

DOI: 10.32347/2522-4182.12.2023.139-148
УДК 624.07

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОНОЛІТНИХ ПЕРЕКРИТЬ БАГАТОПОВЕРХОВИХ КАРКАСНИХ БУДИНКІВ

Людмила АФАНАСЬЄВА ¹, Максим МОСКАЛЕНКО ²

^{1,2} Київський національний університет будівництва і архітектури
31, просп. Повітрофлотський, Київ, Україна, 03037

¹afanasieva2709@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-6237-2609>

²maksimmoskalenko160400@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0008-2889-0435>

Анотація. Одним з пріоритетних напрямів сучасного будівництва є зведення каркасно-монолітних багатоповерхових будівель з безбалковими перекриттями. Застосування каркасно-монолітної схеми домобудування дає можливість урізноманітнити архітектурно-планувальні рішення помешкань і будинків, а також значно скоротити терміни їх спорудження.

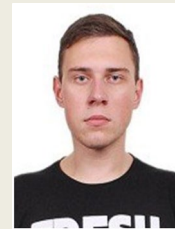
Досвід будівництва та експлуатації каркасно-монолітних будинків свідчить, що плити перекриття є найбільш матеріаломістким елементом каркасу. При цьому витрати бетону становлять понад 30,0% від загального об'єму бетону будівлі. Тому проблема зниження маси перекриття є актуальною.

Пошук резерву зменшення витрат бетону в плитах перекриття супроводжується підвищенням деформативності полегшених плит, а також додатковою концентрацією стискаючих напружень в місцях спирання плит на вертикальні елементи. Зазначена зона стикового сполучення потребує додаткового армування з метою забезпечення міцності на продавлювання.

В статті розглянуті шляхи зменшення матеріаломісткості плит перекриття, дана оцінка зазначених вище факторів, що впливають на роботу плит у складі каркасу будівлі. Проведені чисельні дослідження розрахункової моделі будівлі в м. Києві з використанням ПК ЛІРА САПР, на підставі яких встановлені параметри напружено-деформованого стану дослідних плит, визначена їх відповідність вимогам нормативних документів. На підставі виконаних розрахунків обґрунтовані умови використання



Людмила АФАНАСЬЄВА,
доцент кафедри залізобетонних
та кам'яних конструкцій,
к.т.н., доцент



Максим МОСКАЛЕНКО,
магістр

дослідних полегшених плит в практиці каркасно-монолітного домобудування.

Ключові слова. Плита перекриття; деформативність; продавлювання; стикові з'єднання; матеріаломісткість.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Впровадження в сучасну практику будівництва каркасно-монолітних будинків полегшених плит перекриття зі зниженими витратами матеріалів потребують встановлення параметрів їх статичної роботи у складі каркасу будівлі, а також оцінки зазначених параметрів щодо можливого використання дослідних плит при будівництві багатоповерхових каркасно-монолітних будинків.

© Л.АФАНАСЬЄВА, М.МОСКАЛЕНКО, 2023

З цією метою проведені чисельні дослідження напружено-деформованого стану полегшених плит перекриття зі зниженою масою. Наведені чисельні дослідження дозволяють визначити резерв зниження маси перекриття і розробити рекомендації щодо придатності для використання полегшених плит в практиці будівництва.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Досвід проектування і будівництва монолітних будинків [1,2,3] в Україні свідчить, що найбільш поширеними є конструктивні системи – каркасні, стінові, каркасно-стінові, рамно-ригельні. В наземних конструкціях таких будівель сприйняття та перерозподіл вертикальних і горизонтальних навантажень здійснюється монолітними залізобетонними плитами перекриття. Зниження маси будівель шляхом зменшення матеріаломісткості перекриття вирішується за рахунок використання ефективних монолітних

пустотних перекриттів [4], а також за рахунок визначення оптимальної товщини перекриття для конкретних проектних рішень. В наземних конструкціях таких будівель сприйняття та перерозподіл вертикальних і горизонтальних навантажень здійснюється плитами перекриття, які жорстко з'єднані з вертикальними несучими конструкціями. Розрахунок зазначеного вузлового з'єднання здійснюють з урахуванням контура критичного перерізу з метою визначення додаткового армування для запобігання можливого продавлювання.

Аналіз напружено-деформованого стану стику здійснювався з використанням розрахункової оболонко-стрижневої моделі вузла з'єднання плити з колоною засобами ПК ЛІРА-САПР [5]. Результати розрахунку свідчать, що характер розподілу стискаючих напружень в стику, що наведений на рис.1, залежить від товщини плити [6]. Зменшення товщини плити до 6,0 см викликає збільшення зони додаткової концентрації напружень понад 40,0 % (див. рис.1).

