

З 1959 р. до 1993 р. журнал "Промышленное строительство и инженерные сооружения"
Видається з 1993 р.

Засновники: Мінбуд України,
ВАТ "КиївЗНДІЕП", УДНДІ "Діпромiсто", ДП "Укрархбудiнформ",
Академія будівництва України, Творча науково-технічна спілка будівельників України

ЗМІСТ

В.Г. Яцуба ЯКЩО УКРАЇНА БУДУЄТЬСЯ, ТО В НЕЇ Є МАЙБУТНЄ	2	В.С. Хотевський ІНВЕСТИВАННЯ НА РИНКУ БУДІВНИЦТВА	26
О.М. Бондаренко ЗАСТУПНИКИ МІНІСТРА РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ТА БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ	6	НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В.Т. Кулик ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО – КУРС НА НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	31
Ю.М. Білоконь ДЕРЖАВНИЙ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ НА ПОРОЗИ РЕФОРМИ	10	НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Т.І. Власюк НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У НОРМАТИВНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ	35
Л.Р. Парцхаладзе МІСТОБУДІВНІ ПРОЕКТИ ІНСТИТУТУ "ДІПРОМІСТО" – ВАЖЛИВА СКЛАДОВА НОВОГО ЕТАПУ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ.	13	БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І.М. Добрянський, І.І. Ніконець РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНИЙ МІКРОЗОНДОВИЙ АНАЛІЗ КЛІНКЕРУ ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ	38
В.А. Поляченко АЛГОРИТМ УСПІХУ УКРАЇНСЬКОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ АСОЦІАЦІЇ: ВІД ЯКІСНИХ ЗАКОНІВ ДО ЕКОНОМІЧНОГО ПРОЦВІТАННЯ УКРАЇНИ	16	ВИСОТНЕ БУДІВНИЦТВО М.С. Барабаш, М.О. Бут, Р.В. Остапенко ДОСЛІДЖЕННЯ СУМІСНОЇ РОБОТИ ФУНДАМЕНТНОЇ ПЛИТИ З ПАЛЯМИ	40
В.Ф. Антілогов ЖИТЛОВЕ БУДІВНИЦТВО ПОВИННО СТАТИ НАЦІОНАЛЬНИМ ПРІОРИТЕТОМ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ	18	НАУКА – БУДІВНИЦТВУ В.И. Колчунов, К.В. Омельченко, О.В. Василюшин РАСЧЕТНЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВТОРОЙ ГРУППЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА УЧАСТКАХ С НАКЛОННЫМИ ТРЕЩИНАМИ	43
В.В. Солдатенко ПРІОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ДЕРЖАВНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ПРОЕКТІВ БУДІВНИЦТВА	19	УПРАВЛІННЯ ТА ЕКОНОМІКА В.В. Солдатенко ІНВЕСТИЦІЙНО-ІННОВАЦІЙНА МОДЕЛЬ РОЗБУДОВИ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ.	22

На 1-й стор. Перші 25-поверхові житлові будинки "Олімп" і "Піонер" із монолітного залізобетону у м. Харкові
обкладинки: (див. С. 31-34)

- ♦ Передрук матеріалів дозволяється тільки за письмовою згодою редакції.
- ♦ Редакція може не поділяти точки зору авторів.
- ♦ Відповідальність за підбір та висвітлення фактів у статтях несуть автори.
- ♦ За зміст реклами відповідає рекламодавець.
- ♦ Журнал "Будівництво України" віднесено ВАКом України до видань, у яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУМІСНОЇ РОБОТИ ФУНДАМЕНТНОЇ ПЛИТИ З ПАЛЯМИ

М.С. Барабаш, К.Т.Н., М.О. Бут,
Р.В. Остапенко

Київ

Конструкції висотних будинків, якими все частіше забудовуються наші міста, складають каркас з монолітного залізобетону, що на відміну від раніше застосовуваних збірних каркасів (для яких був накопичений достатній досвід розрахунку, проектування і зведення) має ряд особливостей, до яких можна віднести:

