

Міністерство освіти і науки України
Академія будівництва України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Північно-Західне територіальне відділення АБУ

РЕСУРСОЕКОНОМНІ МАТЕРІАЛИ, КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

Збірник наукових праць

Випуск 36

Видавництво
"Волинські береги"



Рієне – 2018

Зреструктурований Міністерством юстиції України (свідоцтво КВ 16399-4871 ПР від 02.02.2010).

Включений до переліку наукових фахових видань України (наказ МОН України № 1714 від 28.12.17 р.)

Магірські збірники схвалені на засіданні Вченої ради університету і рекомендовані до видання (протокол № 5 від 31 серпня 2018 р.).

Наведені нові результати фундаментальних та прикладних досліджень в області будівельних матеріалів та технологій їхнього виготовлення, теорії опору елементів будівельних конструкцій зовнішнім впливам, методи їхнього розрахунку. Висвітлені окремі питання розрахунків та підсилення будівельних конструкцій, будівель і споруд.

Призначений для наукових працівників, спеціалістів проєктних організацій і виробничих підприємств будівельної галузі, докторантів, аспірантів та студентів навчальних закладів будівельного напрямку.

Редакційна колегія

Бабич С.М., д.т.н., професор – відповідальний редактор (Національний університет водного господарства та природокористування); **Борисюк О.П.**, к.т.н., доцент, відповідальний секретар (Національний університет водного господарства та природокористування); **Азізов Т.Н.**, д.т.н., професор (Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини); **Андрійчук О.В.**, к.т.н., (Лугський національний технічний університет); **Бамбура А.М.**, д.т.н., ст.н.сп. (Державне підприємство “Державний науково-дослідний інститут будівництва та архітектури”); **Білярський З.Я.**, д.т.н., професор (Національний університет “Львівська політехніка”); **Гінінець Б.Г.**, д.т.н., професор (Національний університет “Львівська політехніка”); **Гончаренко Д.Ф.**, д.т.н., професор (Харківський державний технічний університет будівництва і архітектури); **Вонгровська Моніка**, д.т.н., професор (Варшавський університет природничих наук SGGW); **Дворкін Л.И.**, д.т.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування); **Дудар І.Н.**, д.т.н., професор (Вінницький національний технічний університет); **Журавський О.Д.**, к.т.н., доцент (Київський національний університет будівництва і архітектури); **Клименко Є.В.**, д.т.н., професор (Одеська державна академія будівництва і архітектури); **Кнауф Міхал**, д.т.н., професор (Варшавський університет природничих наук SGGW); **Масюк Г.Х.**, к.т.н., професор, (Національний університет водного господарства та природокористування); **Павліков А.М.**, д.т.н., професор (Полтавський національний технічний університет імені Ю. Кондратюка); **Пічугін С.Ф.**, д.т.н., професор (Полтавський національний технічний університет імені Ю. Кондратюка); **Ревінкель Йорг-Петер**, доктор філософії (Вищий навчальний заклад Магдебург-Стендаль, ФРН); **Семенюк С.Д.**, д.т.н., професор (Білорусько-Російський університет, м. Могильов, Республіка Білорусь); **Трач В.М.**, д.т.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування).

Технічний секретар – Прохонюк Л.С.

Адреса редакції: 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11, НУВГП

kaf_ingconst@ukr.net або kaf-rcbis@nuwm.edu.ua

ISSN 2218-1873
ISBN 978-966-416-598-0
© Національний університет водного господарства та природокористування, 2018
© Видавництво "Волинські обереги", 2018

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ВЯЖУЧІ МАТЕРІАЛИ І БЕТОНИ ТА ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

УДК 691.328 (004.2)

РОЗРАХУНОК СКЛАДІВ ФІБРОБЕТОНІВ ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМАЛЬНОЇ ВАРТОСТІ

DESIGN OF FIBER REINFORCED CONCRETE COMPOSITION BASED ON THE MINIMAL COST CRITERION

Бордюженко О.М., к.т.н., доцент, ORCID: 0000-0003-3686-5121, **Дворкін Л.И.**, д.т.н., професор, ORCID: 0000-0001-8759-6318, **Ковальчук Т.В.**, аспірант (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

Bordiuzhenko O., candidate of technical sciences, associate professor, ORCID: 0000-0003-3686-5121, **Dvorkin L.**, doctor of technical sciences, professor, ORCID: 0000-0001-8759-6318, **Kovalchuk T.**, postgraduate (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

Наведено методику і приклад вирішення задачі знаходження оптимального складу фібробетону із заданими показниками якості при мінімальній сумарній його вартості з використанням експериментально-статистичних моделей.

When designing concrete structures, the main criterion for their optimization are usually the minimum cost of cement or the minimum possible cost of concrete. For ordinary concrete, these criterion usually coincide. In both cases it is mandatory to provide a complex of normalized properties of concrete. Modern concrete is a multi-component system, the cost of which individual components can approach or exceed the cost of cement. These concrete can include fiber reinforced concrete. They differ in the presence of three components (cement, fibers and plasticizer), whose contents can vary in a wide range and have a major impact on the total cost of fiber reinforced concrete. The problem of finding the optimal composition of concrete with specified indicators of quality at the lowest total cost of it is quite important for the construction industry. This article provides an example method and solve this problem using experimental and statistical models compressive and flexural strength of steel fiber reinforced concrete at different ages and models superplasticizer required to provide specified performance concrete and concrete mixtures. The calculation method of fiber reinforced concrete composition design takes into account the specific characteristics of the studied materials and relatively easy to optimize the composition by specific

