

ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

На правах рукопису

ГЛАЗУНОВ ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

ВПЛИВ СПОСОБІВ ПЕРЕДАЧІ ПОЗДОВЖЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ
НА НЕСУЧУ ЗДАТНІСТЬ СТАЛЕБЕТОННИХ КОРОТКИХ КОЛОН
ПРЯМОКУТНОГО ПЕРЕРІЗУ

Спеціальність 05.23.01 - Будівельні конструкції,
будівлі та споруди

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків - 1997

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі будівельної механіки Харківської державної академії залізничного транспорту.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор
Е.Д. Чихладзе

Офіційні опоненти – доктор технічних наук, професор,
заслужений діяч науки України
О.Л. Шагін

– кандидат технічних наук, доцент
Г.А. Молодченко

Провідна установа – Харківський державний науково-дослідний і
проектно-конструкторський інститут
"Енергопроект"

Захист дисертації відбудеться " 3 " квітня 1997 р. о
⁰⁰
13 годині на засіданні спеціалізованої ради Д-02.15.05 за спе-
ціальністю "Будівельні конструкції, будівлі і споруди" Харківської
державної академії залізничного транспорту за адресою: 310050,
м. Харків, пл. Фейєрбаха, 7.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці університету.

Відгуки на автореферат просимо надсилати на ім'я вченого сек-
ретаря у двох примірниках, завіренох печаткою.

Автореферат розіслано " 3 " березня 1997 р.

Вчений секретар
спеціалізованої ради,
кандидат технічних наук,



Єрмак Є.М.

доцент

ЛННБ України ім. В. Стефаніка



00751692 (U)

ВСТУП

Актуальність дослідження. Основні напрями прогресу в будівництві належним чином зв'язані з застосуванням ефективних конструкцій. До таких конструкцій відносяться конструкції з зовнішнім армуванням, зокрема, колони, складені з прямокутної обійми, заповненої бетоном.

Економічність конструкцій з зовнішнім армуванням, порівняно з традиційними залізобетонними, забезпечується за рахунок більш раціонального використання матеріалів. Бетон, замкнений в обійму, має збільшену міцність за рахунок бокового стиснення, стальна обійма значно захищена від втрати місцевої та загальної стійкості.

Незважаючи на високу економічність, широке застосування сталевобетонних колон здержується із-за недостатньої розробленості способів розрахунку, відображаючих особливості зовнішнього поздовжнього навантаження.

Мета дисертаційної роботи: експериментально-теоретичні дослідження впливу способів передачі зовнішнього поздовжнього навантаження на несучу здатність сталевобетонних колон прямокутного перерізу.

Автор захищає:

- способи розрахунку коротких сталевобетонних колон прямокутного перерізу на центральний стиск при передачі поздовжнього навантаження на бетон, на обійму, з одного кінця колони - на бетон, з другого - на обійму;

- результати експериментальних досліджень коротких сталевобетонних колон на центральний стиск при різних способах передачі поздовжнього навантаження.

Практична цінність. Використання в будівництві сталевобетонних колон прямокутного перерізу, в основу конструкції

котрих покладені розроблені способи розрахунків, дозволяє при більших навантаженнях та обмежених розмірах поперечних перерізів знизити витрату сталі на 28-35 % в порівнянні з залізобетонними колонами.

З а п р о в а д ж е н н я. Методика розрахунку та конструктивні рішення сталобетонних колон запроваджені у Харківському державному науково-дослідному та проектно-конструкторському інституті "Енергопроект" при проектуванні учбово-тренувального центру Запорізької АЕС, в проектних рішеннях будуючого виробничого корпусу проектно-технологічного бюро "Аквіта", а також при будівництві виробничих приміщень акціонерних товариств "Чугуївська паливна апаратура" і "Харківський завод тракторних самохідних шасі".

А п р о б а ц і я р о б о т и. Результати теоретичних і експериментальних досліджень доповідались на конференціях Харківської державної академії залізничного транспорту, обласній конференції: "Досягнення вчених - народному господарству", надруковані у 7 наукових статтях.

Н а у к о в а н о в и з н а роботи визначається:

- розробкою способу розрахунку сталобетонних колон на центральний стиск при передачі поздовжнього навантаження на бетон, на сталь;

- експериментальними даними про вплив способів передачі поздовжнього навантаження на характер деформування та зруйнування сталобетонних колон;

- даними про вплив сил зчеплення між бетоном і сталлю на несучу здатність сталобетонних колон.

П у б л і к а ц і я. Основний зміст дисертації опубліковано у 7 друкованих працях.

О б с я г і с т р у к т у р а р о б о т и.

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, списку використаних джерел, 129 сторінок основного тексту, 40 малюнків, 14 таблиць, додатків.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовується тема дослідження, її актуальність, формулюються мета і завдання і надається коротка характеристика роботи, а також наукова новизна і практичне значення дисертаційної роботи.