- безбалкові перекриття складної конфігурації в плані, обумовленої наявністю великої кількості нерегулярно розташованих балконів, еркерів, лоджій, отворів;
- нерегулярно розташовані вертикальні несучі елементи – діафрагми, колони, пілони (як правило, відмовляються від масивних колон прямокутного перетину на користь часто розташованих пілонів і колон складного перетину – таврове, хрестові, кутникові, які природно вписуються в планування);
- несучі зовнішні стіни, що по поверхнях спираються на перекриття;
- фундаментні конструкції, що представляють собою фундаментну плиту, яка спирається на палюву або на ґрунтову основу, посилена палями (рідше тільки на ґрунтову основу). Дуже часто основа фундаментної плити має яскраво виражену нерівномірну жорсткість, обумовлену наявністю карстів, нерівномірними властивостями ґрунтів, підвищеною жорсткістю ґрунту і палі у периферійних зонах плити й іншими чинниками, що істотно впливають на напружено-деформований стан фундаментної плити і розташовані вище конструкції будинку.

Але головною особливістю монолітного каркаса є можливість забезпечення спільної роботи всіх конструктивних елементів: вертикальних несучих елементів (колон, пілонів, діафрагм), плит перекриттів, фундаментних плит, пальнової або ґрунтової основи. Правильне використання цих можливостей дозволяє значно поліпшити міцність каркаса з одночасним зменшенням його матеріалоемності.

Для фундаментної плити це, насамперед, підвищення її жорсткості за рахунок залучення в роботу вище розташованих перекриттів, тобто фундаментна плита разом з перекриттями і вертикальними елементами, що працюють на зсув, утворюють як би просторову ферму Веренделя.

Цей ефект продемонстрований на тестовому прикладі.

На рис. 1,а наведена розрахункова схема тестової конструкції. Вона максимально наближена до реальних характерних жорсткостей і навантажень, що приймаються при розрахунку 44-поверхового будинку. Умовно вирізана смуга 2,2 м, тому що крок палі 2,2 м є досить характерним. Несуча здатність палі прийнята 380 т, а піддатливість палі різна. Палі 1 і 7 мають осідання при 380 т – 2 см, палі 2 і 6 – 3 см, палі 3, 4, 5 – 4 см. Це відображає відоме припущення, що палі на периферійних зонах мають підвищену жорсткість. Жорсткість палі на периферійних зонах плити може вдвічі перевищити жорсткість палі, що знаходяться в центральних зонах плити*. Перетин смуги, що моделює роботу фундаментної плити, прийнятий 1,8×2,2 м (тобто моделюється фундаментна плита завтовшки 1,8 м), перетин смуги, що моделює перекриття першого та другого поверхів – 1,0×2,2 м (як правило, товщина безбалкових перекриттів становить 18-20 см). Тут товщина перекриття прийнята 1 м для того, щоб приблизно змоделювати залучення в роботу всього набору вище розташованих перекриттів, насправді жорсткість цього набору значно вище прийнятої, перетин крайніх пілонів 0,6×1,8 м, середнього – пілона 0,6×2,2 м.

На рис. 1,б наведена епюра моментів величин нормальних зусиль в елементах схеми, на рис. 1,в – моменти в смугі фундаментної плити і зусилля в палях, у випадку якщо навантаження від пілонів прикладалося безпосередньо до фундаментної плити (тобто не враховувалася спільна робота фундаментної плити і вище розташованих конструкцій). Порівнюючи напружено-деформований стан конструкції за двома схемами, можна виявити ряд ефектів, обумовлених урахуванням спільної роботи і, безумовно, ці ефекти більш правильно відображають роботу конструкції, тому що перша розрахункова схема (рис. 1,б) враховує більшу кількість чинників.

* Основания, фундаменты и подземные сооружения. – М.: МГСН, 2003.