Чернівецької області, підприємства по переробці тваринної продукції в с.м.т. Брусилів Житомирської області, міні-зайного пункту свиней та виготовлення м'ясопродуктів у м. Жмеринка, м'ясопереробного цеху у с. Велика Димерка Київської області, птахофабрики ТОВ „Рубі Роз Агрікол КО ЛТД“ в с. Морозівка Київської області, зайного цеху птахофабрики «Оріль-Лідер» у м. Дніпродзержинськ, «Тарасовещької птахофабрики» Чернівецької області, зайного цеху птахофабрики у с. Просяне Харківської області. Були збудовані також очисні споруди ВАТ «Шосткінський міськмолкомбінат», Золотоніського маслобного комбінату, ЗАТ «Бахмачконсервмолоко», заводу по виробництву яблунового соку в с. Мамаїці Чернівецької області та деякі інші. Нині здійснюється будівництво аерогенка другого ступеню на Золотоніському маслобному комбінаті та розпочато будівництво очисних споруд фабрики із забою індиків в с. Руда Хмельницької області.

Висновки. Розроблені очисні споруди харчових підприємств, які виготовляються із металу в заводських умовах і потім лише монтується на місці встановлення, забезпечують необхідний ступінь очистки стічних вод, скорочення термінів проектування, зменшення вартості і тривалості будівництва. Впровадження таких очисних споруд на більш ніж тридцять підприємствах харчової промисловості підтвердило їх високу ефективність і економічність.

1. Ковальчук В.А. Відстійник-флотатор для попередньої очистки стічних вод м'ясопереробних підприємств / Ковальчук В.А. // «Ринок інсталяцій», № 9, 2009. – С. 20-21.
2. Ковальчук В.А. Біологічна очистка стічних вод в аеротенках-відстійниках зі струминною аерацією / Ковальчук В.А., Ковальчук О.В. // «Ринок інсталяцій», № 5, 2010. – С. 11-13.
3. Ковальчук В.А. Високопродуктивні біоокислювачі в системах очистки стічних вод підприємств м'ясої та молочної промисловості / Ковальчук В.А. // Науковий вісник будівництва. – Вип. 60. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 2010. – С. 247-251.

1. Kovalchuk V.A. Vidstiiynyk-flotator dlia poperednoi ochystky stichnykh vod miasopererobnykh pidpryiemstv / Kovalchuk V.A. // «Rynok instalatsii», № 9, 2009. – S. 20-21.
2. Kovalchuk V.A. Biolohichna ochystka stichnykh vod v aerotenkakh-vidstiiynykakh zi strumynnoi aeratsiieiu / Kovalchuk V.A., Kovalchuk O.V. // «Rynok instalatsii», № 5, 2010. – S. 11-13.
3. Kovalchuk V.A. Vysokoproduktyvni biookysliuvachi v systemakh ochystky stichnykh vod pidpryiemstv miasnoi ta molochnoi promyslovosti / Kovalchuk V.A. // Naukovyi visnyk budivnytstva. – Vyp. 60. – Kharkiv: KhDTUBA, KhOTV ABU, 2010. – S. 247-251.

УДК 624.012

БЕЗКОНСОЛЬНО-БЕЗКАПІТЕЛЬНО-БЕЗБАЛКОВІ КАРКАСИ В БУДІВНИЦТВІ КОТЕДЖІВ

FLAT-SLAB FRAME SYSTEM FOR COTTAGES CONSTRUCTION

Павліков А.М., д.т.н., професор, Пінчук Н.М., к.т.н., Гарькава О.В., к.т.н. (Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка)

Pavlikov A.M., D.Sc, professor, Pinchuk N.M., Ph.D., Garkava O.V., Ph.D. (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University)

Перспективним напрямком будівництва є зведення будівель котеджного типу на приміських мальовничих територіях. Для зниження вартості та скорочення термінів будівництва запропоновано застосування збірних залізобетонних конструкцій, а саме індустріального безкапітельно-безбалкового каркасу.

Construction of cottage buildings in suburban scenic areas is a promising direction of construction. To reduce cost and reduce construction time is expedient application of precast concrete structures, such as industrial uncapital ungrider frame structure. Today, this framework has undergone many improvements, and therefore it can be offered to solve such problems. The structure of the frame includes columns, rigidity elements and slabs of overlapping. Design schemes and testing equipment are developed and proposed for research bearing capacity of the main structural elements of the frame. The results of the experimental investigation of reinforced concrete slabs of a flat-slab constructive system of buildings are presented. In this case, the assessment of the main structural elements of the frame, the details of their construction are given. The uncapital ungrider frame constructive system has already proved in practice the effectiveness of its application for the erection of multistory residential buildings. On the basis of the conducted research, constructive solutions for buildings of cottage type are proposed. Today, this frame has undergone many improvements, and therefore it can be offered for solving such problems. The proposed constructive decisions will facilitate the massive introduction of industrial frame structure in housing construction to solve the problem of providing affordable housing for the population.

Ключові слова: будинки котеджного типу, безкапітельно-безбалковий каркас, конструктивна система, залізобетонний елемент.

Houses of cottage type, uncapital underground frame, constructive system, reinforced concrete element.

