

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ, БУДІВНИЦТВА ТА
ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ЮРІЯ КОНДРАТЮКА
КРИВОРІЗЬКІЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ
(ДП НДІБК, М. КИЇВ)
BIALYSTOK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
(ПОЛЬЩА)
ПЕКІНСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (КНР)
ПІВНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ХОРВАТІЯ)
БРЕСТСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(РЕСПУБЛІКА БІЛОРУСЬ)
FACH HOCHSCHULE LÜBECK. UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
(НІМЕЧЧИНА)
АЗЕРБАЙДЖАНСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ АРХІТЕКТУРИ ТА
БУДІВНИЦТВА (АЗЕРБАЙДЖАН)

СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ

**ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОЕКТУВАННЯ,
БУДІВНИЦТВО, ЕКСПЛУАТАЦІЯ**

**Збірник тез
Випуск 13**

Полтава, 2018

УДК 624.012:016

Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація // Зб. тез. Вип. 13. – Полтава: ПолтНТУ, 2018. – 54 с.

У збірнику опубліковані роботи зі сталезалізобетонних і залізобетонних конструкцій та матеріалів для них, які були включені в програму тринадцятої науково-технічної конференції «Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація» (жовтень 2018 року, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка). Статті подано в авторському оригіналі українською, російськими та англійською мовами.

Призначений для наукових та інженерно-технічних працівників, які працюють в галузі будівництва.

Редакційна колегія

Л.І.Стороженко, д-р техн. наук, проф. – головний редактор
В.І.Єфіменко, д-р техн. наук, проф. – заст. головного редактора
Є.М.Бабич, д-р техн. наук, проф.
А.М.Бамбура, д-р техн. наук, проф.
В.І., Вербицький, канд. техн. наук, доц.
Д.А.Єрмоленко, докт. техн. наук, доц.
С.Ф.Пічугін, д-р техн. наук, проф.
О.В.Семко, д-р техн. наук, проф.

Адреси редакційної колегії:

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,
Першотравневий просп., 24, м. Полтава.

У збірнику представлені матеріали тринадцятої наукової конференції, що присвячена питанням дослідження, проектування, будівництва та експлуатації сталезалізобетонних конструкцій. Слід відмітити, що проведення цих конференцій стало традиційним, вони збираються в ПолтНТУ кожні два роки.

Будівельна наука інтенсивно розвивається, особливо в напрямку пошуку нових матеріалів, будівельних конструкцій та технологій. Це призводить до появи принципово нових конструктивних рішень, які відповідали б високим вимогам сучасного будівництва.

Серед інших нових напрямків у сучасному будівництві слід відмітити активний розвиток створення, дослідження, проектування та будівництва сталезалізобетонних конструкцій. Сутністю цих прогресивних конструкцій є те, що в них для раціональної сумісної роботи поєднані різноманітні сталеві прокатні й гнуті профілі та бетон. При цьому повністю розкриваються та використовуються при їх експлуатації позитивні якості як сталевих, так і залізобетонних конструкцій.

Особливо яскраво розкриваються переваги комплексних конструкцій в трубобетоні. Не дивлячись на те, що трубобетонні конструкції на даний час є досить глибоко дослідженими, на цій конференції їм приділяється достатня увага. Розглядаються питання як дослідження особливостей роботи трубобетону під навантаженням, так і його конструктивних переваг. Заслужують на увагу дослідження та впровадження в будівництво стійок, армованих іншими прокатними профілями. Приведені приклади комплексних сталезалізобетонних балок, в яких чітко розмежована залізобетонна й сталева складові за принципом раціональної їхньої роботи. Цікавими є матеріали, що присвячені просторовим конструкціям зі сталезалізобетону. Приділена необхідна увага як сучасним новим будівельним матеріалам, так і раціональним областям їх використання. Особливо актуальними є представлені в збірнику матеріали з урахуванням введення в дію нового ДБН щодо проектування сталезалізобетонних конструкцій. Цікавими є доповіді, що присвячені результатам дослідження будівельних конструкцій з інших матеріалів.

