

Висновки. Із вищевикладеного дослідження зчеплення арматури та пінобетону з використанням балкової методики можна зробити висновок, що відхилень у більший бік величини напружень зчеплення під час застосування методики висмикування арматури із пінобетонних призм не виявлено. Отже, результати випробувань анкерування арматури у пінобетоні, виконаних з використанням зразків-призм, можна використати у розробці методики розрахунку і конструювання балкових конструкцій з пінобетону.

1. Klieger P. *Significance of tests and properties of concrete and concrete-making materials* / Paul Klieger, Joseph F. Lamond – ASTM International, 1994. – 623 с. 2. RILEM RC 5 Bond test for reinforcement steel. 1. Beam test, 1982 [Text] / RILEM Recommendations for the Testing and Use of Constructions Materials / e-ISBN: 2351580117 – E & FN SPON, 1994. – С. 213 – 217. 3. ASTM A944 -10. Standard Test Method for Comparing Bond Strength of Steel Reinforcing Bars to Concrete Using Beam-End Specimens [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.astm.org/Standards/A944.htm> 4. BS EN 12269-1:2000 Determination of the bond behaviour between reinforcing steel and autoclaved aerated concrete by the "beam test". Short term test. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.standardscentre.co.uk/bs/BS-EN-12269-1-2000/>. 5. Климов Ю. А. Экспериментальные исследования сцепления композитной неметаллической арматуры с бетоном. – [Електронний ресурс] / Ю.А. Климов, О.С. Солдатченко, Д.А. Орешкин / Режим доступу: http://frp-rebar.com/frp-rebar_test_adhesion_concrete.html 6. Верба В. Б. Контакт пінобетону з арматурою: вивчення явища, його моделювання та стабільність роботи в зоні зчеплення [Текст] / В. Б. Верба, Б. Г. Демчина // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. – № 627: Теорія і практика будівництва. – 2008. – С. 22–27. 7. Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings: EN 1992-1-1:2004. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rehuis.it/doc/pdf/EN%201992-1-1_dic-04.pdf.

УДК 624.075.001.4

Б.Г. Демчина, Є.В. Главацький, В.Г. Корвін, Я.П. Дуда, М.В. Черевко
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра будівельних конструкцій та мостів

ВИЗНАЧЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ МЕТАЛЕВИХ НАСКРІЗНИХ КОЛОН ЗА ЦЕНТРАЛЬНОГО СТИСКУ

© Демчина Б.Г., Главацький Є.В., Корвін В.Г., Дуда Я.П., Черевко М.В., 2013

Наведено результати експериментального визначення несучої здатності металевих наскрізних колон за центрального стиску.

Ключові слова: металева наскрізна колона, несуча здатність, втрата стійкості.

It is presented the results of experimental determination of load-through metal columns with central compression

Key words: metal column, carrying capacity, stability loss.

Вступ. Сучасний рівень будівельного виробництва вимагає від конструкцій високої надійності у поєднанні з малою матеріаломісткістю і мінімальними затратами під час виготовлення і монтажу. Найпопулярнішим сьогодні матеріалом для будівельних конструкцій є метал: він міцний та порівняно легкий та простий у монтажі, уможливує довільні просторові вирішення. Звичайно поряд з перевагами існують і недоліки, основними з яких для металу є корозія і обмеженість ресурсів.

Мета роботи – експериментально визначити несучу здатність металевої наскрізної колони. Дослідити залежність між несучою здатністю колони та способом кріплення її елементів (зварне з'єднання, болтове з'єднання, з'єднання на заклепках, з'єднання на самонарізах) та порівняти несучу здатність колон з різним типом кріплення елементів.

