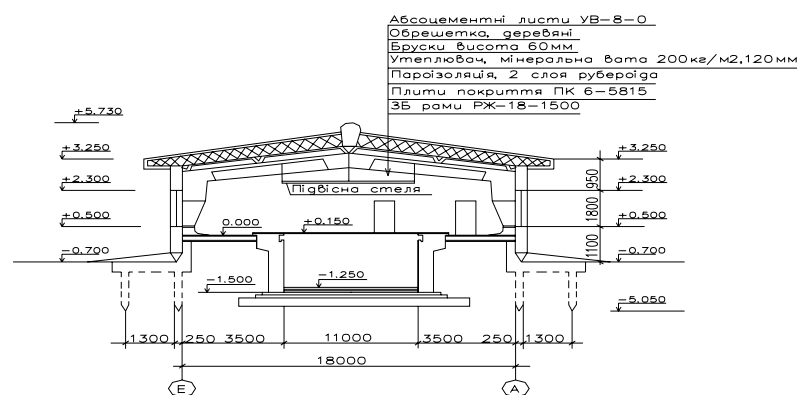


Рис. 4. Поперечний розріз плавального басейну в м. Коростишеві

У відповідності з ґрунтовими умовами фундамент у будинку плавального басейну запроектовано з двох збірних залізобетонних паль 300х300 мм довжиною 4,0 м з монолітним ростверком з консоллю. За рахунок висоти консолі досягнута необхідна висота залу басейну (рис. 5).

Покриття спортивного залу запроектовано зі збірних плит АКД-31 на дерев'яному каркасі по тришарнірних дерев'яних гнукотклеєних рамах ДГР1-21-36-600.

Фундамент будинку спортивного залу передбачено з двох збірних залізобетонних паль 300х300 мм довжиною 4,0 м із монолітним ростверком з консоллю і контрфорсом довжиною 3,55 м. За рахунок високої консолі ростверку було досягнуто висоти спортивного залу в рівні карнизного вузла – 6,0 м (рис. 6).

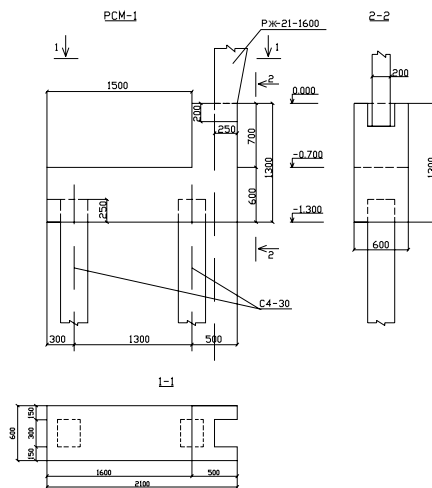


Рис. 5. Конструкція палевого фундаменту із монолітним ростверком з консоллю в будинку плавального басейну

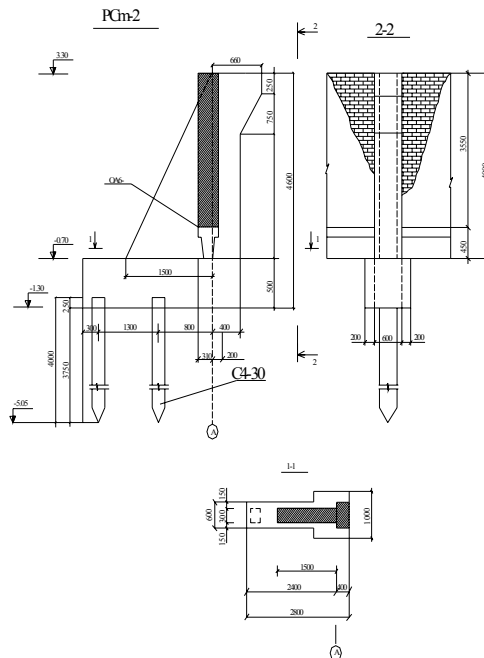


Рис. 6. Конструкція палевого фундаменту із монолітним ростверком з консоллю в будинку спортивного залу

Тришарнірні збірні залізобетонні рами типу РЖУ застосовують при зведенні сільськогосподарських виробничих будівель. Такі рами прогоном до