Вступ. Попит населення на комфортне житло, яке було б доступне громадянам середнього рівня матеріального забезпечення, як свідчить сьогоденна статистика, зростає. Нажаль, сучасні пропозиції будівельної галузі поки що суттєво відстають від такого побажання. На сьогодні, як свідчать самі виробничники, житло переважно зводиться із традиційних цегляних конструктивних елементів і в середньому складає до 8 тисяч гривень за один квадратний метр в будинках із найнижчими показниками архітектурно-планувальних рішень та до 15 тисяч гривень – з поліпшеними в так названих будинках елітного типу. Причин існування такої проблеми у сфері забезпечення людей житлом дуже багато. Основні серед них – висока трудомісткість будівельних робіт, низький рівень механізації технологічних процесів будівельного виробництва, малоповерховість житлових будівель, значна матеріалоемність та недосконалість конструктивних систем житлових будівель.

Постановка мети і задач досліджень. На українській містобудівній арені котеджне містечко як явище з'явилося порівняно недавно, а саме, тоді, коли стала можливою купівля землі у великих обсягах. Головною ознакою котеджного містечка є одночасне, або майже одночасне зведення усіх будинків у ньому. Головне, що містечка будують не поступово, а відразу, втілюючи цілісний архітектурний проект. Отримується ділянка, розробляється проект, будується комплекс будинків (рис. 1), а потім продається.

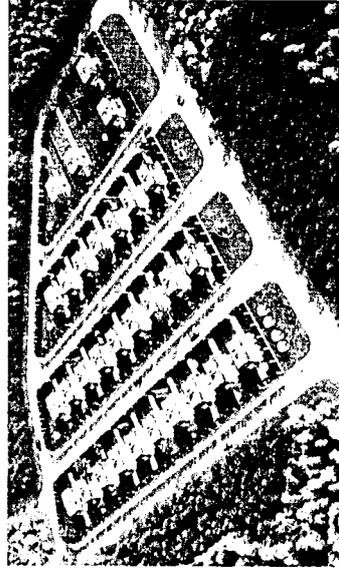


Рис. 1. Приклад генерального плану котеджного містечка

Будинки в таких котеджних містечках будуються не тими, хто в них житиме, а професійними спеціалізованими будівельними організаціями. Будівництво містечок – потужна індустрія, система, що починається з отримання великих ділянок і закінчується організованим продажем будинків. Такі спеціалізовані містечка часто облаштовують інфраструктурою такою як

магазини, дитячі майданчики, садочки і навіть школи. Надзвичайно зручним є їх розташування вздовж дорожнього полотна.

Дуже важливим питанням, із яким необхідно визначитися при плануванні проекту містечка, є також рівень готовності будинків при здачі їх покупцеві. Як правило, майбутні власники таких котеджів прагнуть до реалізації своєї індивідуальності та втілення фантазії і неординарних дизайнерських рішень інтер'єрів. Стрімке зростання цін на квартири в обласних центрах поступово схилиє споживача до купівлі або будівництва власного замського будинку. Тому, пошук конструктивного рішення такої забудови, котре надасть змогу вирішити питання придбання житла за доступними цінами є актуальною задачею.

Традиційні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення котеджних будинків. Котеджі бувають переважно двоповерховими з внутрішніми сходами: зазвичай на першому поверсі розташовуються загальна кімната, кухня, господарські приміщення, на другому – спальні. Котедж призначений для проживання в ньому однієї родини.

Як правило, типове об'ємно-планувальне рішення котеджного будинку (рис. 2) виглядає таким чином: цокольний поверх висотою 2,80 м та один або два поверхи висотою 3,00 м. На цокольному поверсі можливе розташування басейну, лазні і бойлерної або ж гаражу.

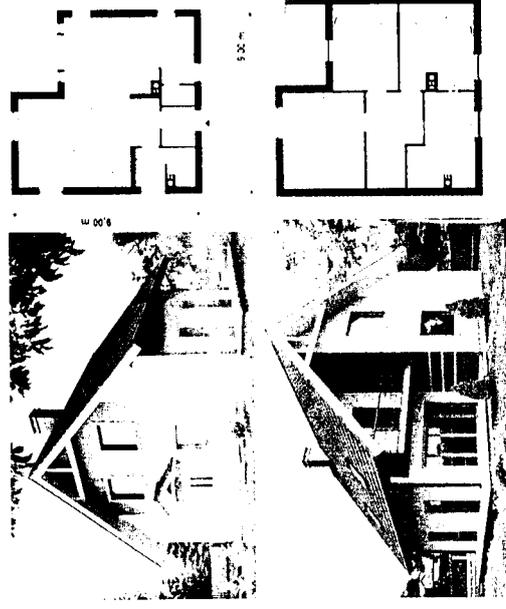


Рис. 2. Типове проектне рішення котеджного будинку

Малоповерхові житлові будинки котеджного типу традиційно зводять за стіною конструктивною системою. В цьому випадку вартість фундаменту становить близько 15-20% від вартості будинку. При використанні стінової конструктивної системи стіни одночасно виконують огорожувальні та несучі функції. Матеріали для зведення стін вибирають залежно від

кліматичних умов, призначення та капітальності будівлі, його поверховості, від технічної та економічної доцільності. Стіни можуть бути виконані із залізобетонних панелей з ефективним утеплювачем, блоків з особливо легких бетонів, але найпоширенішим матеріалом є цегла. В якості конструкції перекриття зазвичай використовуються багатопустотні залізобетонні панелі. Найбільш поширені горішні скатні дахи і суміщені покриття.