Експериментальні дослідження. Серія із чотирьох фрагментів колон була виготовлена згідно з проектом побудови триповерхового житлового будинку у м. Алупка. Поперечний переріз колони 360x360, який складався з 4-х кутників № 50x5, з'єднаних між собою металевими планками та розкосами перерізом 80x5 мм. У кожному кріпильному вузлі металеві планки кріпилися до кутників за допомогою:

- вертикальних та горизонтальних електрозварювальних швів (висотою зварного шва 4 мм) (колона марки К-1);

- за допомогою трьох болтів М6 (колона марки К-2);

- за допомогою трьох заклепок діаметром 5 мм (колона марки К-3);

- за допомогою трьох самонарізів М5 (колона марки К-4).

Загальна довжина кожного окремого фрагмента металевих колон становила:

- 1120 мм (з'єднання планок за допомогою зварки, болтів, заклепок, марка К-1,2,3);

- 1300 мм (з'єднання планок за допомогою самонарізів, марка К-4).

Несуча здатність колони згідно з проектом становила 26 т.

Зразки колон встановлювалися у горизонтальному стенді (рис. 1), зовнішнє навантаження створювалося за допомогою гідравлічного домкрата 1 та передавалося через металеву пластину 2 завтовшки 46 мм, яка приварювалася до кутників колони (рис. 2). Навантаження фіксувалося за допомогою індикатора годинникового типу, встановленого у динамометричне кільце 3, яке розміщувалося між домкратом та опорною плитою випробувального стенда.

Навантаження зразків здійснювали ступенями, а саме: 1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 тс. Витримка між ступенями навантаження становила 30 хв. Навантажували зразки до руйнування.



Рис. 1. Видяд випробувального стенда

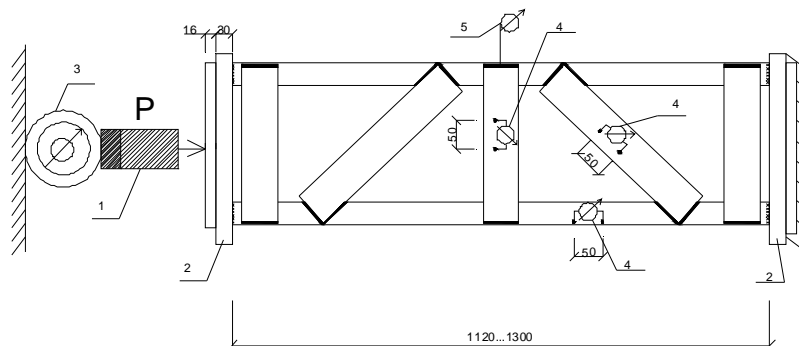


Рис. 2. Схема випробувань колони на центральний тиск:

1 – гідравлічний домкрат; 2 – металеві пластини завтовшки 46 мм, приварені до кутників; 3 – динамометричне кільце з індикатором годинникового типу; 4 – мікроіндикатори; 5 – прогиномір Аістова

За допомогою мікроіндикаторів 4 з точністю вимірів 0.01 мм на базі 50 мм, що встановлювалися на металевій поперечній планці, розкосі та на несучому кутнику, виконувався замір абсолютних деформацій цих елементів (рис. 3). Для заміру вигину несучого кутника по середині його довжини встановлювався прогиномір Аістова 5 (рис. 2).

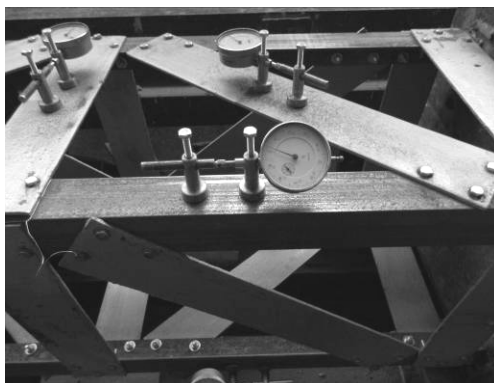


Рис. 3. Схема розміщення мікроіндикаторів

Усі чотири колони зруйнувалися від втрати стійкості несучого кутника та часткового руйнування з'єднань у вузлах. Загальний вигляд колон після випробувань показано на рис. 4.