21 м і стояком заввишки 3,6 і 4,2 м виготовляють на підприємствах будіндустрії колишнього Укргробуду. Вони транспортабельні й монтується за допомогою звичайного автокрана. Рами РЖУ дають можливість влаштувати зальне приміщення, яке є основним як у клубній споруді, так і в будівлях багатофункціонального призначення, де поряд із клубом розміщуються інші об'єкти обслуговування. Спеціалісти УкрНДІПцивільсьобуду розробили проектні пропозиції для трьох типів клубів із залами для глядачів на 100 місць, 150 місць, 200 місць, а також два варіанти багатофункціональних будівель, до складу яких входять клуб із залом на 100 місць, магазин із торговельним залом площею 60 м<sup>2</sup>, буфет, медпункт і приймальний пункт. Стіни – цегляні, покриття – збірне залізобетонне, покрівля – з хвилястих азбестоцементних листів.

За участі автора розроблена конструкція консольно-вантового покриття за а.с. № 853043, що складається з контуру опираючої системи перехресних вант та елементів жорсткості (рис. 7). Останні виконані у вигляді криволінійних розпірок, які кріпляться до контуру опираючої і поділяють його на окремі ділянки. На деяких ділянках ванти розміщені на поверхні подвійного викривлення. Консольне покриття містить контур опираючої, елементи жорсткості, які поділяють покриття на чотири ділянки. Ванти, що перетинаються, з круглих металевих стержнів або з пучків високоміцного дроту кріпляться до елементів жорсткості та контуру опираючої, які виконані із залізобетону або металу.

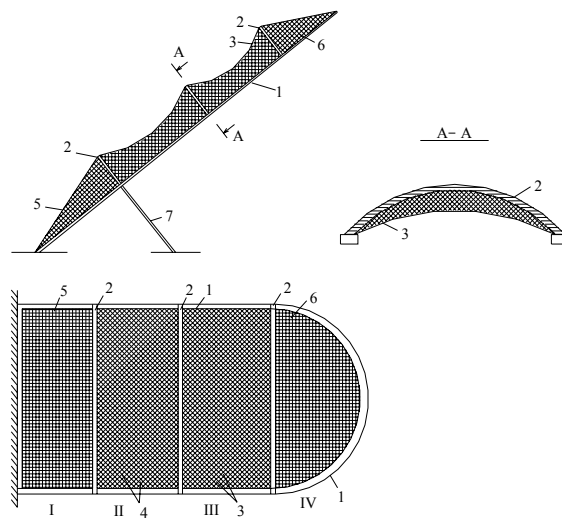


Рис. 7. Консольно-вантова конструкція покриття:

1 – опорний контур; 2 – елементи жорсткості; 3,4 – перетинаючі ванти на ділянках II і III; 5,6 – перетинаючі ванти на ділянках I і IV; 7 – опори

Для кріплення вант контур елементів жорсткості – криволінійна розпірка – поділяється на 20 рівних частин, а контур спирання – на 11 рівних частин. Суцільні або решітчасті залізобетонні (металеві) упори передбачаються наприкінці першого від заанкерованого торця кругового елемента жорсткості, який містить найбільше зусилля у своїй площині. Елементи жорсткості – криволінійна розпірка – на ділянці IV від вільного торця конструкції випробуває найменше зусилля у своїй площині. Анкерування вант у контурі опираючих та елементах жорсткості виконується одним із відомих способів. Завдяки розбиттю покриття на декілька ділянок можливе використання одного діаметра вант у межах однієї ділянки, другого діаметра вант у межах другої ділянки і т.ін. При використанні вище наведеної конструкції покриття досягається зниження витрати матеріалів.

Консольно-вантове покриття призначене для покриття зальних приміщень громадських будинків: виставок, естрад, танцювальних майданчиків, а також ангарів, навісів і т.ін.

За участі автора також розроблено багатоярусну конструкцію баштового типу за а.с. № 901435, що складається зі стовбура, виконаного ступінчастим з кільцеподібних частин із внутрішнім та зовнішнім кільцями жорсткості, об'єднаними між собою зв'язками (рис. 8).