З наведеного вище опису конструктивного вирішення будівлі очевидним є різноманіття будівельних матеріалів та велика кількість номенклатури будівельних виробів для її зведення, окрім того виконання робіт з цегляної кладки стін надзвичайно трудомістке і потребує багато часу та робітників високої кваліфікації. Все це суттєво впливає на вартість такої будівлі та робить її недоступною для верств населення із середнім матеріальним достатком. Держава вирішує цю проблему шляхом надання іпотечних кредитів на житло, але більш ефективним є подолання цієї проблеми шляхом застосування нових інженерних рішень та досягнень будівельної галузі. Зокрема, ми пропонуємо застосовувати для зведення таких будівель індустріальний безбалковий безкапітальний каркас, котрий ефективно зарекомендував себе при зведенні багатопверхових житлових будівель [1, 2].

Безбалкова безкапітальна конструктивна система. Розв'язання існуючої проблеми забезпечення населення доступним житлом можливе за рахунок удосконалення технології будівництва житлових будівель на основі впровадження конструктивних систем, серед котрих найпривабливішою є збірно-монолітний безкапітально-безбалковий каркас з мінімальною кількістю типорозмірів збірних конструкцій (рис. 3).

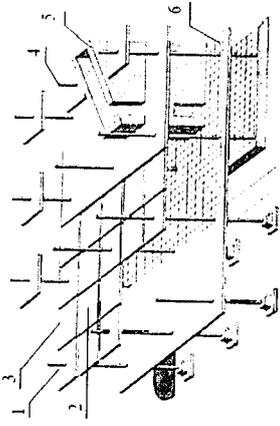


Рис. 3. Схема безкапітально-безбалкової конструктивної системи будівлі:
1 – надколонна плита; 2 – середня плита; 3 – міжколонна плита; 4 – колона;
5 – діафрагма жорсткості; 6 – перекриття поверху

За своєю сутністю дана конструктивна система являє плоскі залізобетонні перекриття безпосередньо поєднані з колонами. Для забезпечення прогресивних вирішень їх стиків. У будівлях з такими каркасами відсутні балки, консолі колон, капітелі. Вона дозволяє швидко трансформувати приміщення під нове призначення, забезпечує автономізацію їх обігріву. А

оскільки окремі елементи просторового каркасу мають максимальну заводську готовність і їх поєднання між собою передбачає замонолічування монтажних проміжків на незначних за площею ділянках, то застосування даної конструктивної системи – також один із шляхів реанімації індустріального виробництва на заводах із виготовлення збірного залізобетону, що дозволить значно економити енергоресурси.

Міжповерхові перекриття у будівлях із каркасом, що пропонується до застосування, (рис. 3) складаються з трьох типів збірних залізобетонних плит: надколонних (поз. 2), міжколонних (поз. 3) та середніх (поз. 4). Товщина усіх плит – 160 мм, їх розміри в плані, з метою уніфікації опалубки, прийняті однаковими – 3000×3000 мм. Надколонні плити (2) кріпляться (рис. 3) за допомогою зварювання закладених в них обійм (4) до арматури колони (1), а передбачені монтажні проміжки в 20 мм між колоною та обіймою, а також між плитами заповнюються високоміцним дрібнозернистим бетоном. При цьому в забетонованих проміжках утворюються шпонки (3), бетон котрих додатково зміцнюється за рахунок роботи в умовах всебічного обтиснення, сприяючи замість ванного зварювання арматурних випусків у колонах використовувати тільки монтажні шви. Вертикальними несучими елементами каркасу є збірні залізобетонні двоюрисні колони розмірами перерізу 400×400 мм, а також частково залізобетонні діафрагми жорсткості. Стикування колон примусове за рахунок входження стержня-фіксатора нижнього торця верхньої колони в гніздо верхнього торця нижньої колони

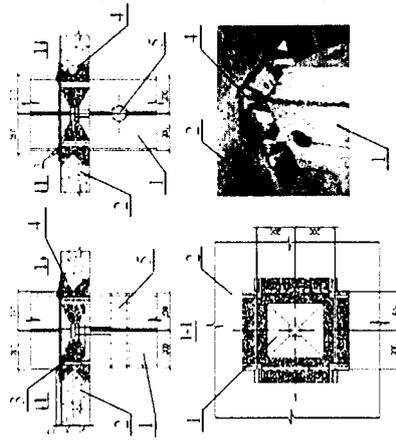


Рис. 4. Схеми з'єднання надколонної плити з колоною: 1 – колона;
2 – плита (вид знизу); 3 – бетон; 4 – сталева обійма; 5 – монтажний отвір

Просторова жорсткість та стійкість застосованого каркасу будівель забезпечується як за рахунок лінійних в'язів (залізобетонних або металевих кісців) так і суцільних залізобетонних діафрагм жорсткості. В елементах каркасу від дії зовнішніх навантажень внутрішні зусилля підраховуються за

допомогою ПЕОМ в програмному комплексі „Structure CAD 11.1“, основаному на методі просторових скінчених елементів, які моделюють роботу матеріалів несучих конструкцій та ґрунтової основи. У розрахункових схемах просторового каркасу стійками служать колони, горизонтальними дисками – перекриття, складене з плит. Експериментально-теоретичні дослідження показали, що зусилля в елементах безкапітально-безбалкового каркасу можна розраховувати простими інженерними методами [3, 4], попередньо розчленувавши просторовий каркас на плоскі ортогональні рами у вигляді ригелів-плит, що підтримуються колонами. При цьому вертикальні навантаження сприймаються колонами, умовними ригелями-плитами та частково діафрагмами жорсткості, а горизонтальні – тільки елементами жорсткості.