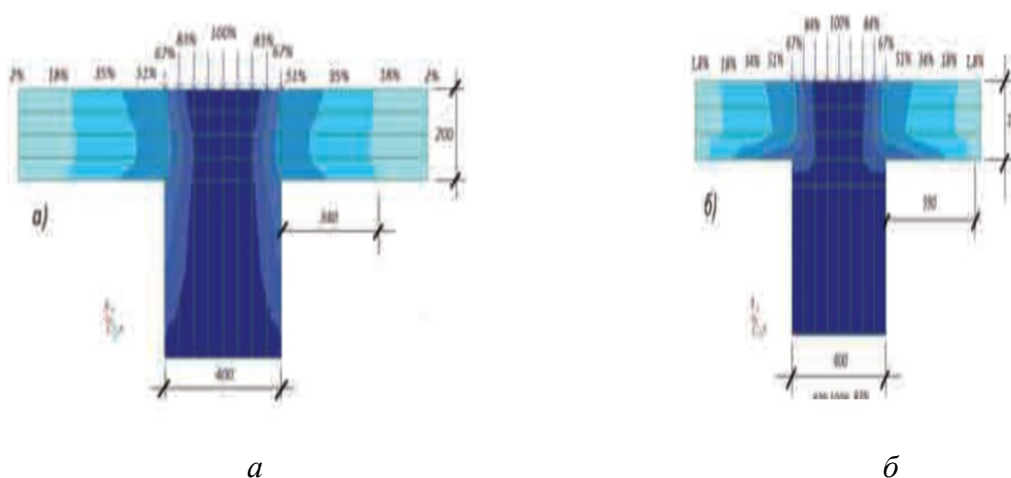


Рис.1. Характер розподілу стискаючих напружень в опорній зоні плити перекриття: *a* – товщиною 200 мм, *б* – товщиною 140 мм.

Fig. 1. The nature of the distribution of compressive stresses in the support zone of the floor slab: *a* – 200 mm thick, *b* – 140 mm thick.

Таким чином, визначення можливого ресурсу зменшення товщини перекриття потребує аналізу конструктивних рішень армування опорних зон полегшених плит.

Подальший розвиток монолітного домобудування не передбачає єдиного технічного вирішення питань конструювання, а потребує їх розробки і обґрунтування для конкретних об'єктів на стадії робочого проектування.

Можливі з'єднання «плита- колона», що використовуються в каркасно-монолітному домобудуванні, наведені на рис. 2 та 3.

Найбільш поширене рішення зазначеного вузлового сполучення прийнято з використанням вертикальної поперечної арматури,

що сприймає перерізуюче зусилля в опорній зоні (див. рис. 2,а).

Можливе використання похилих хомутів (див. рис. 2,б)

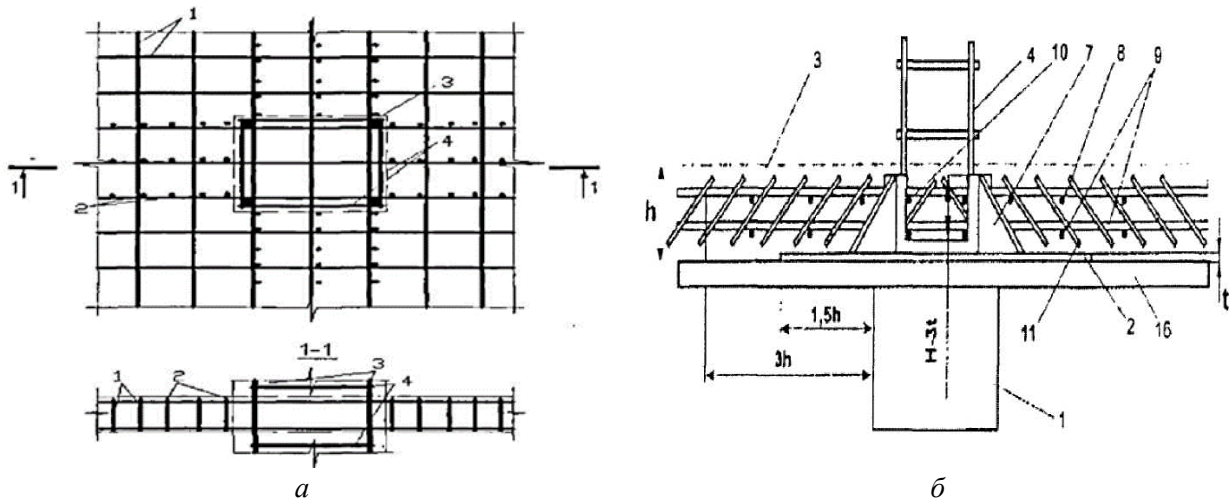


Рис.2. Арматування вузлового сполучення «плита-колона» поперечною арматурою:

a – вертикальною; *б* – похилою

Fig.2. Reinforcement of the "slab-column" nodal connection with transverse reinforcement:

a - vertical; *b*- oblique

З метою підсилення стикового з'єднання для виключення можливого продавлювання

використовують жорстку арматуру (див. рис. 3).

