
УДК 624.074:[624.012.4+624.014.2]

**СТИСНУТІ НАСКРІЗНІ ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ В
НЕЗНІМНІЙ ОПАЛУБЦІ**

О.І.Лапенко, к.т.н., доцент

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

АНОТАЦІЯ. Запропонований новий тип будівельних конструкцій – наскрізні залізобетонні конструкції в незнімній опалубці, що можуть слугувати в якості колон одноповерхових промислових будівель. На основі експериментальних досліджень зроблений висновок про їх надійність при експлуатації.

Відомо, що традиційні залізобетонні конструкції мають багато недоліків. Вони дуже важкі, що пояснюється не тільки високою щільністю матеріалу, але й тим фактором, що в несучих конструкціях не враховується робота бетону на розтяг. Суттєвим недоліком залізобетону є необхідність застосування опалубки та риштування при його будівництві. Це в однаковій мірі стосується як монолітного, так і збірного залізобетону. Значною мірою позбавитися цих недоліків вдається при застосуванні сталезалізобетонних конструкцій, які можуть будуватися в незнімній опалубці [1,2].

При будівництві одноповерхових промислових будівель із великими прольотами та значними крановими навантаженнями постає питання застосування наскрізних конструкцій, наприклад двогілкових колон. Ураховуючи це, нами запропоновані наскрізні стиснуті залізобетонні конструкції з використанням незнімної опалубки.

Сутністю запропонованих конструкцій є застосування зовнішньої листової сталі в якості опалубки при бетонуванні, а після затвердіння бетону – в якості несучої арматури. Сумісна робота зовнішньої несучої арматури і бетону забезпечується стержневими анкерами. Відкрита металева поверхня листової арматури-опалубки може використовуватися замість закладних деталей для з'єднання з іншими конструкціями будівлі.

Двогілкова залізобетонна колона із зовнішнім листовим армуванням має всі переваги конструкцій із листовим армуванням. Запропонована конструкція може використовуватися замість типових залізобетонних двогілкових колон одноповерхових виробничих будівель із мостовими кранами. (патент [3]). Застосування зовнішнього армування заміняє використання багаторядного стрижневого армування, що, у свою чергу, спрощує укладання бетонної суміші в незнімну опалубку та зменшує трудовитрати виготовлення конструкції. На рис.1 зображено залізобетонні колони із зовнішнім листовим армуванням для крайнього і середнього ряду одноповерхової виробничої будівлі. Конструкція може виготовлятися в горизонтальному положенні як на заводі залізобетонних виробів, так і безпосередньо на будівельному майданчику з використанням листової арматури в якості опалубки.