Запроєктовані до використання в каркасі будівлі елементи були випробувані в ПолтНТУ в лабораторії кафедри залізобетонних і кам'яних конструкцій та опору матеріалів. При цьому для кожного з елементів, тобто колон, плит та сходових маршів були розроблені окремі можливі розрахункові схеми та виготовлене випробувальне устаткування.

У зведених будинках в колонах застосовуються стержньова арматура класу А500С в кількості 4Ø28 – 6Ø28. Надколонна плита в розтягнутій має дві сітки з арматури класу А-500С: одна містить стержні в обох напрямках по 16Ø14, а друга – по 12Ø14; стиснута зона армована сіткою з дроту класу Вр-І по 20Ø4 в обох напрямках (рис. 5).

У міжколонній плиті в розтягнутій зоні дві сітки з арматури класу А-500С. Стержні: в одній по 16Ø14, у другій – по 12Ø14 в обох напрямках; стиснута зона армувалася в обох напрямках 20Ø4 сіткою з дроту класу Вр-І (В 500). У середній плиті у розтягнутій зоні у сітках з дроту класу Вр-І по 12Ø8 та 7Ø8 в обох напрямках в кожній, стиснута зона запроєктована без арматури.

Для надколонної плити реалізована розрахункова схема плити не тільки у вигляді обертої по контуру (рис. 5), але й як балки – частини ригеля між його нульовими точками на обвідній епюрі згинальних моментів (для плоскої рами каркасу). Випробовування здійснено на дію розрахункових значень навантажень. Завантаження здійснювалось гідравлічними домкратами (8) потужністю 500 кН за допомогою насосної станції (10).

Руйнування надколонних плит відбувалося при загальному навантаженні 3,02 т/м², середніх – при 2,4 т/м², міжколонних – при 1,8 т/м². Отже, безбалкова безкапітальна конструктивна система для зведення житлових будівель пройшла лабораторні всебічні випробування всіх конструктивних елементів. До кожного конструктивного елемента (колона, надколонна плита, міжколонна плита, середня плита, сходишковий марш) на кафедрі залізобетонних і кам'яних конструкцій та опору матеріалів Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка розроблено

технічні умови. Виконано техніко-економічне порівняння з іншими конструктивними системами [5].

У місті Полтава вже зведено декілька 16-ти та 9-ти поверхових житлових будівель за цією конструктивною системою, що успішно експлуатуються мешканцями. Тому використання цієї конструктивної системи доцільно пристосувати і під малоповерхове житло котеджного типу.



Рис. 5. Схема та загальний вигляд устаткування для випробувань надколонної плити: 1 – плита; 2, 3 – опори; 4, 7 – металеві пластини; 5, 6 – рухома та нерухома опори; 8 – траверса зі швелера №30; 9 – монтажні опори; 10 – тяжі; 11 – гідродомкрати; 12, 13 – насосна станція; 14 – прогиноміри

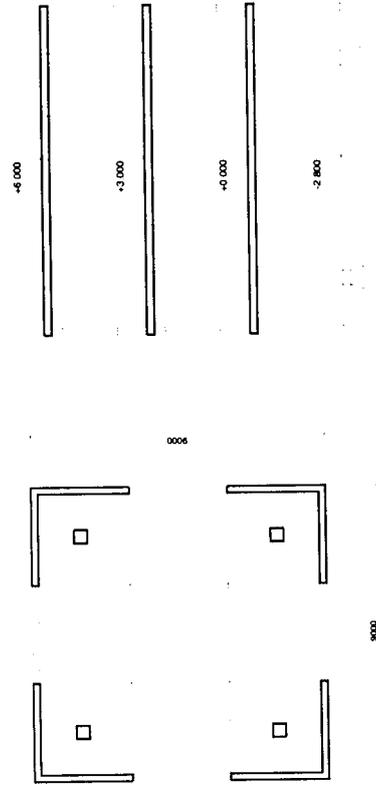


Рис. 6. Приклад плану та розрізу котеджного будинку зведеного за безбалковою безкапітальною конструктивною системою

Для прикладу розроблено схематичний план типового котельного будинку розмірами 9х9м, котрий представлений на рис. 2. В результаті оримаємо будівлю (рис. 6), каркас котрої складається з мінімальної кількості конструктивних елементів, що є індустріальними (виготовляються на заводах залізобетонних виробів, а отже мають високу якість) та швидко монтується за допомогою мобільних кранів. Простір всередині будівлі власник може вільно розпланувати за своїми вподобаннями.

Висновки. Експериментальні дослідження показали, що застосування безкапітально-безбалкових каркасів для зведення житлових будівель котельного типу дозволяє реалізовувати на практиці такі основні їх переваги:

- 1) ландшафт забудови приваблює урізноманітністю за рахунок надання кожній будівлі неповторних архітектурних форм;
- 2) будівлям притаманна автономність у архітектурно-планувальних рішеннях;
- 3) значно скорочується строк будівництва;
- 4) запуск виробничої лінії з виготовлення збірних елементів є достатньо простим і здійснюється у мінімальні строки;

1. Павліков А. М. Особливості конструктивної системи збірно-монолітних каркасних багатопверхових будівель під соціальне житло / А. М. Павліков, В. А. Пашинський, С. М. Микитенко, М. М. Губій, Є. М. Бабич, Б. М. Петтер // Ресурсоєкономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2009. – Вип. 18. – С. 390–395.