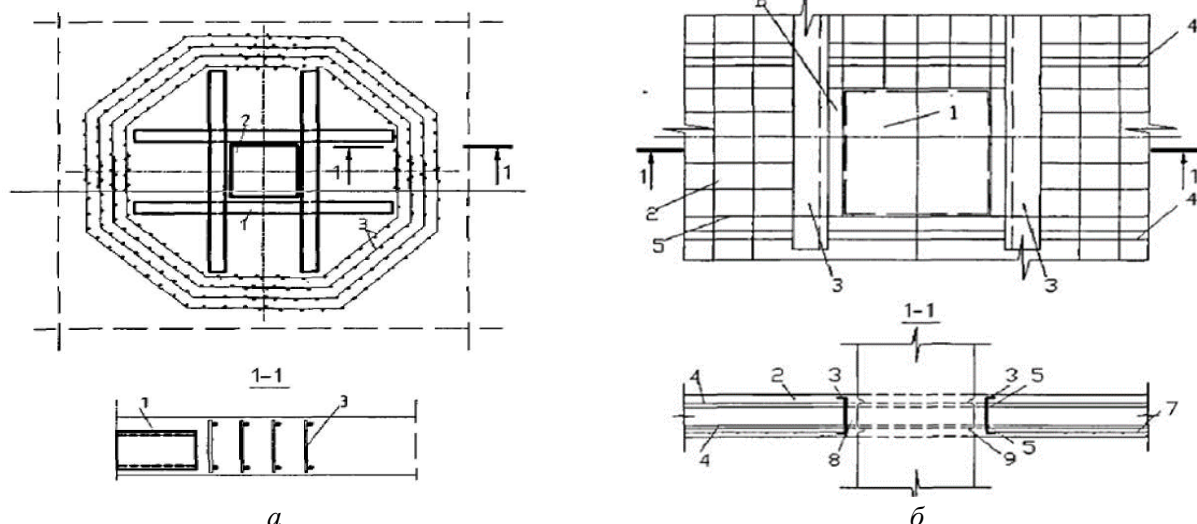


Рис.3. Арматування вузлового сполучення «плита-колона» жорсткою арматурою –швелерами:

a - вздовж контуру колони; *б* – з використанням стінки.

Fig.3. Reinforcement of the nodal connection "slab-column" with rigid reinforcement - channels:

a - along the contour of the column; *b* - with the use of a wall

При використанні жорсткої арматури як «розподільчої» системи в зоні стику можливе використання спеціальної закладної деталі у вигляді зварених між собою сталевих швелерів, що наведена на рис.4.

Проведені чисельні дослідження [7] свідчать про наявність можливого ресурсу зниження матеріаломісткості плит перекриття.



а



б

Рис.4. Спеціальна закладна деталь вузлового сполучення «плита – колона»:

а – загальний вигляд; *б* – місце встановлення змонтованої деталі.

Fig. 4. Special embedded detail of the "slab-column" nodal connection:

a - general view; *b* - place of installation of the mounted part

ОСНОВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою проведених досліджень є визначення оптимальної конструкції плити перекриття, а також раціонального армування стикового з'єднання «плита – колона», що відповідають експлуатаційним вимогам і не сприяють технологічним ускладненням.

Вирішення зазначених задач здійснювалось на підставі аналізу вихідних проектних даних каркасно-монолітної будівлі торговельно-готельного комплексу в м. Києві.

Багатоелементна розрахункова модель будівлі створена за результатами чисельних досліджень з використанням ПК SCAD Soft 21 [8].

В результаті виконаних розрахунків отримані параметри напружено-деформованого стану перекриття проектного об'єкту. Дослідженням піддавались розра-

хункові моделі з плитами перекриття товщиною 200 та 250 мм., що дозволило провести порівняльний аналіз статичної роботи конструкцій.

Результати розрахунку дослідних моделей наведені в таблиці 1.

Порівняльний аналіз наведених показників свідчить, що влаштування перекриття товщиною 200 мм дозволяє заощадити до 20,0% витрат бетону в порівнянні з базовим варіантом 250 мм. Прогін дослідних плит становить 37,6 мм, що до 10,0 % перевищує прогін базових плит.