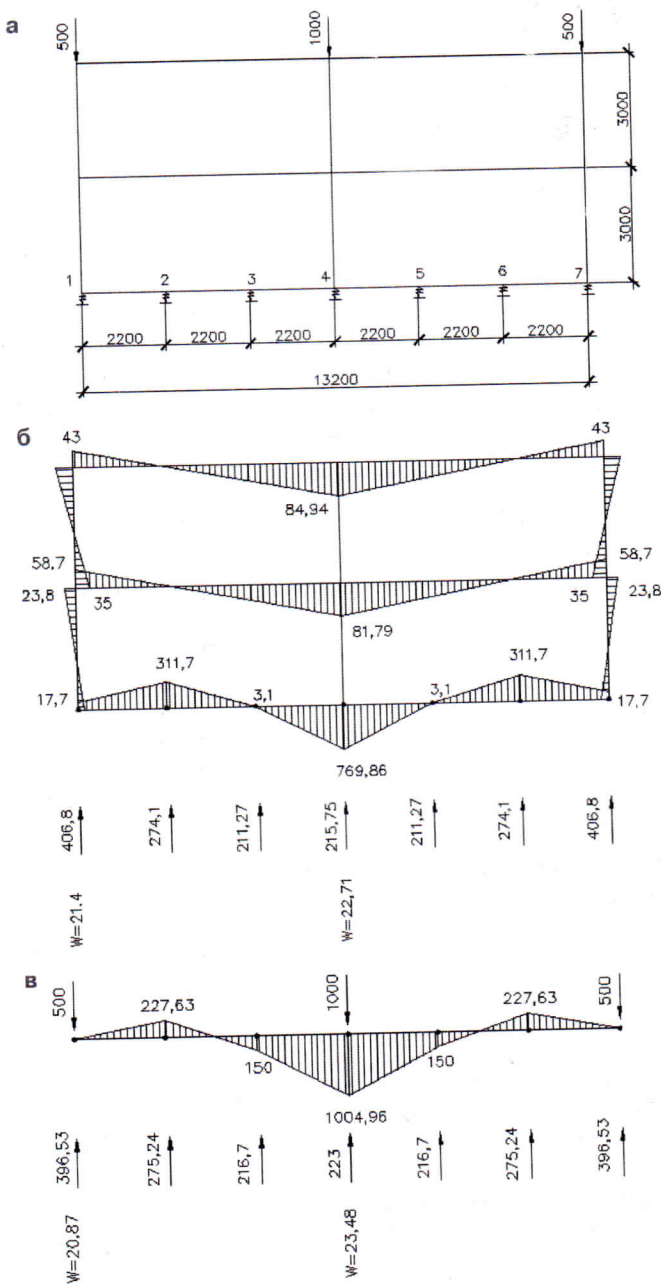


Рис. 1.

Ефект 1: перша схема більш жорстка, тобто у відношенні до пальової основи більш наближається до жорсткого штамп. Так відношення величини осідання середньої палі $W_4 = 22,71$ мм до осідання крайньої палі $W_1 = 21,4$ мм дорівнює 1,06, що менше такого відношення $23,48 : 20,87 = 1,125$ для другого випадку. Це призводить до визначеного перевантаження крайніх паль, що мають велику твердість.

Ефект 2: згинальні моменти у фундаментній плиті в першій схемі $M_4 = 769,86$ тм менші ніж у другій $M_4 = 1004,96$ тм, тому що група мембран-

них стискальних зусиль у вище розташованих перекриттях і розтягуючих у фундаментній плиті створюють пару, що зменшують згинальні моменти у фундаментній плиті (ефект просторової ферми Веренделя). Самі по собі величини мембранних зусиль незначні і мало впливають на напружено-деформований стан плит, але велике плече цих груп зусиль (висоти поверхів) дає досить істотний розвантажувальний ефект.

Ефект 3: крайні колони випробують згинальні моменти, обумовлені необхідністю сприйняти зсувні зусилля, щоб втягнути в роботу плиту перекриття.

Для зниження зусиль у палях, розташованих у периферійних зонах, необхідні конструктивні заходи. Тут можливо кілька підходів. Наприклад, зняти зусилля шляхом збільшення фундаментної плити й встановлення додаткових паль (рис. 2,а). Можна також поставити додаткові палі в центрі конструкції, тобто підсилити опорну зону в зоні великих навантажень (рис. 2,б). Навантаження, жорсткості і геометрія в обох прикладах на рис. 2 аналогічні конструкції на рис. 1,а.

