

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ В СКЛАДІ КАРКАСА БУДІВЛІ

Бакулін Є.А., к.т.н., доц.

Чорний В.В., студент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В даний час в Україні за технологією монолітного бетонування зводиться за різними оцінками до 85% всіх нових будинків. І практично в кожному будинку, зведеному за такою технологією, зустрічаються елементи монолітного безбалкового перекриття.

Існує два види продавлювання в місці сполучення з колоною.

Ми виділили два види продавлювання:

- локальне продавлювання під дією поздовжніх сил в колоні (в області перетину колони внаслідок значної різниці класів бетонів за міцністю в перекритті і колоні).
- нелокальні (руйнування плити перекриття під дією перерізуючи сил, що виникають у приопорній зоні).



Рисунок 1 – Підсилення колон за допомогою капітелей

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- виконати огляд конструктивних рішень безригельних каркасів;

- розробити нові типи капітельних стикових з'єднань колон з перекриттями;
- дослідити напружено-деформований стан стиків з урахуванням їх конструктивних особливостей та нелінійного закону деформування бетону та арматури;
- чисельно дослідити вплив пропонованих стикових з'єднань на роботу перекриття та будівлі в цілому;
- розробити рекомендації щодо розрахунку перекриттів з капітелями;
- дати оцінку техніко-економічної ефективності запропонованих стикових з'єднань.