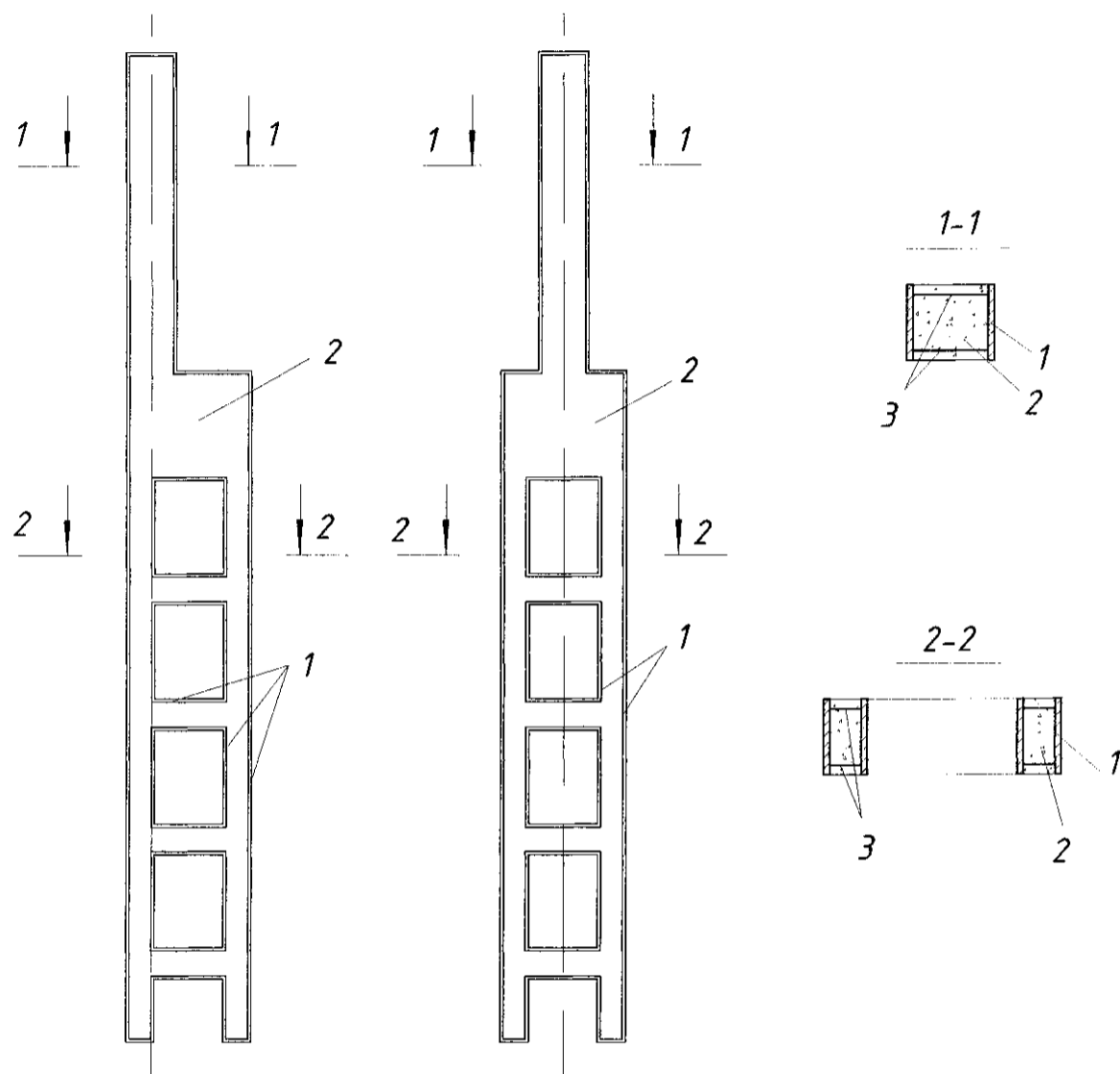


Рис.1. Наскрізна залізобетонна колона із зовнішнім листовим армуванням
1 – листова арматура-опалубка; 2 – бетонний масив; 3 – стрижневі анкери

Зображені на рисунку 2 наскрізні колони із зовнішнім листовим армуванням є складеною конструкцією і збираються шляхом зварювання складових частин. Колони складаються з двох стояків-гілок (1), з'єднаних поперечними розпірками (2), що складають підкранову частину, та надкранової частини (3). Складові частини колони виготовляються окремо з використанням незнімної опалубки.

У запропонованих конструкціях проблема зчеплення гладкої поверхні листової сталі з бетоном, яка характерна для всіх сталезалізобетонних конструкцій, вирішена за рахунок стрижневих анкерів, що забезпечують сумісну роботу несучої листової арматури й бетону. Застосування зовнішньої листової арматури дає змогу не встановлювати арматурні каркаси (зварні чи в'язані), тим самим зменшити витрати арматури, спростити укладання й ущільнення бетону та знизити трудомісткість виготовлення.