Слід зазначити, що величина прогину плит товщиною 200 мм і 250 мм не перевищує допустиму величину 46,7 мм ($L/150$), що регламентована ДБН [9]. Горизонтальні переміщення каркасу будівлі відносно осей X і Y становлять відповідно 68,8 мм і 89,7 мм для плит товщиною 250 та 200 мм. Зазначені переміщення полегшених

плит не перевищують їх допустиму величину ($H/500$) відповідно до вимог ДБН [9]. Таким чином, параметри роботи полегшеного перекриття товщиною 200 мм відповідають вимогам нормативів.

Діаграма порівняння розрахункових показників роботи дослідних плит перекриття наведена на рис.5.

Табл.1. Результати розрахунків дослідних плит перекриття
Table 1. Calculation results of experimental floor slabs

	Показники	Плита t =200мм	Плита t =250мм	Різниця, %
1	Витрати бетону, м ³	207,6	259,6	20,0
2	Власна вага, т	456,7	571,2	27,0
3	Згинальний момент M _x , кН	31,7	38,9	18,4
4	Згинальний момент M _y , кН	26,8	34,6	22,5
5	Відносний прогин плити перекриття, мм	37,6	34,9	-7,1
6	Переміщення каркасу будівлі по осі Y, мм	76,5	73,4	-4,2
7	Переміщення каркасу будівлі по осі X, мм	89,7	68,8	-30,5
8	Переміщення каркасу будівлі по осі Z, мм	80,5	63,1	-27,6
9	Навантаження на пілон, т	282,9	297,0	4,7
10	Площа перерізу поперечної арматури, см ²	14,49	17,00	14,8

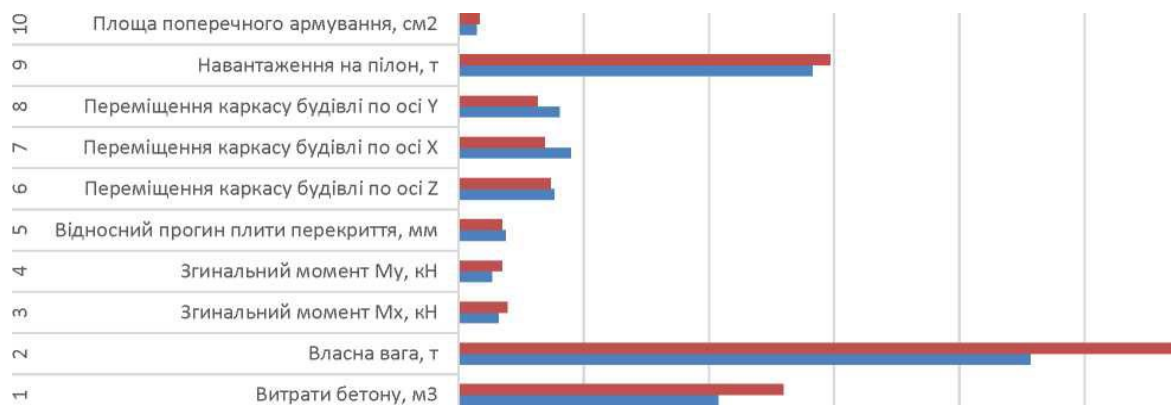


Рис.5. Діаграма порівняння розрахункових показників дослідних плит перекриття
Fig. 5. Diagram of comparison of calculated indicators of experimental floor slabs

Відомо, що продавлювання як місцеве руйнування внаслідок зсуву характерно для плоских плит на ділянках безпосередньо навколо вертикальних опор – колон, пілонів.

Розрахунок опору залізобетонного елемента на зріз при продавлюванні виконують за вимогами [1,10]. Опір зрізу перевіряється

вздовж грані опори в межах основного контрольного периметру u_l , форма якого прийнята за результатами експериментальних досліджень [10] і наведена на рис.6.

Конструювання контрольного периметру здійснюють з урахуванням його можливої мінімальної довжини (див.рис.6).

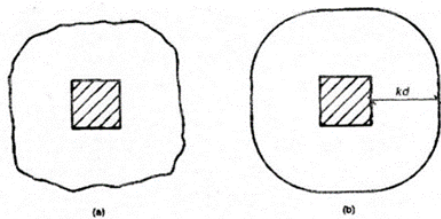


Рис.6. Периметри продавлювання:
а - фактичний ; б –розрахунквий.

Fig.6. Perimeter of pressing:
a- actual, b calculated

На підставі дослідних даних щодо форми периметра необхідно визначити відстань від межі периметру до площі навантаження. Відповідно до вимог [10] зазначена відстань встановлена дослідним шляхом і дорівнює

$2,0d$, де d -приведена висота плити. (див. рис. 6).

У разі потреби поперечного армування в межах першого контрольного периметру u_1 визначають контрольний периметр $u_{out,ef}$, [1], за межами якого поперечне армування не вимагається.

