

УДК 624.012

ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА ДОСТУПНОГО ЖИТЛА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРОСТОРОВО-В'ЯЗЕВОГО ТРУБОБЕТОННОГО КАРКАСУ

Автор – Таїсія Матюхіна¹, студ. гр. ПЦБ-22-3мп
Науковий керівник – доц. каф. залізобетонних та кам'яних конструкцій
Микола Котов²

¹taisia.matyxina5@gmail.com, ²38kotokoto38@gmail.com

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

В даний час будівлі з монолітного залізобетону в дрібно- і великощитової опалубці зводяться з використанням великоблочної і каркасної технології будівництва. Обсяг цегляного, панельного та каркасно-панельного житлового будівництва сильно знизився. Розширення монолітно-каркасного домобудівництва потребує значних капіталовкладень вкладень, пов'язаних з каркасами, залежить від погодних умов, характеризується великим споживання матеріалу і відповідно значною вартістю і терміни будівництва.

У зарубіжній будівельній практиці найбільшого поширення набули не несучі монолітні огорожувальні конструкції або залізобетонні колони, та комбінована каркасно-ядерна система з несучим стрижнем з монолітного залізобетону і зовнішнім каркасом, виконаним у вигляді несучої форми колон, розташованих по периферії будинку, який раціонально поєднується з горизонтальними опорно-фундаментними каркасами, розташованими через кожні 15–25 поверхів [1–6], проте вони також мають недоліки.

Застосування трубо бетонних конструкцій в будівництві для елементів каркасу будівлі, круглого, квадратного чи прямокутного профілю, дозволяє значно розширити галузь застосування металевих конструкцій. Також подібні конструкції можливо використовувати не тільки при будівництві нового, але і при реконструкції існуючого житлового фонду за рахунок надбудови додаткових (до 20-ти) поверхів, без руйнування та повного відселення мешканців будинку, що реконструюється. Паралельно з цим з'являється можливість збільшити загальну площу житлових будинків, створити нові типи комфортабельних приміщень різного призначення.

Як можливий варіант застосування сталезалізобетонних конструкцій у масовому цивільному будівництві нового або реконструкції старого житла, було розроблено будівлю у вигляді надбудови, каркас якої складається з трубобетонних елементів.

Конструкція надбудови являє собою етажерку з вертикальними несучими елементами якої є дві гілки колони, з'єднані між собою в

П-подібні багатоярусні рами системою ферм, балок і зв'язків з профільних труб квадратного і прямокутного перерізу, заповнених бетоном, що і забезпечує просторову жорсткість будівлі в поперечному і поздовжньому напрямках. Крок порталних рам прийнятий 6,3 і 8,4 м і пов'язаний з розташуванням простінків у існуючій будівлі (рис.).