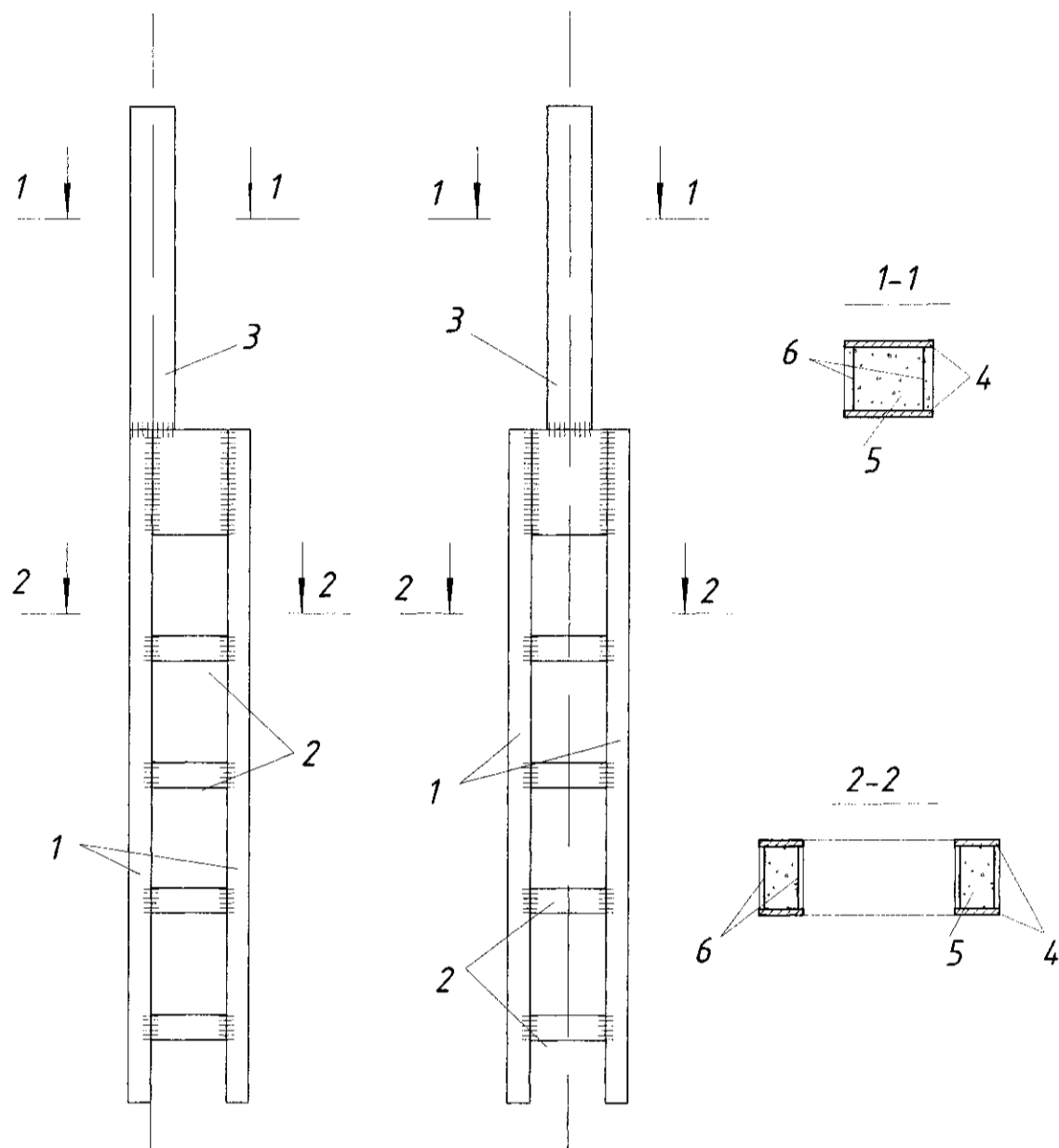


Рис.2. Наскрізна залізобетонна колона із зовнішнім листовим армуванням:
 1 – гілки-стояки; 2 – поперечні розпірки; 3.– надкранова частина; 4 – листова арматура-опалубка; 5 – бетонний масив; 6 – стрижневі анкери

Дослідні зразки виконані у двох варіантах (рис. 3): монолітний варіант 1 – конструкція виготовлена в цілому з використанням зовнішньої листової арматури в якості незнімної опалубки; варіант 2 – зразки виготовлені з окремих лінійних сталезалізобетонних елементів із зовнішнім листовим армуванням, з'єднаних зварними швами.

Випробування зразків проводилось у віці 28 діб і більше на пресі ПММ-500 в лабораторії кафедри ЗБ і КК Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. Завантаження ступінчасте (0,05 - 0,1) від N руйнівного. Загальний вигляд стиснутих експериментальних зразків, що випробовувалися у вертикальному положенні під час експерименту наведений на рис. 4.