Збірник розрахований на наукових та інженерно-технічних працівників будівельної галузі, а також; на всіх, хто цікавиться сучасним станом дослідження, проектування та будівництва сучасних сталезалізобетонних конструкцій

ЗМІСТ

В. В. Биба ІНЖЕНЕРНІ МЕТОДИ РОЗРАХУНКУ СТИСНЕНИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	6
Г. Л. Ватуля ОЦІНКА ВПЛИВУ ОДНОРІДНОСТІ БЕТОННОЇ СУМІШІ НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ ГНУЧКИХ СТАЛЕБЕТОННИХ КОЛОН	8
С.А. Гудзь УТОЧНЕННЯ ПОЛОЖЕНЬ РОЗРАХУНКУ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН ПРИ ДІЇ СТИСКУ ЗІ ЗГИНОМ	10
Ю. О. Давиденко, Ю. О. Авраменко, П. Б. Митрофанов, О. Г. Горб ЗАСТОСУВАННЯ КЕРОВАНИХ ВІБРАЦІЙ ПРИ ВЛАШТУВАННІ КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ В ЛЕГКИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЯХ	12
О. А. Дубровський, С. Ф. Пічугін КОНСТРУКЦІЇ УСТАНОВКИ ПОПЕРЕДНЬОЇ ПІДГОТОВКИ НАФТИ І ГАЗУ	14
Р. Р. Міщенко, Я. В. Третяк, В. М. Найденко, Л. І. Стороженко СУЧАСНА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ КУРСУ «СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННІ СТРУКТУРИ»	17
А. М. Павліков, О. В. Гарькава, Б. А. Бариляк, Ю. О. Приходько РОЗРАХУНОК НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТАВРОВОГО ПРОФІЛЮ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ КОСОГО ЗГИНАННЯ	20
А. М. Павліков, Н. М. Пінчук, О. В. Гарькава ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ КОТЕДЖНОГО ТИПУ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗКОНСОЛЬНО-БЕЗКАПІТЕЛЬНО-БЕЗБАЛКОВИХ КАРКАСІВ	22
В. Ф. Пенц ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОНУ В ПолтНТУ	31 25
С. Ф. Пічугін, Л. А. Клочко ОСОБЛИВОСТІ АВАРІЙ В БУДІВНИЦТВІ	27

О. В. Семко, А. В. Гасенко, к.т.н., доцент, В. О. Сіробаба ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗМІРІВ ТА ТИПУ СКІНЧЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПІД ЧАС МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ НАДЛЕГКИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	30
О. В. Семко, А. О. Дмитренко, Т. А. Дмитренко ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ВУЗЛОВИХ З'ЄДНАНЬ МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ ЗІ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИМИ КОЛОНАМИ	33
Л. І. Стороженко СТВОРЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТИПІВ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	36
Л. І. Стороженко, А. О. Дмитренко, Т. А. Дмитренко ВУЗЛОВІ З'ЄДНАННЯ МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ З ТРУБОБЕТОННИМИ КОЛОНАМИ	40
Л. І. Стороженко, В. Ф. Пенц ПРОЕКТУВАННЯ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ОДНОПОВЕРХОВИХ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ ЗІ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОНУ	43
Л. І. Стороженко, С. В. Шкіренко ПРОЕКТУВАННЯ КЛЕЄФАНЕРНИХ ПАНЕЛЕЙ ПОКРИТТЯ З СОНЯЧНИМИ БАТАРЕЯМИ НА ПОКРІВЛІ У ВІДПОВІДНОСТІ З ВИМОГАМИ ДБН В.2.6-161:2017	43
О. Shkurupiy, P. Mytrofanov, O. Drobotya USE OF THE «PERSIST» SOFTWARE COMPLEX FOR THE EQUILIBRIUM STABILITY FORMS CALCULATION	50

ВУЗЛОВІ З'ЄДНАННЯ МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРИТТЯ З ТРУБОБЕТОННИМИ КОЛОНАМИ

Зведення будинків каркасної системи з несучими конструкціями з труобетону дозволяє інтенсифікувати будівельні процеси за рахунок виключення опалубних і арматурних робіт шляхом використання ядра з модифікованих високоміцних бетонів. Забезпечується зниження поперечного перерізу колон, витрати металу і бетону, скорочення термінів будівництва і трудовитрат.

Дослідженням стиків монолітного безбалкового безкапітельного перекриття з колонами займалися такі дослідники як: Аістов М.А. [1], Гибшман Е.Е. [3], Стороженко Л.І. [6-8], Стрілецький Н.Н. [9], Роджер П. Джонсон [5]. Праці цих авторів присвячені результатами теоретичних і експериментальних досліджень не тільки вітчизняних вчених, а й зарубіжних.