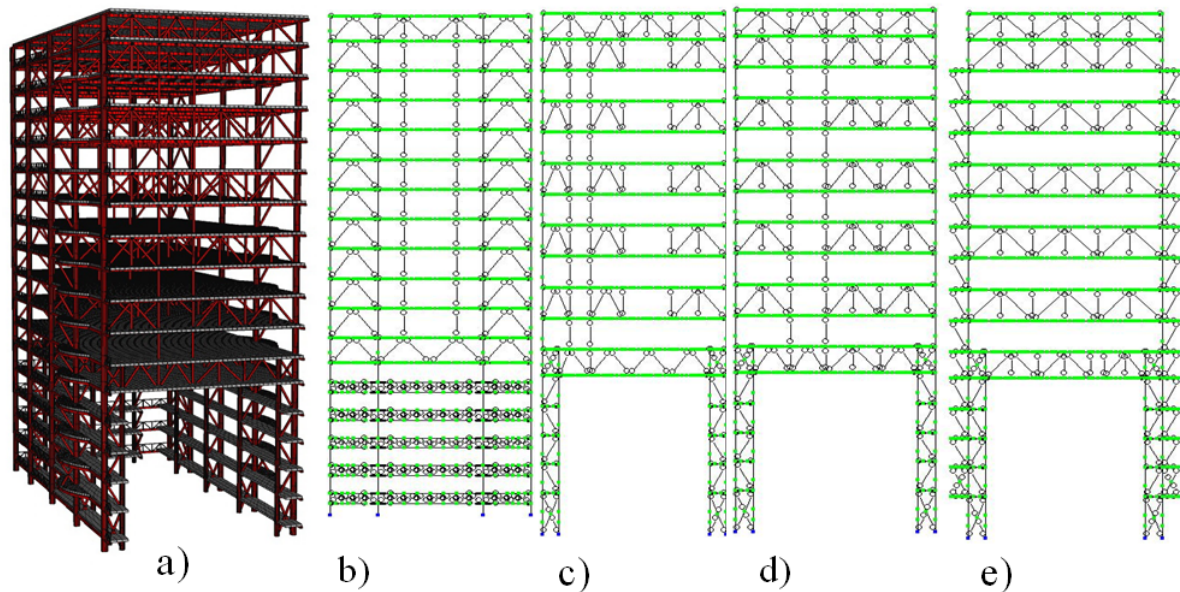


Рис. а) Загальна розрахункова схема; б, с, d, е) різні поперечні перерізи надбудови

Жорсткість та незмінність будівлі в горизонтальній площині забезпечують перекриття, які здійснюють передачу та розподіл зусиль від вітрових навантажень на систему ригелів, зв'язків та колон. Параметри трубобетонних елементів каркасу, що використовуються, наведені в таблиці.

Таблиця

Параметри перерізів трубобетонний елемент

Елементи колон	Эскиз	Перетин	Опорні зусилля		Марка сталі
			М, кН*м	N, кН	
Секція б; с		Тр. 630X10	від 234 до 288	від -890 до -5 223	Ст3пс
Секція е		Тр. 630X10	від 586 до -753	від -1 390 до -8 840	Ст3пс
Секція d		Тр. 630X10	від 586 до -994	від -796 до -8 940	Ст3пс
Елементи ферм в усіх секціях		200X200X6	—	від -343 до -1 680	Ст3пс
		180X180X6	—	від -157 до -7 776	Ст3пс
		300X200X11	від -51,3 до 47,5	від -1 036 до 1 010	Ст3пс

При використанні трубобетонних конструкцій були отримані наступні переваги:

1. Економія сталі за рахунок: використання бетону замість сталі при стиску не тільки в колонах і шпангоутах, але і в зв'язках; заливка бетоном і підвищення локальної міцності стінок труб, підвищення стійкості до локальних руйнувань тонкостінних сталевих конструкцій при складанні; тривимірна робота каркаса при горизонтальних напруженнях; відсутність значних згинальних моментів у колонах, що спричиняють ексцентриситет у стиках внаслідок штифтового з'єднання шпангоутів з колонами; зниження згинального моменту в шпангоутних балках за рахунок розкосів, які є додатковими проміжними опорами.

2. Зниження трудомісткості монтажу, термінів будівництва за рахунок: зменшення вартості позикових фінансових коштів за рахунок перенесення великої кількості операцій, пов'язаних з виготовленням металоконструкцій, з будівельного майданчика на завод, тобто виготовлення металоконструкцій, частково заповнених бетоном; об'єднання сталобетонних шпангоутних балок і зв'язок незалежно від розташування елементів по висоті будівлі; монтаж збірних конструкцій, зменшення довжини зварних швів за рахунок штифтових з'єднань і відсутності жорстких з'єднань.

Список використаних джерел

1. S.-H. Cai. Modern Street Tube Confined Concrete Structures. China Communication Press, Shanghai.

2. Mitrofanov V., Dovzhenko O. On the criterion of the limiting state for the strength of centrally compressed pipe-concrete elements. *Utilities of Cities. Economic Sciences*. Vol. 63. Pp. 73–86.

3. Krishan A., Zaikin A., Melnichuk A. Calculation of the strength of concrete columns. *Mechanics of Engineering Structures and Structures*. № 1. Pp. 20–25.

4. Kurochkin A. Construction of frame buildings with load-bearing structures made of pipe-concrete elements. *Vestnik MGSU*. № 3. Pp. 82–86.

5. Savitsky N., Kotov N. Extending the scope of highstrength steel structures in residential and civil engineering. *Metallurgical and Mining Industry*. № 1. Pp. 113–116.

6. Savytskyi M. V., Nikiforova T. D., Nosenko O. P., Kotov M. A., Papirnyk R. B. Construction technology for affordable housing with the use of space-braced concrete-filled steel tubular framing. *E3S Web of Conferences*. Vol. 280. EDP Sciences. 2021. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128003003>