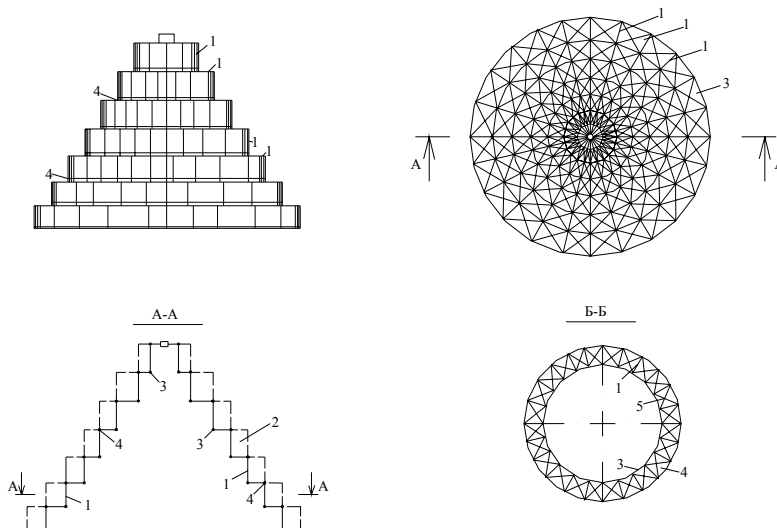


Рис. 8. Багатоярусна конструкція баштового типу:

1 – Г-подібні елементи; 2 – коробчасті елементи; 3 – опорні діафрагми, які мають внутрішнє опорне коло; 4 – те ж, але із зовнішнім опорним колом; 5 – елементи жорсткості

Кільцеподібні частки виконані з Г-подібних або коробчастих жорстких елементів. Кожен з елементів встановлений на попередньому зі зміщенням на його габарит. Багатоярусна конструкція включає Г-подібні або коробчасті елементи та діафрагми опирання, які мають внутрішні та зовнішні кільця спираючі. Г-подібні або коробчасті елементи оснащені елементами жорсткості. Використання цієї конструкції дозволяє звільнити внутрішній простір будівлі баштового типу для зальних приміщень громадських будинків та задовольнити потребу у наявності оглядових майданчиків.

Були проаналізовані діючі типові проекти сільських громадських будинків з зальними приміщеннями: актові зали та спортзали загальноосвітніх шкіл (23 проекти), будинки культури, клуби та кінотеатри (16 проектів), басейни (4 проекти). При цьому звертали увагу на можливість та доцільність використання в приміщеннях залів шкіл, будинків культури, клубів та кінотеатрів індустріальних конструкцій – залізобетонних рам, які випускаються сільськими виробничими базами України.

Слід зазначити, що використання рамних конструкцій доцільне у Будинках з залами, в яких службово-технічні забудови розташовані тільки у торцях. У іншому випадку (при забудові по периметру) виникають труднощі з об'ємно-просторовим та конструктивним рішеннями будівлі.

Згідно з проведеним аналізом діючих типових проектів сільських громадських будинків із зальними приміщеннями, з урахуванням існуючого досвіду будівництва таких споруд у рамних конструкціях, був розроблений перелік проектів, які після проведення відповідного ТЕО можуть бути рекомендовані для будівництва з використанням існуючих рамних конструкцій.

Загальноосвітні школи:

- ТП-222-1-242-ПВ – середня загальноосвітня школа на 12 класів (464 учня);
- ТП-223-1-164 – середня школа на 12 класів (464 учня);
- ТП-223-1-237 – середня школа на 16 класів (464 учня);
- ТП-224-1-160 – восьмирічна школа на 8 класів (192 учня);
- ТП-224-1-182 – неповна середня школа на 8 класів (320 учнів);
- ТП-224-1-210 – середня школа на 16 класів (624 учня).

Клуби, будинки культури, кінотеатри:

- ЕК-200к – клуб з залом на 200 місць;
- ЕК-400к – будинок культури з залом на 400-490 місць та спортзалом;
- 264-12-111 – будинок культури з залом на 400 місць;
- 264-13-64 – кінотеатр на 200 місць з фойє;
- 264-13-85 – кінотеатр на 300 місць.