Наведені передумови розрахунку прийняті відповідно до вимог нормативних документів і використані при розрахунку на зріз при продавлюванні дослідних полегшених плит перекриття товщиною 200мм.

Для розрахунку прийнята найбільш навантажений пілон розміром 1500×250 мм на відм.+ 12,6 м. Розрахункова модель плити наведена на рис. 7.

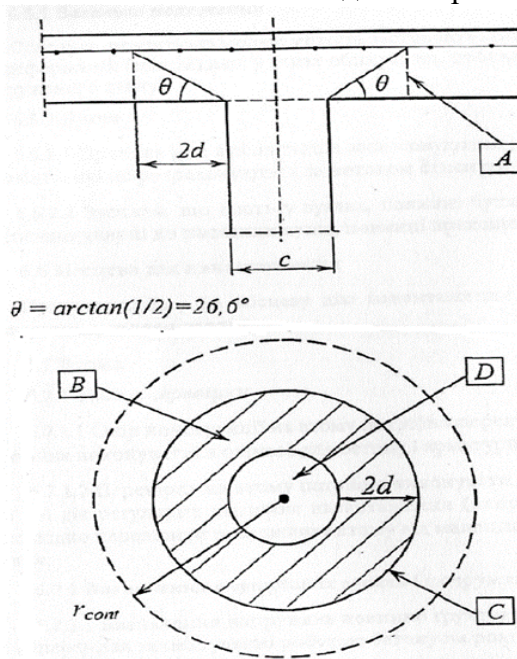


Рис.7. Розрахункова модель плити:
А – базовий контрольний переріз;
В – основна контрольна площа;
С – основний контрольний периметр u_1 ;
D – площа навантаження,
 r_{cont} – радіус наступного контрольного периметра

Fig.7. Calculation model of the plate:
A-basic control section;
B-main control area;
C-main control perimeter u_1 ;
D is the load area, r_{cont} is the radius of the next control perimeter

За результатами розрахунку отримані параметри роботи плит на продавлювання, що регламентовані нормативними документами [1, 10]:

$V_{rd,max}$ –максимальний опір зрізу при продавлюванні в контрольному перерізі, що розглядається,

$V_{ed,a}$ – розрахунковий опір на зріз при продавлюванні без поперечного армування,

$V_{rd,cs}$ – те ж, з поперечним армуванням,

$V_{rd,max}$, мінімальний розрахунковий опір плити при продавлюванні, що визначений з урахуванням рекомендацій [11,12]. Контрольний периметр дослідної плити перекриття наведений на рис.8.

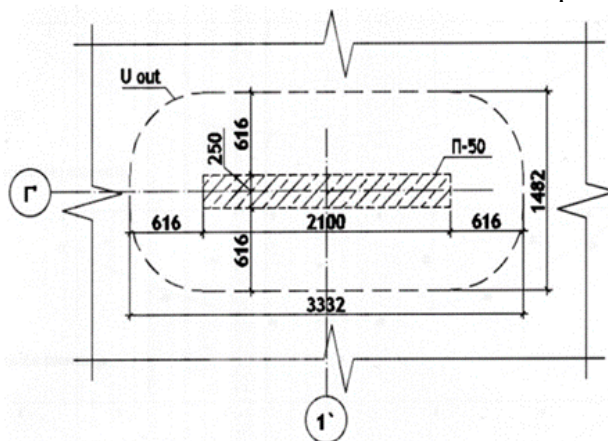


Рис.8. Контрольний периметр дослідної плити перекриття в місці розташування пілону
Fig 8. The control perimeter of the experimental floor slab

Площа перерізу поперечної арматури A_{sw} в зоні стику становить $1449,8 \text{ мм}^2$ (див. табл. 1).

Варіанти конструктивних рішень армування плити перекриття в місці розташування пілону відповідно до розрахунків наведені на рис. 9–11.

Армування стикового з'єднання поперечною арматурою ($116 \text{ Ø } 8 \text{ A } 400\text{C}$) наведено на рис.9..

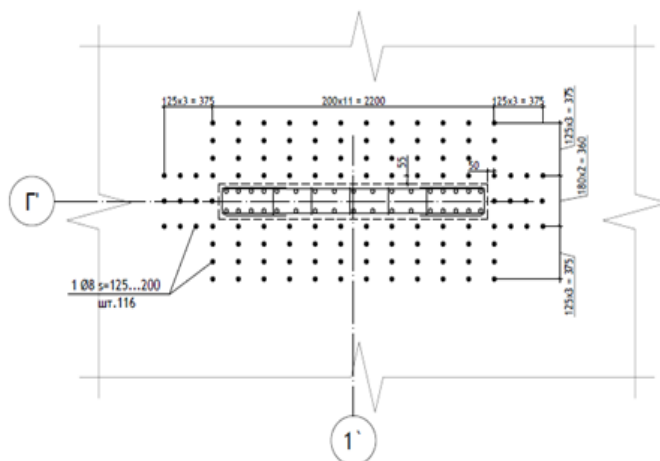


Рис.9. Армування опорної зони плити вертикальною поперечною стержньовою арматурою
Fig.9. Reinforcement of the support zone of the plate vertical transverse rod armature

Витрати сталі при армуванні опорної зони плити поперечною арматурою становлять $0,45 \text{ т}$.