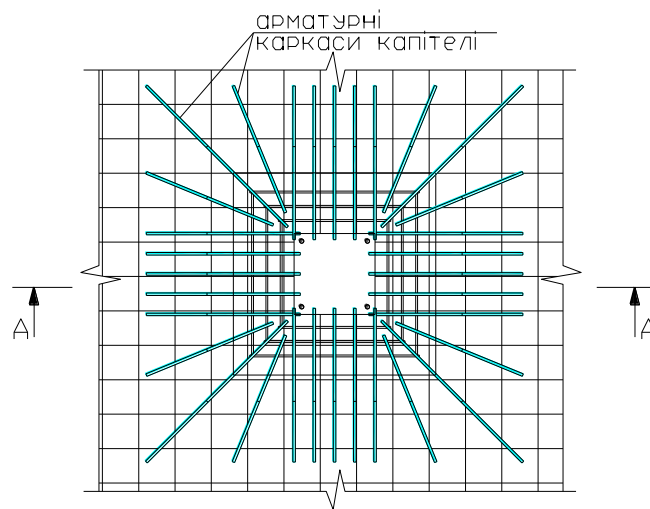


Рисунок 2 – Варіант А - капітель у формі зрізаної піраміди

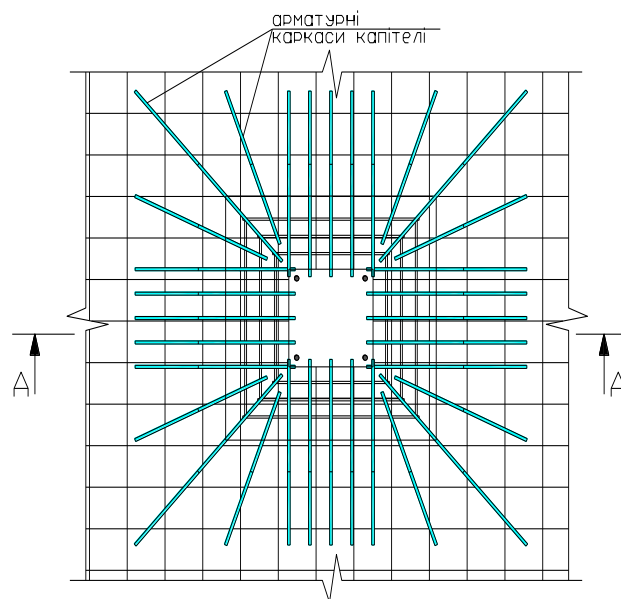


Рисунок 3 – Варіант Б - капітель у формі паралелепіпеда

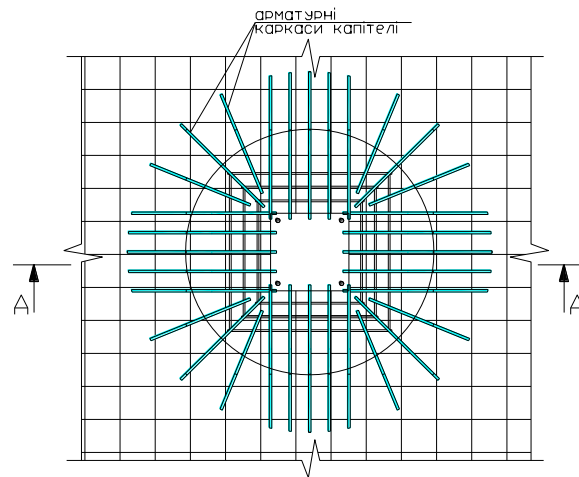


Рисунок 4 – Варіант В - капітель у формі циліндра

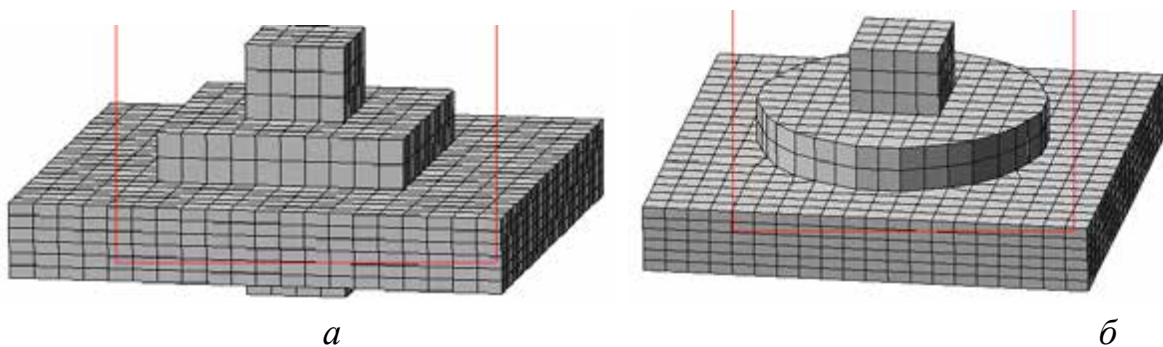


Рисунок 5 – Схеми моделей стиків: а – з капітеллю у формі паралелепіпеда; б - з капітеллю у вигляді циліндра

Висновки:

1. Розроблено нові типи капітельних стикових з'єднань колон з перекриттям, що мають достатню несучу здатність, жорсткість, тріщиностійкість і економічність.
2. Чисельними дослідженнями напружено-деформованого стану пропонованих стикових з'єднань визначено вплив капітелі на роботу перекриття та будівлі загалом. В результаті досліджень встановлено, що наявність капітелей призводить до:
 - підвищення тріщиностійкості та зменшення прогинів перекриття на $14 \div 22 \%$;
 - зниження головних напружень в опорних зонах перекриттів в 1,5 рази;
 - підвищення несучої здатності стиків на продавлювання на $9 \div 42\%$.
 Виявлено, що на продавлювання найбільше впливає армування капітелі похилою арматурою;
 - зменшення згинальних моментів на опорах на $28 \div 34 \%$ і в прольотах – на $7 \div 11 \%$, а також зменшення кількості верхньої поздовжньої арматури на $29 \div 36 \%$ та нижньої поздовжньої арматури – на $6 \div 9 \%$;

- зниження горизонтальних деформацій будівлі до 19%.
3. Проведені експериментальні дослідження стиків, виготовлених у натуральну величину, показали, що застосування капітелей призводить до:
 - підвищення жорсткості та тріщиностійкості стикових з'єднань перекриттів з колонами. Причому найбільшу жорсткість має стик з капітеллю у формі циліндра. Прогини плит з капітелями до 46% менше прогинів плити безкапітельного стику;
 - зниження напруги в поздовжній арматурі плит на $10 \div 20$ %.Деформації у бетоні знижуються у 2 рази;
 - підвищення несучої здатності стикових з'єднань на продавлювання на $20 \div 50$ %, залежно від форми та розміру капітелей, а також їх армування;
 4. Техніко-економічний аналіз показав, що застосування капітелей призводить до зниження вартості будівельно-монтажних робіт з влаштування перекриттів на 10% у порівнянні з безкапітельними перекриттями. Зниження вартості влаштування перекриттів відбувається внаслідок зменшення витрат арматури на 25%.
 5. Запропоновано алгоритм розрахунку перекриттів по ПК «Lira», який дозволяє врахувати нелінійний закон деформування бетону та арматури.
 6. Запропоновано рекомендації щодо визначення несучої здатності перекриттів з капітелями на продавлювання при спільній дії поперечної сили та згинального моменту.
 7. Розроблені конструкції капітальних стикових з'єднань перекриттів з колонами можна рекомендувати для застосування в будівництві цивільних будівель з монолітним безбалочним каркасом.

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

**XXII МІЖНАРОДНОЇ ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ НАУКОВО-
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ, НАУКОВИХ СПІВРОБІТНИКІВ
ТА АСПІРАНТІВ**

**«ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ТА
БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ:
КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙН»**

(19-20 квітня 2023 року)

Київ-2023

УДК 631.17+62-52-631.3
ББК40.7

Збірник тез доповідей ХХІІ Міжнародної онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн». – К., 2023. – 112 с.

Збірник рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18.04.2023 р., протокол № 9.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів факультету конструювання та дизайну НУБіП України, провідних закладів вищої освіти, в яких розглядаються завершені етапи розробок з машин і обладнання сільськогосподарського виробництва, промислового і цивільного будівництва, робототехніки, механізації сільського господарства, будівництва сільських територій, конструювання і надійності машин для сільського і лісового господарств, удосконалення та нових розробок біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Редакційна колегія: Ружи́ло З.В. – голова, к.т.н., доц.; Афтандія́нц Є.Г., д.т.н., проф.; Баку́лін А.Є., к.т.н., доц.; Булгако́в В.М., д.т.н., проф.; Лове́йкін В.С., д.т.н., проф.; Лопатько́ К.Г., д.т.н., проф.; Марус О.А., к.т.н., доц.; Несвідо́мін А.В., к.т.н., доц.; Несвідо́мін В.М., д.т.н., проф.; Новицький А.В., к.т.н., доц.; Пилипа́ка С.Ф., д.т.н., проф.; Роговський І.Л., д.т.н., проф.; Чаусо́в М.Г., д.т.н., проф.; Яковенко І.А., д.т.н., проф.; Ромасевич Ю.О. – секретар, д.т.н., проф.