Згідно з переліком проектів були розроблені додатки та альбом конструктивних заходів із використанням залізобетонних рамних конструкцій, що випускаються виробничими базами, для будівництва зальних приміщень громадських будинків. Так, наприклад, актова зала середньої загальноосвітньої школи на 12 класів за ТП 222-1-242 ПВ розміром 9x18 м розміщений в осях Е-К та 15-18.

Розроблений варіант покриття актової зали передбачає встановлення залізобетонних рам РЖ-18-1600 з кроком 3,0 м на вісь К з опиранням ригеля на цегляну стіну по осі Е на позначці 4,890 м. Стійки рам встановлюються в збірні залізобетонні башмаки ФР-16-8 (сер. 1.800-б.в.1). Для покриття використовуються ребристі плити ПР 3-30.15.3 довжиною 3,0 м. Для організації внутрішнього інтер'єру зали передбачено підвісну стелю.

При цьому під маркою рами РЖ-18-1600 слід розуміти не конкретну марку рами, а можливість використання оснастки для виготовлення даних рам, так як розрахунки показують, що використання рам для перекриття прогонів 18 м – 21 м вимагає корегування їх армування.

Використання існуючих рам із низьким (не більше 3,6 м) стояком для будівництва зальних приміщень громадських будинків, що зводяться за існуючими типовими проектами, у більшості випадків характеризується наступними недоліками:

- можливість використання рамних конструкцій лише для частини будівлі, що ускладнює рішення вузлів використання різних конструкцій і погіршує зовнішній вигляд будинку;
- необхідність використання конструкцій окремих вузлів, що погіршує експлуатаційні якості будівлі;
- погіршення якості рішення інтер'єрів приміщень або необхідність додаткових витрат на їх оздоблення.

Деякі складнощі створюють високі ростверки з контрфорсами, частини стійок, що виступають з площини стіни. Це викликає незручності в організації інтер'єру, а також великий ухил стелі, що не дозволяє раціонально використовувати весь об'єм приміщення і погіршує інтер'єр. При розміщенні п'яти рами на нульовій позначці для багатьох приміщень стає неможливим раціональне використання всієї площини через невелику висоту стійки.

Тому використання існуючих рам при будівництві споруд за типовими проектами за відсутності передбачених великопрогонових конструкцій можна рекомендувати у разі, якщо їх використання не викликає серйозних конструктивних ускладнень, не погіршує експлуатаційні якості приміщень, не порушує нормативні вимоги до приміщень. Інші конструктивні

рішення (високий ростверк, заглиблення підлоги зали) більше влаштовують окремо розташовані зали або зали, що мають добудову з торця. Це блоки спортивних і актових залів, блоки гаражів для сільськогосподарської техніки, розширення існуючих залів, окремі спортивні зали, навчально-тренувальні зали та басейни. Їх будівництво необхідно проводити за спеціально розробленим проектам.

Як приклад розроблені проекти блоків шкільних спортивних залів розміром 18×9 м та 24×12 м та учбово-тренувального басейну з ванною 25×11 м.

Для районів з низьким рівнем ґрунтових вод пропонується проектне рішення спортивного залу з заглибленою підлогою. Однак зовнішня архітектурно-художня виразність споруди не дозволяє рекомендувати його для широкого використання.

Застосування існуючих рамних конструкцій для клубних залів практично обмежено. У цих спорудах об'єм зали має забудову мінімум з трьох боків, що значно ускладнює рішення конструктивних вузлів і не забезпечує економічного рішення, особливо у невеликих клубах, а також не забезпечує необхідної архітектурно-художньої виразності споруди і інтер'єрів основних приміщень. Нові клуби, що будуються, розраховані на довготривале використання і відіграють важливу роль у забудові населених пунктів. Вони повинні мати оптимальні конструктивні рішення і високий рівень архітектурно-художньої виразності.

Для будівництва в невеликих населених пунктах, що не мають перспектив подальшого розвитку та закладів культури, рекомендується будівництво кінотеатрів на 200-300 місць з використанням рамних конструкцій, розрахованих на невеликий термін експлуатації. Деяке погіршення експлуатаційних якостей споруди в порівнянні з діючими типовими проектами буде компенсовано тим, що після закінчення терміну експлуатації споруди основні конструкції можуть бути використані для інших потреб. Торговельні зали магазинів, обідні зали підприємств харчування та адміністративні приміщення можуть мати проміжні опори. Тому використання рамних конструкцій для них не є необхідністю. Проте, використання рам для торговельних підприємств малих сіл та сіл без перспективи подальшого розвитку можливе.