На рис. 10 наведено армування стикового з'єднання пластинами (6 шт.) розміром $1280 \times 160 \times 10 \text{ мм}$ (4 шт.) та $3130 \times 130 \times 10 \text{ мм}$ (2шт.). Металомісткість стику $4,99 \text{ т}$.

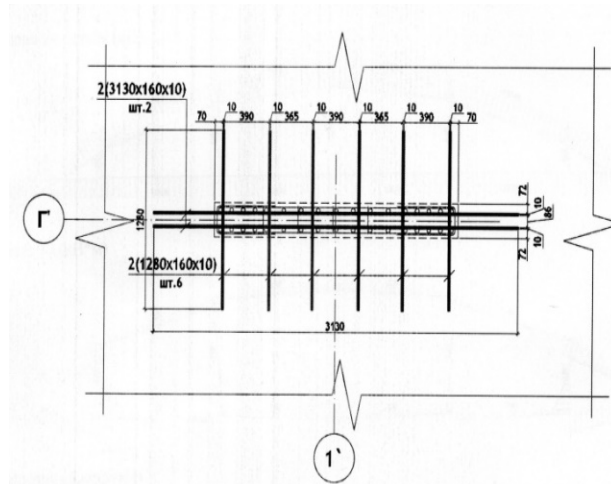


Рис.10. Армування опорної зони плити пластинами
Fig.10. Reinforcement of the support zone with plates

На рис. 11 наведено армування жорсткою арматурою: швелери № 20 (6 шт.) та двотавр № 20. Витрати сталевого прокату в зоні стика становлять 5,69 т.

Варіанти стикового з'єднання плити перекриття з вертикальними опорами, що розглянуті, найбільш поширені в практиці.

За витратами сталі використання поперечної арматури в опорній зоні стика плити (див. рис. 9) має суттєві переваги порівняно

з вузлами з'єднання з використанням пластин, жорсткої арматури. Збільшення металомісткості в останніх двох варіантах (див. рис. 10, 11) доцільно у разі небезпеки руйнування внаслідок продавлювання в місцях спирання плит на вертикальні опори. При виборі конструктивного рішення стика необхідно також враховувати можливі технологічні ускладнення при його влаштуванні.

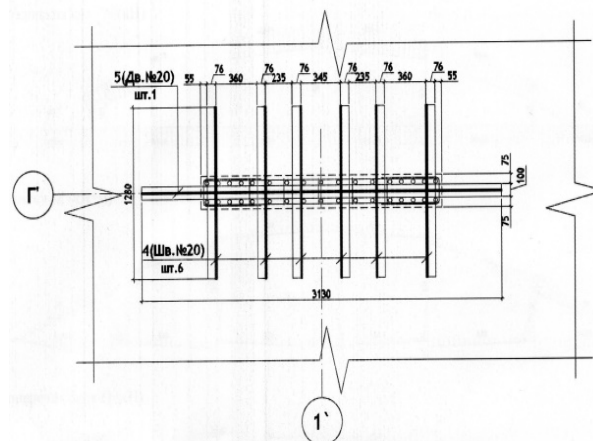


Рис. 11. Армування опорної зони плити жорсткою арматурою з використанням металопрокату
Fig.11. Reinforcement of the support zone of the plate with rigid reinforcement

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведені чисельні дослідження свідчать про можливе зниження до 20,0 % матеріаломісткості перекриття багатопверхових каркасно-монолітних будинків. За результатами виконаних розрахунків встановлено,

що зменшення товщини плити до 50,0 мм не вплинуло на експлуатаційні якості перекриття будівлі, виключивши можливість руйнування полегшеної плити внаслідок продавлювання.

Визначення ресурсу економії матеріалів при влаштуванні перекриття дає підстави

рекомендувати полегшені плити в практику каркасно-монолітного домобудування.