2. Павліков А. М. Безкапітально-безбалкова каркасно-конструктивна система будівлі: особливості та досвід викорис-тання під доступне житло / А. М. Павліков, Є. М. Бабич, Б. М. Петтер // Будівельні конструкції : міжвід. наук.-техн. зб. наук. пр. М. Бабич, Б. М. Петтер // Будівельні конструкції : міжвід. наук.-техн. зб. наук. пр. (будівництво) / ДП ДНД ІБК. – Вип. 78: в 2-х кн. Кн. 1. – К. : ДП НДІБК, 2013. – С. 28–46.

3. Павліков А. М. Безкапітально-безбалкові конструктивні системи для будівель доступного житла: конструктивні особливості, умо-вності розрахунків, пропозиції з удосконалення / А. М. Павліков, Є. М. Бабич, С. М. Микитенко // Ресурсоєкономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2014. – Вип. 29. – С. 451–460.

4. Павліков А. М. Конструювання та розрахунок плит збірно-монолітних конструктивних систем житлових будівель / А. М. Павліков, С. С. Жарий // Галузеве машинобудування, будівницт-во : зб. наук. пр. – Полтава : ПоліНТУ, 2009. – Вип. 24. – С. 8–13.

5. Павліков А. М. Конструктивні системи швидкого зведення житлових будівель / А. М. Павліков, Н.М. Пінчук, Т.Ю. Качан // Ресурсоєкономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди.-2016.-Вип. 32.-С. 373-380.-Режим достулу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/rmkbs_2016_32_53

1. Pavlikov A. M. Osoblyvosti konstruktivnoi systemy zbitno-monolitnykh karkasnykh bahatopoverkhovykh budivel pid sotsialne zhytlo / A. M. Pavlikov, V. A. Pashynskyi, S. M. Mykytenko, M. M. Hubii, Ye. M. Babych, B. M. Petter // Resursoekonomni materialy, konstruktsii, budivli ta sporudy.-2016.-Vyp. 32.-S. 373-380.

конструкції, будівлі та споруди : зб. наук. прац. – Рівне : НУВНР, 2009. – Вуп. 18. – С. 390–395.

2. Pavlikov A. M. Bezkapitelno-bezbalкова karkasno-konstruktivna systema budivli: osoblyvosti ta dosvid vykorys-tannia pid dostupne zhytlo / A. M. Pavlikov, Ye. M. Babych, B. M. Peter // Budivelni konstruktсии : mizhvid. nauk.-tekh. zb. nauk. pr. (budivnytstvo) / DP DND IBK. – Vyp. 78: v 2-kh kn. Kn. 1. – K. : DP NDIBK, 2013. – S. 28 – 46.

3. Pavlikov A. M. Bezkapitelno-bezbalkovі konstruktivni systemy dlia budivel dostupnogo zhytla: konstruktivni osoblyvosti, umovnosti rozrakhunkiv, propozytsii z udoskonalennia / A. M. Pavlikov, Ye. M. Babych, S. M. Mykytenko // Resursoekonomni materialy, konstruktсии, budivli ta sporudy : zb. nauk. prats. – Rivne : NUVHR, 2014. – Vyp. 29. – S. 451–460.

4. Pavlikov A. M. Konstruiuvannia ta rozrakhunok plyt zbitno-monolitnykh konstruktivnykh sistem zhytlovykh budivel / A. M. Pavlikov, S. S. Zhariy // Haluzeve mashynobuduvannia, budivnytst-vo : zb. nauk. pr. – Poltava : PolNTU, 2009. – Vyp. 24. – S. 8–13.

5. Pavlikov A. M. Konstruktivni systemy shvydkoho zvedennia zhytlovykh budivel / A. M. Pavlikov, N.M. Pinchuk, T.Iu. Kachan // Resursoekonomni materialy, konstruktсии, budivli ta sporudy.-2016.-Vyp. 32.-S. 373-380.

З М І С Т
2018

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ В'ЯЖУЧІ МАТЕРІАЛИ І БЕТОНИ
ТА ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВИГОТОВЛЕННЯ

Бордоженко О.М., Дворкін Л.Й., Ковальчук Т.В.	Розрахунок складів фібробетонів за критерієм мінімальної вартості.....	3
Дворкін Л.Й., Житковський В.В.	Композиционные вяжущие с использованием пыли клинкерообжигательных печей.....	11
Дворкін Л.Й., Марчук В.В., Тунчик А.О., Гадайчук Д.Р.	Ефективність полікарбосилатних суперпластифікаторів в золовмісних бетонах....	20
Дворкін Л.Й., Степасюк Ю.О., Семчишин Д.С.	Комплексна активізація малоklinkерного шлакопортландцементу.....	28
Ковалик І.В., Безусяк О.В., Мельник Д.О.	Розрахунок складів поризованих будівельних сумішей на прикладі піногіпсу.....	39
Кравченко С.А., Постернак О.О.	Основні деформативні властивості керамзитобетонів.....	47
Кривяков С.О., Мішутін А.В.	Рецептурно-технологічні методи підвищення довговічності бетонів на легких заповнювачах для тонкостінних гідротехнічних і транспортних споруд.....	55
Шишкіна О.О., Шишкін О.О.	Вплив реакційного порошку на міцність порошкового бетону.....	64

ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАПРОВАДЖЕННЯ
РЕСУРСОЕКОНОМНИХ КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Бабич Є.М., Кочкаръов Д.В., Філіпчук С.В.	Основні положення розрахунку захисних фортифікаційних споруд.....	72
Гомон С.С.	Методика експериментальних досліджень модифікованої силором деревини з стимуляцією просочення ультразвуком за роботи на стиск вздовж волокон.....	81

4. Golushev A.B. Vachunskiy V.Y. K razrabotke prikladnoy teorii rascheta gelezobetonuh konstruktsii // Beton I gelezobeton.- 1985.- № 6. -st. 16-18.

