

УДК 625.014.37

Ю.В.ГЛАЗУНОВ, канд. техн. наук

Українська державна академія залізничного транспорту, м.Харків

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ СТАЛЕБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Зроблено аналіз проведених експериментальних досліджень сталебетонних колон при різних способах поздовжнього навантаження, показано ефективність застосування цих колон у порівнянні зі сталевими і залізобетонними.

Выполнен анализ проведенных экспериментальных исследований сталебетонных колонн при различных способах продольной нагрузки, приведена экономическая эффективность применения этих колонн в сравнении со стальными и железобетонными.

A method of strength calculation of rectangular section of steel-concrete columns depending on the process of longitudinal loading has been developed. Theoretical and experimental data have been compared. Cite experiment and theoretical investigation steel concrete constructions depending on the process of longitudinal loading has been developed and method their calculation. There was executed the experimental and theoretical researches of the steel-concrete elements, working by center compression.

Ключові слова: сталебетон, осьовий стиск, згин, зовнішнє армування, тензодатчики, бетонне ядро, стальна оболонка, сталебетонний елемент, тріщиностійкість, контактні сили.

Досвід застосування в будівництві сталебетонних конструкцій із зовнішньою арматурою свідчить про їхню конструктивну та технологічну ефективність. Бетон у сполученні з сталюю арматурою виявляється основним конструктивним матеріалом для різних галузей промислового та житлово-громадянського будівництва.

Основні напрямки стосовно розробки сучасних будівельних конструкцій належним чином пов'язані з проблемою економії сталі та інших матеріалів. У роботах [1-3] зазначено важливість впровадження конструкцій із зовнішнім армуванням як найбільш економічних конструкцій порівняно з традиційними залізобетонними. Економічність таких конструкцій забезпечується за рахунок більш раціонального використання матеріалів.

В [1] відмічено, що армування бетону зовнішньою оболонкою сприяє підвищенню міцності такого конструктивного елемента, як трубабетон. Досягаються найкращі показники щодо роботи бетону при навантаженні, в результаті чого зменшуються усадочні деформації і підвищується опір бетону дії агресивного середовища.

В роботі [2] наведено дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів, які знаходяться у складі трубабетонних конструкцій. Показано вплив матеріалів на несучу здатність і деформації трубабе-

тонних елементів. Визначено геометричні характеристики поперечного перерізу конструкції із сталобетону. Показано теоретичні рішення для оцінки напружено-деформованого стану згинаючих стержнів з урахуванням об'ємного напруженого стану бетонного ядра.

В роботах [3, 4] розроблено методику розрахунку сталобетонних елементів прямокутного поперечного перерізу на міцність при осьовому стиску. Показано взаємодію сталеної оболонки і бетонного ядра, яке працює в умовах об'ємного напруженого стану з перемінними параметрами деформування. Приведені чисельні розрахунки напружено-деформованого і граничного стану перерізу сталобетонної конструкції.

В дослідженні [5] узагальнений вітчизняний та закордонний досвід застосування сталобетонних конструкцій в промисловому та житлово-громадянському будівництві.

Метою даного дослідження є визначення впливу способів передачі зовнішнього поздовжнього навантаження на несучу здатність сталобетонних конструкцій.

У наведеному дослідженні необхідно було вирішити наступне:

- розробити способи розрахунку сталобетонних конструкцій на центральний тиск при передачі поздовжнього навантаження на кожний конструктивний елемент окремо;
- в результаті проведеного експерименту визначити вплив способів передачі поздовжнього навантаження на характер деформування та зруйнування сталобетонних конструкцій;
- визначити наявність сил зчеплення між бетоном і сталлю та їх вплив на несучу здатність сталобетонних конструкцій;
- перевірити міцність сталобетонних балочних конструкцій при роботі на згин, з визначенням сил зсуву по площині з'єднання листової арматури і бетону по довжині балки.

Сталобетонні елементи використовуються як стержневий каркас багатоповерхових житлових, громадських, промислових будівель, при будівництві мостів, шляхопроводів та транспортних розв'язок. При всіх випадках, в зрівнянні із залізобетоном тієї ж несучої здатності, знижується собівартість будівництва, і на 30-40% зменшується витрата металу.

Особливістю сталобетонних конструкцій виявляється ефективна сумісна робота сталених і бетонних елементів. Від сталених конструкцій їх відрізняє значно менша витрата металу (економія досягає 20-40%), порівняно із залізобетонними вони мають в 1,5-2,5 рази меншу масу [1].

В сталобетонних колонах наявність обійми, яка здійснює опір переміщенню бетону в поперечному напрямку, приводить до збільшення

міцності бетону, а наявність заповнювача у внутрішній частині оболонки збільшує її стійкість. Бетон і сталь в такому сполученні створюють найбільш сприятливі умови для спільної роботи [2].