ЛІТЕРАТУРА

1. **ДБН В.2.6-98:2009.** Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – *Мінрегіонбуд України. Київ, 2011.* – 71 с. – чинний з 01.06.2011
2. **ДСТУ БВ 2.6–156:2010.** Бетонні і залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – *Мінрегіонбуд України. Київ, 2011.* – 116 с. – чинний з 01.06.2011
3. **ДБН В.1.2-14:2018.** Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. – *Мінрегіонбуд України. Київ, 2018.* – 30с. – чинний з 01.01.2019
4. **Кріпак В.Д., Антонов Р.Э.** Монолітні плоскі перекриття з порожнистими вкладишами. // *Будівельні конструкції. Теорія і практика: зб.наук.пр. Київ, КНУБА.* – 2018. – Вип.2. – С. 194–201.
<https://doi.org/10.32347/2522-4182.2.2018.194-201>
5. **Гензерський Ю.В., Медведенко Д.В. Палієнко О.І., Тіток В.П.** ЛІРА-САПР 2011. // *Навчальний посібник.* – Київ: Електронне видання, 2011. – 396 с.
6. **Афанасьєва Л.В.** Особливості армування вузлових з'єднань монолітних плит перекриття з вертикальними елементами // *Сучасні досягнення в науці та освіті: зб.пр XVI Міжнародної наукової конференції – Ізраїль, Нетанія, 2021.* – С. 74–77.
7. **Афанасьєва Л.В., Невах О.В.** Щодо матеріаломісткості плит перекриття каркасно-монолітних будинків. // *Будівлі та споруди спеціального призначення: сучасні матеріали та конструкції. Тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції* – К., КНУБА, 2023. – С. 108–109.
8. **Городецький О.С., Євзеров І.Д.** Комп'ютерні моделі конструкцій. // *К.: ФАКТ, 2007.* – 394 с.
9. **ДБН В.2.2-24:2009.** Проектування висотних житлових і громадських будинків. – *Мінрегіонбуд України. Київ, 2009.* – 103 с. – чинний з 01.01.2009.
10. **Єврокод 2.** Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN1992 1-1:2004, IDT): Зміна 1 ДСТУ-Н BEN 1992-1-1:2010. *Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2014.* – 54 с. – чинний з 07.01.2014.
11. **Афанасьєва Л.В.** Щодо продавлювання плоских плит перекриття каркасно-монолітних будинків. // *Наука та освіта. Зб. пр. XVII Міжнародної наукової конференції, – Угорщина, Хайдусобосло, 2023.* – С. 80–82.
12. **Бамбура А.М., Сазонова І.З., Дорогова О.В., Войцеховський О.В.** Проектування залізобетонних конструкцій // *Посібник.* – К: *Майстерня книг, 2018.* – 239 с.
13. **Павліков А.М., Балясний Д.К., Гарькава О.В., Довженко О.О., Микитенко С.М., Пінчук Н.М., Федоров Д.Ф.** Сучасні конструктивні системи будівель із залізобетону // *Монографія.* – *Полтава: ПолтНТУ, 2017.* – 120 с.
14. **Барабаш М.С., Кір'язєв П.М., Лапенко О.І., Ромашкіна М.А.** Основи комп'ютерного моделювання // *Навчальний посібник.* – Київ, НАУ, 2018. – 492с.
15. **Колякова В.М.** Про вимоги щодо статей, які публікуються у збірнику наукових праць «Будівельні конструкції. Теорія і практика» // *Будівельні конструкції. Теорія і практика: зб.наук.пр. Київ, КНУБА, 2020. Вип. 6.* – 114–18.
<https://doi.org/10.32347/2522-4182.6.2020.114-118>

REFERENCES

1. **DBN V.2.6-98:2009.** Konstruktsii budynkiv ta sporud. Betonni ta zalizobetonni konstrukttsii. Osnovni polozhennia proektuvannia. – *Minrehionbud Ukrainy. Kyiv, 2011.* – 71 s. – chynnyi z 01.06.2011
2. **DSTU BV 2.6–156:2010.** Betonni i zalizobetonni konstruktsii z vazhkoho betonu. Pravyla proektuvannia. – *Minrehionbud Ukrainy. Kyiv, 2011.* – 116 s. – chynnyi z 01.06.2011
3. **DBN V.1.2-14:2018.** Zahalni pryntsyipy zabezpechennia nadiinosti ta konstruktyvnoi bezpeky budivel ta sporud. – *Minrehionbud Ukrainy. Kyiv, 2018.* – 30s. – chynnyi z 01.01.2019
4. **Kripak V.D., Antonov R.** Monolitni ploski perekryttia z porozhnystymy vkladyshamy. // *Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka: zb.nauk.pr. Kyiv, KNUBA.* – 2018. – Vyp.2. – S. 194–201.
<https://doi.org/10.32347/2522-4182.2.2018.194-201>
5. **Henzerskyi Yu.V., Medvedenko D.V. Paliienko O.I., Titok V.P.** LIRA-SAPR 2011. //

Navchalnyi posibnyk. – Kyiv: Elektronne vydannia, 2011. – 396 s.