Рис. 4. Вигляд колон після випробувань.
Колони марки К-1, К-2, К-3 та К-4 відповідно

На основі результатів випробувань отримані числові дані вигину несучого кутника колони залежно від зовнішнього навантаження, на основі яких побудовано графіки (рис. 5).

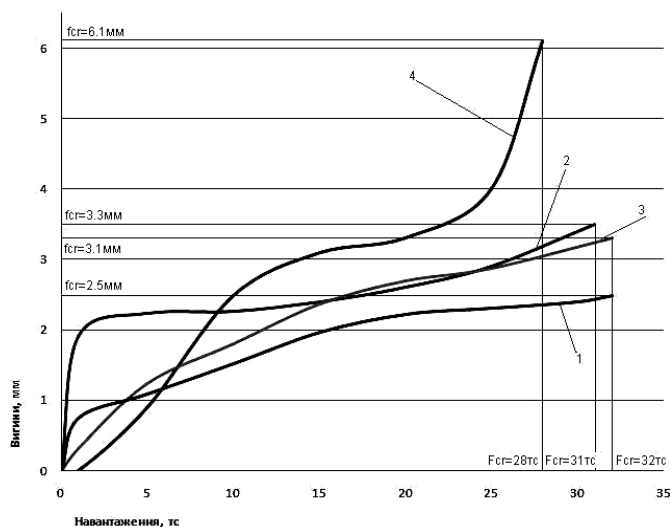


Рис. 5. Графіки залежності вигину несучого кутника колони від прикладеного навантаження: 1 – колонна марки К-1; 2 – колонна марки К-2; 3 – колонна марки К-3; 4 – колонна марки К-4

Аналіз результатів дає змогу відзначити, що несуча здатність цієї колони втрачається внаслідок втрати стійкості її несучого кутника. Деформації поперечної планки і розкошу в процесі експерименту або збільшувалися, або зменшувалися, але істотного впливу на роботу колон не створювали.

Під час експерименту спостерігалися руйнування кріплення планок та розкосів, а саме: зріз самонарізів, болтів та заклепок (рис. 6). Руйнування відбувалося так:

- зварне з'єднання не зруйнувалося;
- для колони марки К-2 із вузлами, з'єднаним за допомогою болтів, зруйнувалось 5 шт. болтів;
- для колони марки К-3 із вузлами, з'єднаними за допомогою заклепок, зруйнувалось 3 шт. заклепок;
- для колони марки К-4 із вузлами, з'єднаними за допомогою самонарізів, зруйнувалось 8 шт. самонарізів.



Рис. 6. Руйнування кріплення планок та розкосів колон марки К-2, К-3, К-4 відповідно

Висновки. За даними експериментальних досліджень встановлено:

1. Несуча здатність металевих наскрізних колон з різними способами кріплення елементів, яка визначалася в момент, коли навантаження від домкрата почало зменшуватися, а деформації збільшуватися, становила:

- для колони марки К-1 – 32 тс.;
- для колони марки К-2 – 31 тс.;
- для колони марки К-3 – 32 тс.;
- для колони марки К-4 – 28 тс.

2. Досліджено, що втрата несучої здатності усіх колон відбувалася внаслідок втрати стійкості несучого кутника колони.

3. Найбільша несуча здатність зафіксована для колон марок К-1 та К-3 і становить 32 тс.

4. Найменша несуча здатність зафіксована для колони марки К-4, яка становить 28 тс.

5. Найменш надійним виявилось з'єднання вузлів колони з використанням самонарізів.

1. ДСТУ Б В.2.6-75:2008. Конструкції металеві будівельні. Загальні технічні умови. 2. ДСТУ Б В.2.6-50:2008. Конструкції будинків і споруд. Колони сталеві ступінчасті для будівель з мостовими електричними кранами вантажопідіймальністю 50 т. Технічні умови. 3. ДСТУ Б В.2.6-10-96. Конструкції сталеві будівельні. Методи випробування навантаженням.