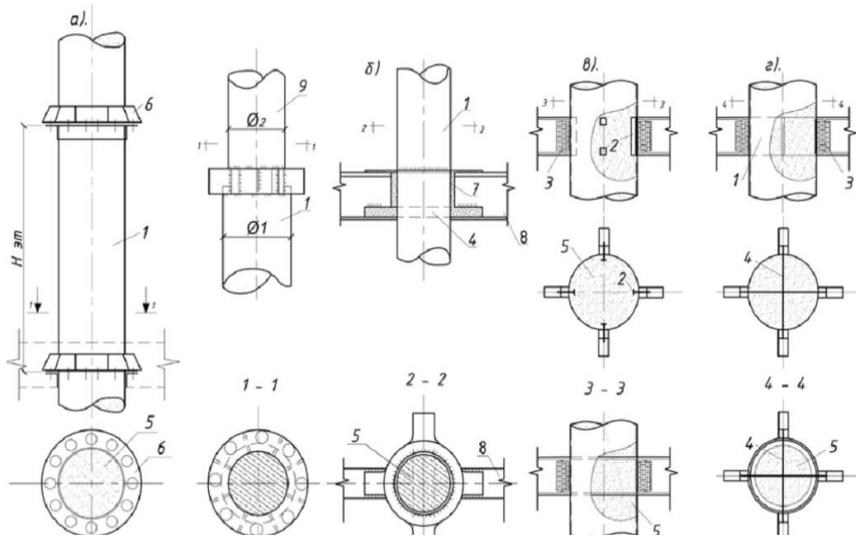
У будівельній практиці використовують технології, засновані на застосуванні труобетону з круглих сталевих труб діаметром від 159 до 1620 мм з товщиною стінки 4-14 мм, квадратних і прямокутних сталевих труб перетином з 180 × 180 мм до 500 × 500 мм і 180 × 140 мм до 600 × 200 мм з товщиною стінки 6-20 мм.

Основною умовою ефективного використання труобетону є застосування вузлів, що забезпечують технологічність сполучення колон по висоті та з перекриттям, чи фундаментом. Найбільш частою формою сполучення труобетонних колон є з'єднання сталевих оболонок з використанням «Комірів», що вимагає великої кількості болтових з'єднань, а також підвищує трудомісткість робіт в умовах будівельного майданчика (рис. 1) [2]. Велике значення для розрахунку вузлів з'єднання є оцінка напружено-деформованого стану цієї зони, що дозволить забезпечити необхідну міцність та більш точно розрахувати кількість армування.

В місці з'єднання сталезалізобетонної колони з монолітним перекриттям важливе ефективне армування цієї зони. Багато дослідників працюють над розробкою нових варіантів з'єднань. Приклади надані на рисунку 1.

Сучасні умови проектування вимагають впровадження в будівельний процес все більш складних конструктивних систем сталезалізобетонних та труобетонних конструкцій: можливість влаштовувати перекриття великих прольотів, можливість зменшення будівельної висоти конструкцій та інші. Однак тенденція збільшення вимог, що пред'являються до конструкцій, не сприяють до розвитку нових вітчизняних норм проектування і методик розрахунків. Необхідно

так само відзначити явний факт відставання вітчизняної нормативної бази від зарубіжних аналогів [4].



1 - сталеві оболонка; 2 - анкери; 3 - болтові з'єднання; 4 - металеві пластини; 5 - бетонне ядро; 6 - сталевий «комір»; 7 - замонолічування зон примикання ригелів; 8 - ригелі; 9 - трубобетонна колона поверхом вище.

Рис. 1. Конструктивні рішення по з'єднанню трубобетонних колон з ригелями:

а - трубобетонний елемент зі сталевими «комірами»; б - вузли з'єднання трубобетонних колон на рівні перекриття і розміщення ригелів надземної частини будівлі; в, г - вузли кріплення балок до трубобетонних колон.

Для забезпечення більшої надійності вузлового з'єднання монолітного залізобетонного безбалкового перекриття з трубобетонною колоною було запропоновано та запатентовано корисну модель (рис. 2) [10].