6. **Afanasieva L.V.** Osoblyvosti armuvannia vuzlovykh ziednan monolitnykh plyt pere-krytia z vertykalnymy elementamy // *Suchasni dosi-ahnennia v nautsi ta osviti: zb.pr XVI Mizhnarodnoi naukovoï konfe-rentsii* – Izrail, Netaniia, 2021. – S. 74–77.
7. **Afanasieva L.V., Nevakh O.V.** Shchodo materialomistkosti plyt perekryttia karkas-no-monolitnykh budynkiv. // *Budivli ta sporudy spetsialnoho pryznachennia: suchasni materialy ta konstruktsii. Tezy dopovidei IV Mizhnarodnoi nauko-vo-praktychnoi konfe-rentsii* – K., KNUBA, 2023. – S. 108–109.
8. **Horodetskyi O.S., Yevzerov I.D.** Kompiuterni modeli konstruktsii.//K.: *FAKT*, 2007. – 394 s.
9. **DBN V.2.2-24:2009.** Proektuvannia vysot-nykh zhytlovykh i hromadskykh budynkiv. – *Minre-hionbud Ukrainy. Kyiv, 2009. – 103 s. – chynnyi z 01.01.2009.*
10. **Evrokod 2.** Proektuvannia zalizobe-tonnykh konstruktsii. Chastyna 1-1. Zahalni pravyla i pravyla dlia sporud (*EN1992 1-1:2004, IDT*): *Zmina 1 DSTU-N BEN 1992-1-1:2010. Kyiv: DP «Ukrarkhbudinform», 2014. – 54 s. – chynnyi z 07.01.2014.*
11. **Afanasieva L.V.** Shchodo prodavliuvannia ploskykh plyt perekryttia karkasno-monolitnykh budynkiv. // *Nauka ta osvita. Zb. pr. KhVII Mizhnarodnoi naukovoï kon-ferentsii, – Uhorshchyna, Khaidusoboslo, 2023. – S. 80–82.*
12. **Bambura A.M., Sazonova I.Z., Dorohova O.V., Voitsekhovskiy O.V.** Proektuvannia zalizobetonykh konstruktsii // *Posibnyk*. – K.: *Maisternia knyha*, 2018. – 239 s.
13. **Pavlikov A.M., Baliasnyi D.K., Harkava O.V., Dovzhenko O.O., Mykytenko S.M., Pinchuk N.M., Fedorov D.F.** Suchasni konstruktyvni systemy budivel iz zalizobetonu // *Monohrafiia*. – *Poltava: PoltNTU, 2017. – 120 s.*
14. **Barabash M.S., Kir'iaziev P.M., Lapenko O.I., Romashkina M.A.** Osnovy kompiuternoho modeliuвання // *Navchalnyi posibnyk*. – *Kyiv, NAU, 2018. – 492s.*
15. **Koliakova V.M.** Pro vymohy shchodo statei, yaki publikuiutsia u zbirnyku naukovykh prats «Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka» // *Budivelni konstruktsii. Teoriia i praktyka: zb.nauk.pr. Kyiv, KNUBA, 2020. Vyp. 6. – 114–18.*

<https://doi.org/10.32347/2522-4182.6.2020.114-118>

EFFICIENCY RESEARCH OF MONOLITHIC LIFT- SLABS IN MULTISTOREY SKELETON BUILDSNGS

*Liudmila AFANASIEVA,
Maksim MOSKALENRO*

Summary. One of the priority directions of modern construction is the construction of frame-monolithic multi-story buildings with beamless ceilings. The use of a frame-monolithic scheme of house construction makes it possible to diversify the architectural and planning solutions of apartments and houses, as well as to significantly shorten the terms of their construction.

The experience of construction and operation of frame-monolithic buildings shows that floor slabs are the most material-intensive element of the frame. At the same time, the consumption of concrete is more than 30.0% of the total volume of concrete in the building. Therefore, the problem of reducing the mass of the ceiling is urgent.

The search for a reserve for reducing the consumption of concrete in floor slabs is accompanied by an increase in the deformability of lightweight slabs, as well as an additional concentration of compressive stresses in the places where the slabs rest on vertical elements. The indicated zone of butt connection needs additional reinforcement in order to ensure compressive strength.

The article examines ways to reduce the material consumption of floor slabs, and gives an assessment of the above-mentioned factors that affect the work of slabs as part of the building frame. Numerical studies of the calculation model of the building in Kyiv were carried out using PC LIRA CAD, on the basis of which the parameters of the stress-strain state of the experimental plates were established, as well as the justified conditions of their use for further operation in the practice of frame-monolithic house construction.

Keywords. Floor slab; deformability; compression; butt joints; material capacity.

Стаття надійшла до редакції 30.05.2023