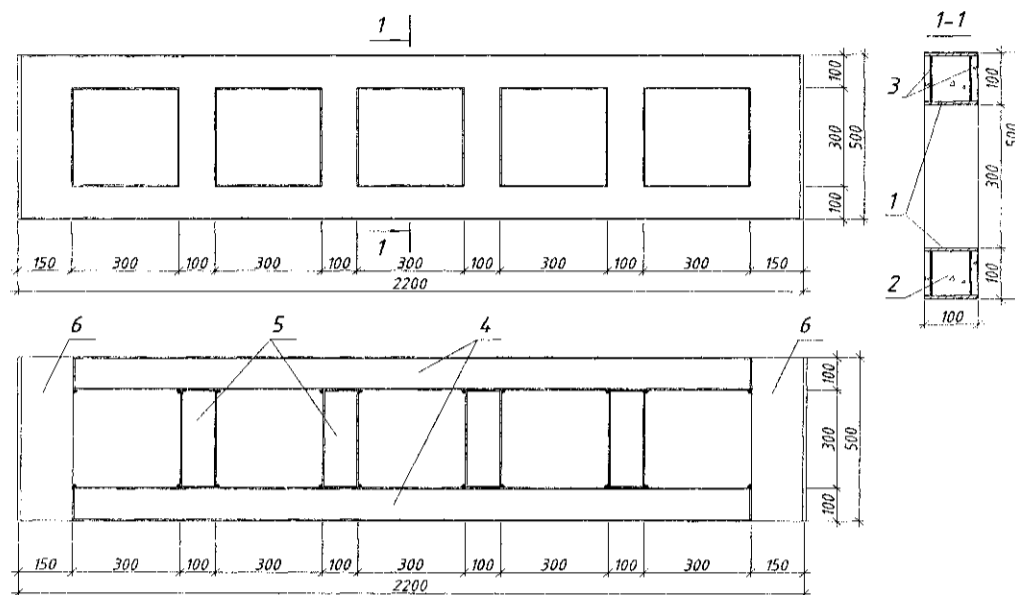


Рис.3. Конструкція експериментальних зразків



Рис.4. Загальний вигляд стиснутого зразка при випробуванні

Дослідні зразки завантажувалися за двома схемами: центральний та позацентровий стиск (серії зразків С-1-1; С-1-2; С-2-1; С-2-2, табл. 1). За втрату несучої здатності стиснутих наскрізних сталезалізобетонних елементів приймалася сила N , що відповідала появі тріщин у вузлах конструкції та її руйнуванню. Значення несучої здатності N випробуваних стиснутих зразків наведені в табл. 1.

Табл. 1 Несуча здатність стиснутих елементів

Серія зразків	Варіант конструкції	Схема завантаження	N , кН
С-1-1	монолітний	1	425
С-1-2	монолітний	2	240
С-2-1	збірний	1	454
С-2-2	збірний	2	382

Як видно із табл. 1, несуча здатність зразків суттєво залежала від схеми завантаження.

Найбільшу несучу здатність мала монолітна рамна конструкція (серія С-1-1, 425 кН) при позацентровому навантаженні, коли діюча зовнішня сила співпадала з поздовжньою віссю, що проходила через пояс зразка. Несуча здатність цих зразків втрачалася завдяки руйнуванню цього поясу при утворенні тріщин у бетоні та відшаруванні й утраті місцевої стійкості листового армування. У випадку, коли до монолітних зразків із схемою навантаження 2 (серія С-1-2) сила прикладалася по поздовжній вісі зразка через траверсу, у якості якої слугувала верхня розпірка, несуча здатність була значно меншою і складала всього 240 кН. Втрата несучої здатності зразка відбувалася через руйнування розпірки, яка не витримувала значного згинального моменту, що виникав при передачі зосередженої сили. Це стосується і збірного варіанту конструкції.

Слід відмітити, що у всіх випробуваних стиснутих зразках у жодному випадку не відмічалася втрата загальної стійкості. З площини зразків цього не допускали застосовані циліндричні шарніри, а в площині зразків горизонтальні переміщення були незначними. Навіть досягаючи втрати несучої здатності, всі випробувані зразки не втрачали своєї цілісності, що говорить про їх високу надійність.

На рис. 5 наведені залежності поздовжніх деформацій від зусилля, що передавалося на стиснений зразок С-1-1.