Найбільш доцільне використання рамних конструкцій для окремо розташованих приміщень залів, до габаритів яких не висуваються суворі вимоги. Для залів виставкових павільйонів, манежів, танцювальних залів та інших припускається деяка свобода в формі плану, не висуваються суворі вимоги до висоти приміщень та конструкцій огорож. Проте необхідність будівництва подібних приміщень існує в районних центрах та в окремих крупних сільських населених пунктах.

З появою в номенклатурі виробів для виробничого будівництва тришар-нірних рам з високою стійкою спрощується конструктивне рішення та покращується зовнішній вигляд таких споруд (спортивні зали, кінозали тощо), а також покращуються економічні показники.

Для проведення економічного обґрунтування використання рамних конструкцій для покриття залів у громадських будинках були відібрані наступні проекти-представники:

- літній клуб на 400 місць, зведений у дитячому санаторії «Васильок» у с. Головач Полтавської області;
- дитячий басейн для плавання з ванною 25x11 м у м. Коростишеві.

Крім того, відділом конструкцій УкрНДЦивільсільбуд за участі автора були розроблені проекти варіантів приміщень залів у рамних конструкціях у проектах двох шкіл на 320 та 464 учня та сільського клубу на 200 місць. У відповідності з перерахованими проектами були підібрані типові проекти-представники для проведення економічного порівняння: клуб на 400 місць, ТП 264-12-105; критий басейн, ТП 294-3-5; школа на 464 учня, ТП 223-1-164; школа на 320 учнів, ТП 224-1-182; клуб на 200 місць, ЕК-200к. Порівняння часткових техніко-економічних показників (кошторисної вартості, витрат сталі та цементу, трудових витрат) виконувалося на 1 м<sup>2</sup> загальної площі споруд громадського призначення.

Аналіз техніко-економічних показників свідчить, що кращі часткові показники (на 1 м<sup>2</sup> площі споруди) у порівнянні з проектами-представниками мають зали у клубі на 400 місць з прогоном на 21 м та приміщення басейну з прогоном для ванни 18 м. Так, наприклад, кошторисна вартість 1 м<sup>2</sup> площі споруди в них менша у межах від 0,45 % до 0,7 %, витрати сталі від 0,41 % до 4,18 %, витрати цементу від 1,94 % до 2,42 %, витрати праці від 0,44 % до 1,6 %.

Аналіз часткових техніко-економічних показників сільських споруд із зальними приміщеннями прогонами 18 м та 21 м, перекритих залізобетонними рамами, показав, що розроблені варіанти використання рам на стадії технічних рішень можуть бути рекомендовані для розроблення робочих креслень.

Аналіз техніко-економічних показників споруд громадських будинків із залами прогоном 9 м, перекритих залізобетонними піврамами, показав, що від'ємні показники у порівнянні з проектами-представниками мають школи та клуб на 200 місць за окремою кошторисною вартістю у межах від 0,34 % до 0,81 %, витратам сталі від 0,93 % до 18,6 %. За витратами цементу у проектах школи на 464 учня та клубу на 200 місць – у межах від 0,86 % до 7,09 %, а за витратами праці у проектах школи на 464 учня в

обох варіантах – у межах від 0,03 % до 1,52 %. Причиною погіршення показників виявилось те, що використання рам прогоном 9 м призвело до збільшення витрат інших матеріалів (утеплювача, крівлі, цегляних блоків і т.ін.) у порівнянні з проектами-представниками.

Так як техніко-економічні показники використання залізобетонних рам прогоном 9 м, 18 м, 21 м порівняли з кошторисами та паспортними даними, то остаточний висновок про ефективність їх використання для перекриття залів приміщень суспільного призначення, що будуються у сільських місцевостях, необхідно робити за наведеними витратами, що визначаються за робочими кресленнями.