5. Onufriev N.M. Usilenie gelezobetonuh konstruktsii promushlennuh zdaniy I sooruzheniy. M.-L.: Stroyizdat, 1965.-342st.

6. Klimenko F.E. Stalgelezobetonue konstruktsii s vneshnim polosovim armirovaniem. - K.: Budivelnik, 1984. - 88 st.

7. Lazovskiy D.N. Proektirovanie rekonstruktsii zdaniy i sooruzheniy: ucheb.-metod. kompleks/ Lazovskiy D.N. // Ocenka sostoyaniya I usilenie stroitelnyh konstruktsiy. VUP. 3, P. 2.- st. 24.

8. Malganov A.I. Plevkov V.S., Polishuk V.S. Vosstanovlenie I usilenie stroitelnyh konstruktsiy avariynih i rekonstruirovannyh zdaniy. -Tomsk: Izd-vo. Un-ta, 1992. 456 st.

- Гомон С.С., Гомон П.С., Павлюк А.П. Розрахунок косозігнутих дерев'яних балок з використанням деформаційної моделі..... 87
- Гомон С.С., Поліщук М.В. Експериментально-статистичні дослідження січного модуля пружності деревини залежно від тривалості її насичення водою..... 96
- Зінчук М.С. Уточнений метод розрахунку міцності нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів, що знають впливу підвищених температур за дії малоциклових навантажень..... 102
- Карлюк В.М., Петров Н.Н., Целикова А.С. Совершенствование деформационной модели расчета изгибаемых вращающихся растянутых железобетонных балок..... 108
- Клюка О.М. Розрахунок міцності просторових перерізів попередньо напружених залізобетонних елементів таврового профілю з одиночним армуванням при згині з крученням на основі деформаційної моделі..... 114
- Коробко О.О., Вировой В.М., Уразманова Н.Ф., Неспомнящий О.М. Підвищення стійкості будівельних виробів при малоциклової утомі бетону..... 124
- Масюк Г.Х., Юшук О.В., Масюк В.Г., Федюк М.А. Особливості побудови діаграми «момент-кривизна» нерозрізних згинальних елементів за дії малоциклових знакозмінних навантажень..... 132
- Мельник І.В., Сорохтей В.М., Приставський Т.В., Партуга В.П. Техніко-економічна ефективність монолітних залізобетонних перекриттів з вставками..... 142
- Павлюков А.М., Гарькава О.В., Барилляк Б.А., Приходько Ю.О. Розрахунок міцності на косе згинання залізобетонних елементів таврового профілю за спрощеною деформаційною моделлю..... 151
- Панчук Ю.М. Деформування дрібнозернистого та крупнозернистого бетону за малоциклових навантажень середнього та високого рівнів..... 158
- Панчук Ю.М. Методика досліджень та робота згинальних залізо-бетонних елементів з змішаним армуванням за малоциклових навантажень високих рівнів..... 172
- Романюк В.В., Супрунюк В.В. Вузлова жорсткість болтових з'єднань елементів металевих конструкцій..... 172
- Семенюк С.Д., Козунова О.В., Кумашов Р.В. Статистичний аналіз плити на упругому основанні при моделюванні в ПК «ЛИРА» і при расчете вариационно-разностным методом... 180
- Семенюк С.Д., Москалькова Ю.Г. Учет малоциклового нагружения при поверочном расчете плиты пустотного настила, усиленной набетонкой..... 189
- Філіпчук С.В. Експериментальні дослідження опору захисних стін фортифікаційних споруд динамічним впливам..... 197
- Чорнолоз В.С., Налєпа О.І. Ефективні металеві конструкції виробничих будівель з використанням перфорованих двотаврів змінної жорсткості та одинарних профілів..... 203
- БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ**
- Вілокунгов Р.С. Finite element analysis simulation of assembly using ANSYS..... 212
- Гук Я.С., Томашко М.М., Василюк В.І. Методика обчислення максимальної глибини промерзання ґрунту і середньої висоти снігового покриву в гірських районах Львівської області та на прилеглій території Польщі за спрощеними формулами..... 218
- Дворник А.М., Безсалова С.П. Чисельне моделювання споруд огороження котлованів..... 228
- Дорофєєв В.С., Пушкар Н.В. Підвищення сейсмостійкості громадських будівель старої забудови..... 240
- Дождько М., Вітковська – Добрев. Ж., Осиński. Р. Wybrane zagadnienia budynków głęboko posadowionych w dużych aglomeracjach miejskich..... 246
- Дяченко Є.В., Дрижирук Ю.В., Щербінін Л.Г. Використання методу підйому перекриттів для зведення будівель із збірно-монолітним каркасом системи «КУБ» та споріднених систем..... 254
- Ігнатов С.В. Досвід закріплення зсувного схилу і рішення містобудівних завдань..... 263