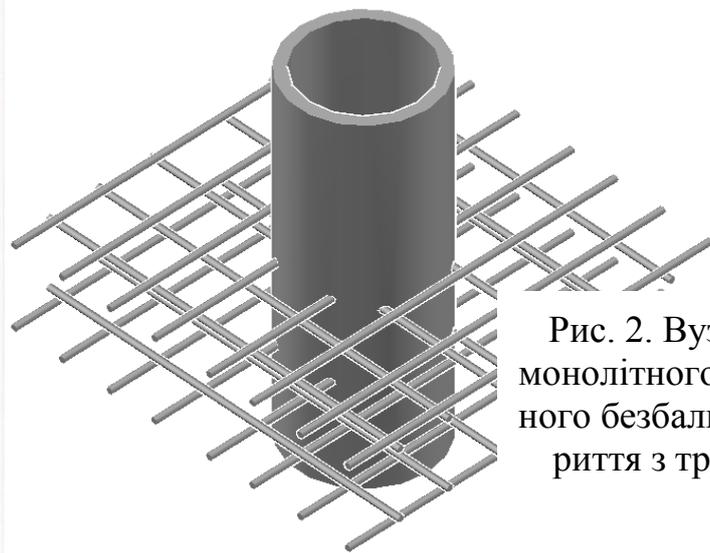
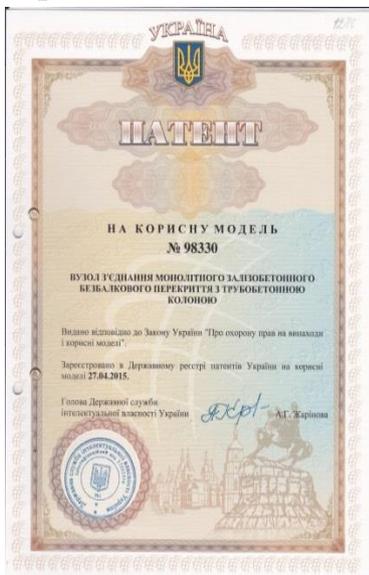


Рис. 2. Вузол з'єднання монолітного залізобетонного безбалкового перекриття з трубобетонною колоною

Суть корисної моделі полягає у приєднанні монолітного залізобетонного безбалкового перекриття до трубобетонної колони. У колоні просвердлюють отвори для протягування арматури. Діаметр отворів на 3 мм більший за діаметр арматури. Арматура розташовується в двох напрямках.

У такому вузлі відсутні зварні шви, що впливає на надійність роботи конструкції, зменшується обсяг зварювальних робіт, що виконуються

безпосередньо на будівельному майданчику, немає необхідності контролю якості зварних швів. Розрахунок проводиться на зріз, продавлювання та сприйняття згинальних моментів.

Такий вузол дає можливість підвищити надійність з'єднання монолітного залізобетонного безбалкового перекриття з трубобетонною колоною та забезпечити сприйняття згинального моменту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аустов Н.А. Исследование работы бетонных образцов в металлической обойме // Испытание статической нагрузкой строительных конструкций: – Л.: Наркомхоз, 1938. – С. 37-41.

2. Афанасьев А.А. Курочкин А.В. Трубобетонные конструкции для возведения каркасных зданий // Academia. Архитектура и строительство. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trubobetonnye-konstruktsii-dlya-vozvedeniya-karkasnyh-zdaniy> (дата обращения: 30.09.2018). <https://cyberleninka.ru/article/n/trubobetonnye-konstruktsii-dlya-vozvedeniya-karkasnyh-zdaniy>

3. Гибишман Е.Е. Мосты со стальными балками, объединенными с железобетонной плитой. -М.: Дориздат, 1952. – 86 с.77

4. Добровичская И.В. Совершенствование методики расчета сталежелезобетонных автодорожных пролетных строений мостов с комплексным учетом конструктивно-технологических факторов: автореферат дис. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. – М.:ОАО «ЦНИИС», 2008. – 24 с.

5. Роджер П. Джонсон. Руководство для проектировщиков к Еврокоду 4: Проектирование сталежелезобетонных конструкций (пер. с англ.) – МГСУ -2013. – 412с.

6. Стороженко Л.І. Дослідження та проектування сталезалізобетонних безбалкових і часторебристих перекриттів: монографія / Л.І. Стороженко, О.В. Нижник. – Полтава: Дивосвіт, 2011. – 300 с

7. Сталезалізобетонні каркаси багатопверхових будівель / Л. І. Стороженко, Д. А. Єрмоленко, О. В. Нижник, С. О. Мурза. – Полтава, ФОП Пусан А.Ф., 2017. – 279 с.

8. Стороженко Л.І. Трубобетон: монографія / Л.І. Стороженко, О.І. Лапенко, Д.А. Єрмоленко – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – 306 с.

9. Стрелецкий Н.Н. Сталежелезобетонные пролетные строения мостов // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1981. – 360 с

10. Пат. 98330. Вузол з'єднання монолітного залізобетонного безбалкового перекриття з трубобетонною колоною – № и 2014 11959; заявл. 05.11.14; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 8. – 4 с.Л.І. Стороженко, А.О.Дмитренко, Л.А. Дмитренко.