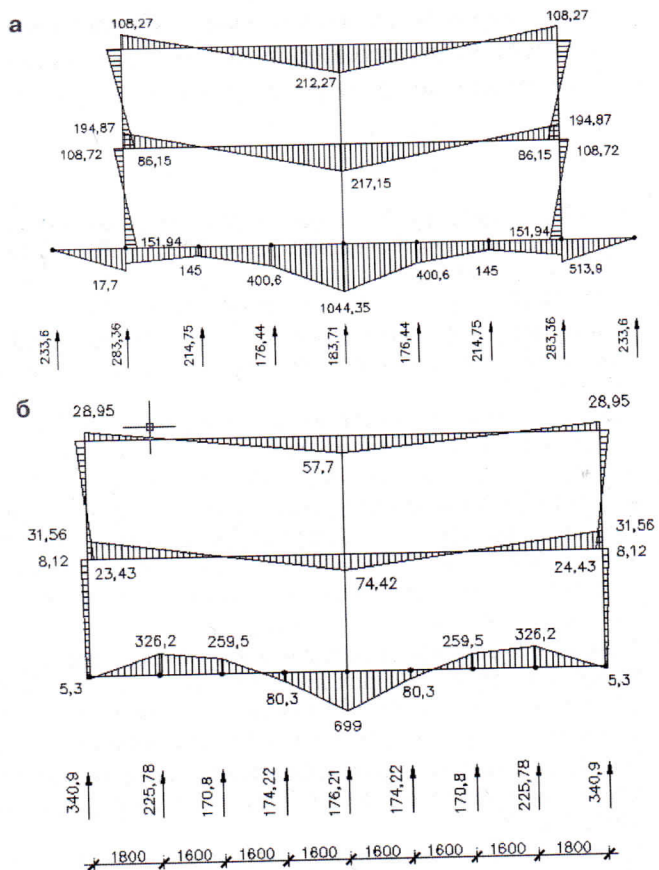


Рис. 2.

ВИСОТНЕ БУДІВНИЦТВО

Як бачимо, перший підхід начебто досягає потрібного ефекту (зусилля в периферійних палях знижені), але для цього необхідно збільшити розміри паль, поставити велику кількість додаткових паль. Головний недолік цього підходу – це різке збільшення згинальних моментів (у фундаментній плиті майже в 1,5 раза, в плитах перекриттів – більш ніж у 2,5 раза, у крайніх колонах – більш ніж у 5 разів).

Порівняння робиться зі схемою на рис. 1,б. Алогізм цього підходу очевидний: зона великих навантажень знаходиться в центрі плити (як правило, ядро жорсткості, а, отже, і більша частина навантажень розташовується в центрі будинку), а збільшення опорних зон орієнтується в периферійних зонах.

Другий підхід, навпаки, виявляється доцільним. Встановлення усього однієї палі в порівнянні зі схемою 1,б дає деяке зменшення моментів у плитах перекриттів і значне (більш ніж у 2 рази) зменшення моментів у крайніх колонах.

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

- Конструктивні заходи щодо зменшення зусиль у периферійних палях, пов'язані зі збільшенням кількості паль у периферійних зонах і в зв'язку з цим збільшення розмірів плит нелогічні і шкід-

ливі для конструкцій будинку, тому що ведуть до значної перевитрати матеріалу (більша кількість паль, великі розміри фундаментної плити, підвищене армування у фундаментній плиті, плитах перекриттів і крайніх вертикальних елементах).

- У випадку, якщо конструктор прийняв рішення про необхідність конструктивних заходів щодо зменшення зусиль у периферійних палях, плиті і крайніх колонах, то логічним є збільшення кількості паль безпосередньо під зоною великих навантажень. Можливі й інші конструктивні заходи з метою зменшення моментів у крайніх колонах. Наприклад, пілони в периферійній зоні варто розташувати так, щоб велика полиця була орієнтована уздовж контуру плити. У цьому випадку зменшення моментів у цих пілонах буде досягнуто за рахунок зменшення їхньої жорсткості, а зсувні зусилля, що забезпечують ефект просторової ферми Веренделя, будуть сприйняті діафрагмами.

Перш ніж приймати рішення про збільшення кількості паль, бажано виконати розрахунок загальної схеми будинку разом із ґрунтовою або пальовою основою у фізично нелінійній постановці.