З метою підвищення ефективності та більш широкого розповсюдження конструкцій із зовнішнім армуванням в практику будівництва, в даній роботі розроблені способи розрахунку сталобетонних колон прямокутного перерізу при різних діяннях зовнішнього поздовжнього навантаження. В описаних тут експериментах показано дослідження впливу способу прикладення зовнішнього поздовжнього навантаження на несучу здатність сталобетонних колон прямокутного перерізу та зрівняння з теоретичними результатами.

У зв'язку з цим, проведені експериментальні дослідження сталобетонних зразків на осьовий стиск при передачі навантаження на бетон і сталь одночасно (враховуючи наявність або відсутність сил зчеплення); на бетон; на сталюну обойму в зразку, заповненому бетоном; на одному торці на бетон, на другому – на сталь; на сталюну обойму в зразку без бетонного ядра.

Сталобетонні колони випробувались на гідравлічному пресі ПММ-250. Опорні пристосування забезпечували шарнірну схему закріплення зразка. Спеціальні захвати дозволяли випробовувати колони з різним поперечним перерізом. У процесі випробувань вимірювались поздовжні і поперечні деформації. Для цього в зразках по всьому периметру середнього по довжині перерізу наклеювалися тензодатчики в поперечному та поздовжньому напрямках.

Центрування колон у процесі випробування виконували згідно з показниками тензодатчиків. Колони завантажувалися етапами з витримками для зняття показників вимірювальних приладів. Відрахування по приладам починали знімати з початку навантаження.

На ділянці від початку навантаження і до ступеню досягнення значення максимальної сили зчеплення ($F_{зч}$) зв'язок між дотичними напруженнями і деформаціями граничного шару прямолінійний. Процес видавлювання бетонної призми супроводжувався, як правило, підвищенням навантаження над граничним, яке характеризує збільшення сил зчеплення в 1,2-3 рази.

Монолітність сталобетонного перерізу забезпечується в основному за рахунок різних видів зв'язків-анкерів, упорів, розташованих по довжині, а також у торці листової арматури. Одним із можливих способів досягнення надійного і однорідного зв'язку попружної арматури по довжині контакту з бетоном є одностороннє рифлення гладкої поверхні попружної сталі в процесі її прокатки.

Результати випробувань сталених оболонок у зразках без бетонно-

го ядра показали, що розрахунки критичних напружень і границі несучої здатності надають збиткову, порівняно з експериментальними результатами, відносну помилку, яка не перевищує 15%. Те, що одержані експериментальним шляхом значення критичних напружень менше теоретичних, можна пояснити наявністю початкових недосконалостей в реальних стержнях.

Несуча здатність оболонки із заповнювачем перевищує несучу здатність порожніх оболонки в середньому в 1,7 рази. Цей результат підтверджує, що заповнювач, який виявляє перешкоду місцевій втраті стійкості, переводить роботу оболонки до схеми чотирьох шарнірно-опертих пластин [3].

Порівняння теоретичних і експериментальних даних показало, що максимальна розбіжність не перевищує 9,2%.

Використання в будівництві сталобетонних колон прямокутного перерізу, в основу конструкції яких покладено розроблені способи розрахунків, дозволяє при більших навантаженнях та обмежених розмірах поперечних перерізів зменшити витрати сталі на 28-35% порівняно із залізобетонними колонами.

1.Марков Б.П. Исследование условий совместной работы железобетонной плиты с металлическими сплошными балками. – М.: Наука, 2005. – 180 с.

2.Стойнов С.Н. Исследование сталежелезобетонных пролетных строений мостов на воздействие температуры и сил предварительного напряжения. – М.: Наука, 2006. – 245 с.

3.Smith F., Brown R. The Shearing Strength of Concrete, Bull. Univ. of Washington. – 2001. –106. – 205 p.

4.Garner N.I. Use of Spiral Welded Steel Tubes in Pipe Columns. ACJ. J. Proceedings, vol. 65, Nov. 2003. – P.937-942.

5.Переяславцев Н.А. Брусковые конструкции с внешним армированием, уголками. – М.: Наука, 2004. – 276 с.

Отримано 18.11.2009

УДК 330.322.014

В.И.ОСПИЩЕВ, канд. экон. наук, В.Е.ЛУКЪЯНЧЕНКОВА

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ МОТИВАЦИИ РАБОТНИКОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ

Рассматривается экономический механизм мотивации работников, ответственных за содержание запасов в пределах нормативного уровня. Предлагается алгоритм премирования работников за управление запасами.

Розглядається економічний механізм мотивації робітників, відповідальних за зміст запасів у рамках нормативного рівня. Пропонується алгоритм преміювання робітників за управління запасами.