Як видно з графіків рис. 5, де наведені результати вимірювання деформацій стійок у випадку, коли навантаження передавалося на одну з них, як це і треба було очікувати, максимальні деформації спостерігалися на завантаженій стійці й досягали значення 120×10^{-5} . Це значно менше граничних значень деформацій бетону й пояснюється тим, що стиснута рама руйнувалася від максимальних місцевих напружень, що виникали в точці прикладання зовнішнього зусилля. В протилежній, не завантаженій, стійці поздовжні деформації практично не розвивалися. Слід відмітити, що залежність між

деформаціями та навантаженнями була практично лінійною. Характер деформування як монолітних, виготовлених як одне ціле, так і збірних рам, зварених із окремих лінійних елементів, був приблизно однаковим, хоч за своїм значенням поздовжні деформації дещо відрізнялися.

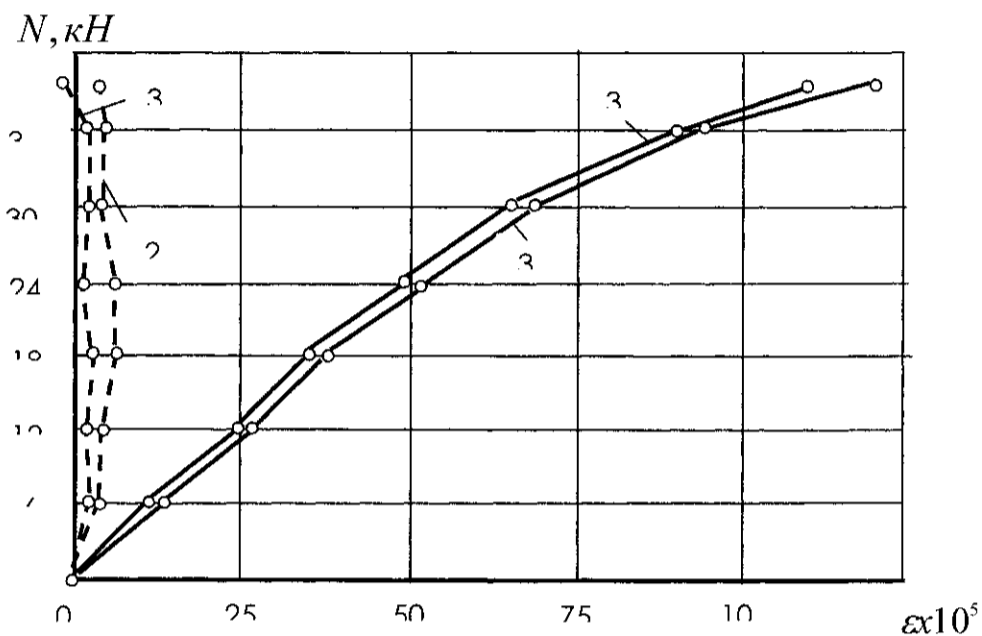


Рис. 5. Залежність поздовжніх деформацій від навантаження за схемою 1 в поясах для монолітного зразка С-1-1:
28, 30, 31, 33 – номери електротензорезисторів

Запропонований, підтверджений патентами на винаходи, спосіб виготовлення елементів в незнімній опалубці дозволяє отримувати різноманітні сталезалізобетонні наскрізні рамні конструкції, у тому числі наскрізних колон одноповерхових промислових будівель, без застосування спеціальної опалубки, роль якої в цьому випадку виконує листове армування. Результати експериментів свідчать про те, що запропоновані типи наскрізних сталезалізобетонних конструкцій, виготовлених в незнімній опалубці, здатні сприймати значні навантаження. Запропоновані нові типи наскрізних рамних сталезалізобетонних конструкцій, що виготовляються в незнімній опалубці, можуть з успіхом використовуватися в будівництві у вигляді колон одноповерхових промислових будівель.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Стороженко Л.І., Семко О.В., Пенц В.Ф. Сталезалізобетонні конструкції. – Полтава: 2005. – 181 с.
2. Стороженко Л.І., Лапенко О.І. Залізобетонні конструкції в незнімній опалубці. – Полтава: АСМІ, 2008. – 312 с.
3. Стороженко Л.І., Лапенко О.І., Опришко Н.М. Наскрізна залізобетонна колона із зовнішнім листовим армуванням. - Патент на корисну модель 24606. Бюл. №10. - К., 2007.