Ковальчук В.А.	Впровадження сучасних споруд для очистки стічних вод підприємств харчової промисловості.....	271
Павліков А.М., Пінчук Н.М., Гарьвава О.В.	Безконсолно-безкапітально-безбалкові каркаси в будівництві котеджів.....	279
Трач Р.В.	Переваги застосування концепції інформаційного моделювання в будівництві....	288
Трач В.М., Подворний А.В.	Використання 3D методики до розрахунку на стійкість товстих анізотропних оболонки під дією кручення.....	295
Трач В.М., Хоружий М.М.	Стойкість нетонких анізотропних конічних оболонок під дією осьового стиску.....	302
Chalecki M., Jaworski J., Szlachetka O., Bagdasaryan V.	Drgania własne prętów wspornikowych o kształcie pełnych i drażonych brui obrotowych.....	313
Szlachetka O., Bagdasaryan V., Wągrowaska M., Dohojda M.	Analiza teoretyczna i doświadczalna rozkładu temperatury w wielowarstwowej strukturze.....	321
Шумінський В.Д., Степанчук С.В., Слободянік І.Ю., Степанчук Н.В., Костецька С.М.	Оцінка стійкості схилу на стадії проектування адміністративно-громадського комплексу по вул. І. Мазепи, 1 в м. Києві.....	329
ТЕХНІЧНИЙ СТАН, РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВЕЛЬ І СПОРУД		
Ворисюк А.Р., Зіатиук Y.Y., Лусяук М.О., Уєвтушенко V.S.	Strengthening and calculation analysis of bending reinforced concrete elements.....	341
Бурчєня С. П., Фамуляк Ю.Є.	Порівняння несучої здатності та деформативності комплексних легкобетонних елементів, посиленних та непосиленних композитною арматурою.....	349
Dohojda M., Witkowska – Dobrev, J.	Wybrane zagadnienia analizu uszkodzeń wielkopowierzchniowych obiektów budowlanych..	356
Караван В.В., Борисюк О.П.	Аварійний стан 9-ти поверхового житлового будинку у м. Винники Львівської області.....	365
Клименко Є.В., Гілодо О.Ю., Арсерій А.М.	Забезпечення просторової стійкості при реконструкції житлових будинків минулих років забудови.....	372
Клименко Є. В., Фроліна К. Л.	Підвищення інвестиційної привабливості будівель шляхом впровадження оптимальної стратегії експлуатації.....	380
Лободанов М. М., Вегера П.І., Блхарський З. Я.	Аналіз основних методів дослідження впливу пошкоджень на несучу здатність в залізобетонних елементах.....	389
Рябенко О.А., Сунчук С.В., Алексєвєць В.І., Іванюк А.М., Алексєвєць І.І.	Обстеження технічного стану греблі Мигіївської ГЕС на р. Південний Буг.....	397
Титаренко Р.Ю., Хміль Р.С.	Методика оцінки надійності залізобетонних балок, підсиленних залізобетонною обіймою.....	406
Чеканович М.Г., Журахівський В.П., Чеканович О.М.	Підсилення залізобетонних балок зовнішньою стрижнево-котковою системою.....	413
Чеканович М.Г., Романенко С.М., Андрієвська Я.П.	Навантаження і деформації залізобетонних балок, підсиленних гнучкою зовнішньою арматурою.....	421
Чеканович М.Г., Романенко С.М., Андрієвська Я.П.	Система зовнішнього підсилення залізобетонних згинальних елементів і моделювання її роботи.....	428
Шевченко О.В.	Сучасні методи підсилення сталезалізобетонних колон при реконструкції будівель та споруд.....	436

Ковальчук В.А.	Впровадження сучасних споруд для очистки стічних вод підприємств харчової промисловості.....	271
Павліков А.М., Пінчук Н.М., Гарьвава О.В.	Безконсолно-безкапітально-безбалкові каркаси в будівництві котеджів.....	279
Трач Р.В.	Переваги застосування концепції інформаційного моделювання в будівництві....	288
Трач В.М., Подворний А.В.	Використання 3D методики до розрахунку на стійкість товстих анізотропних оболонок під дією кручення.....	295
Трач В.М., Хоружий М.М.	Стойкість нетонких анізотропних конічних оболонок під дією осьового стиску.....	302
Chalecki M., Jaworski J., Szlachetka O., Bagdasaryan V.	Drgania własne prętów wspornikowych o kształcie pełnych i drażonych brui obrotowych.....	313
Szlachetka O., Bagdasaryan V., Wągrowaska M., Dohojda M.	Analiza teoretyczna i doświadczalna rozkładu temperatury w wielowarstwowej strukturze.....	321
Шумінський В.Д., Степанчук С.В., Слободянік І.Ю., Степанчук Н.В., Костецька С.М.	Оцінка стійкості схилу на стадії проектування адміністративно-громадського комплексу по вул. І. Мазепи, 1 в м. Києві.....	329
ТЕХНІЧНИЙ СТАН, РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ПІДСИЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВЕЛЬ І СПОРУД		
Ворисюк А.Р., Зіатиук Y.Y., Лусяук М.О., Уєвтушенко V.S.	Strengthening and calculation analysis of bending reinforced concrete elements.....	341
Бурчєня С. П., Фамуляк Ю.Є.	Порівняння несучої здатності та деформативності комплексних легкобетонних елементів, посиленних та непосиленних композитною арматурою.....	349