Як показує аналіз типових проектів сільських громадських будинків, у приміщеннях залів (клуби, кінотеатри, спортзали) має бути передбачена відповідна висота приміщень, яка коливається у межах від 5 м до 8 м, яка може бути досягнута за рахунок створення або спеціальних конструкцій фундаменту, або використанням нових конструкцій рам із висотою стійки від 6 м до 8 м.

Прикладом забезпечення необхідної висоти приміщень залів з використанням рам за рахунок конструктивного рішення фундаментів може слугувати розроблений техноробочий проект «Дитячий басейн для плавання зі спортзалом у м. Коростишеві».

Недоліком цього рішення є необхідність додаткових витрат на розроблення, проведення випробувань та промислове виготовлення нової, не серійної конструкції фундаменту з високим ростверком.

Розроблення нових конструкцій рам із високою стійкою для приміщень залів пов'язане з певними витратами на проектування, виробництво та випробування нових рамних конструкцій. Враховуючи невеликі об'єми будівництва сільських цивільних споруд із зальними приміщеннями, слід вважати більш доцільним використання для сільськогосподарського виробничого будівництва існуючих рам із високою стійкою.

Колишнім інститутом «Укрколгоспроект» сумісно з КНУБА розроблена уніфікована конструкція рам для сільськогосподарських виробничих будівель, приміщень складів, промислових безкранових будинків з висотою стійки до 5,7 м. Конструкції рам для прогонів 12 м, 18 м, 21 м передбачено виготовляти в уніфікованій оснастці. Після проведення експериментальної перевірки та затвердження вказаних рам із високою стійкою у якості типових, їх можливо буде використовувати при проектуванні і будівництві громадських будинків з зальними приміщеннями при висоті залу 6 м – 8 м.

## **Висновки**

Проведений аналіз типових проектів свідчить, що конструкції рам із високим стояком, які можливо використовувати для будівництва приміщень залів клубів, будинків культури, кінотеатрів, спортивних залів, мають бути представлені невеликою кількістю типорозмірів. При прогоні 9 м висота стояка рами має складати 5,25 м (сільські клуби на 150-200 місць, кінотеатри на 150-200 місць, спортзали); при прогоні 12 м, 15 м, 18 м – 6,35 м (сільські клуби та будинки культури на 300 місць, 400 місць, 500 місць, кінотеатри на 200-300 місць, спортзали 12×24 м, 15×30 м, 18×30 м); при прогоні 18 та 21 м – 8,0 м (сільські будинки культури на 600 та 700 місць і спортзали 18×30 м).

Різниця висот залів, що притаманна кожній групі, компенсується введенням додаткового елемента – фундаменту з високим ростверком. Крім розроблення рам із підвищеною стійкою для будівництва громадських Будинків з зальними приміщеннями необхідно також розробити навісні стінові панелі, які б враховували не лише теплотехнічні вимоги цих споруд, але і особливості їх архітектурно-планувального рішення. Це обумовлює розроблення спеціальних проектів в індустріальних конструкціях, вимагає перебудови для розвитку індустріальної бази.

Композиційна різноманітність рішень приміщень залів сільських громадських будинків у рамних конструкціях супроводжується підвищенням вартості будівництва. Ускладнення архітектурно-художнього рішення споруди та деяке подорожчання потребують спеціальних вимог до вирішення інтер'єрів та використання високих башмаків під п'яту рами, особливо у крупних будівлях.

Враховуючи викладене, а також невеликі об'єми будівництва громадських будинків із зальними приміщеннями, можна дійти висновку, що створення спеціальних конструкцій рам із підвищеним стояком не є доцільним.

Для зальних приміщень сільських громадських будинків доцільно використовувати конструкції уніфікованих залізобетонних рам прогоном 9 м, 12 м, 18 м, 21 м із стояком, підвищеним до 5,7 м, розроблені інститутом «Укрколгосппроєкт» та КНУБА для каркасів сільськогосподарських споруд із урахуванням зональних особливостей України.

## **Література**

- [1] Першаков В.М. Каркасні будинки з тришарнірних залізобетонних рам: Монографія / В.М. Першаков – Київ: Книжкове видавництво НАУ, 2007. – 301 с.

*Надійшла до редколегії 18.06.2010 р.*