У першому розділі розглянуто обзор конструкцій із сталобетону та методи їх розрахунку. Питанням несучої здатності конструкцій із зовнішнім армуванням зосереджена уважність в роботах А.А.Гвоздєва, М.М.Деревянко, В.А.Долгова, А.А.Долженко, В.і.Єфіменко, А.і.Кікіна, Ф.С.Клименко, А.Ф.Ліпатова, А.Е.Лопатто, Л.К.Лукши, В.Ф.Мареніна, Б.Я.Мартьянова, В.П.Митрофанова, А.Д.Назарова, А.М.Олифіренко, Г.П.Передерія, В.А.Пермякова, В.А.Росновського, Р.С.Санжаровського, Н.Ф.Скворцова, Л.і.Стороженко, М.М.Стрелецького, В.М.Сурдина, В.А.Трулля, Л.Н.Фоміци, Н.Л.Чернова, Е.Д.Чихладзе, О.Л.Шагіна.

Ці роботи сприяли з'ясуванню різних сторін складної проблеми оцінки несучої здатності вказаних видів сталобетонних конструкцій. Однак проблема залишається невирішеною. Вимагають розроблення способи розрахунку коротких сталобетонних колон прямокутного перерізу при передачі поздовжнього навантаження на бетон, на оболонку. Немає оцінки впливу сил зчеплення між бетоном і сталлю на несучу здатність сталобетонних колон прямокутного перерізу при передачі поздовжнього навантаження на бетон і сталь одночасно.

Поданий огляд досліджень конструкцій із зовнішнім армуванням, міцності і деформативності бетонів в умовах складного напруженого стану, дозволяє сформулювати задачі цієї роботи таким чином:

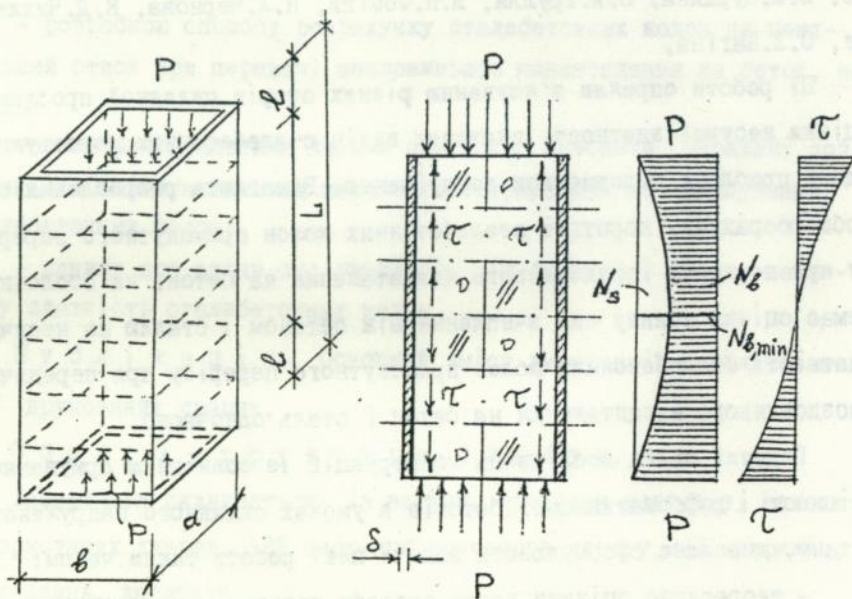
- теоретично оцінити вплив способу передачі поздовжнього навантаження на несучу здатність сталобетонних коротких колон з об-

ліком особливостей деформування бетону і сталюї обойми;

- експериментально досліджувати несучу здатність сталобетонних колон при передачі поздовжнього навантаження на бетон і сталь одночасно в випадках, коли сили зчеплення між бетоном і обіймою існують і коли вони усунуті; на бетон; на сталь; з одного кінця колони - на бетон, з другого - на обійму;

- упровадити результати досліджень в будівництво.

У другому розділі розглядається дослідження напруженого стану сталобетонних колон при різних способах передачі поздовжнього навантаження. При висновку теоретичних залежностей для визначення несучої здатності передбачається: колонна під навантаженням залишається прямою - не піддається поздовжньому вигину; бетонне ядро і оболонка зв'язані між собою силами зчеплення в дискретних точках по довжині і перерізу (мал.1); розподіл поздовжніх контактних зусиль по периметру перерізу приймається рівномірним.



Мал. 1. Навантаження на бетон

Вирішувана система зрівнянь відносно поздовжніх контактних сил τ має вигляд:

$$N_{i-1} \alpha - N_i \beta + N_{i+1} \alpha = -P, \quad (1)$$

де $\alpha = \frac{E_s A_s}{k_0 l}$; $\beta = 2\alpha + 1 + \frac{E_s A_s}{E_b A_b}$;

$$\frac{1}{k_0} = \frac{1}{k} - \frac{l}{2E_s A_s} - \frac{l}{2E_b A_b},$$

k - експериментально визначений коефіцієнт, зв'язуючий сили зчеплення з переміщенням торців зразка.

Сили зчеплення, припадаючі на кожен елементарну ділянку l , визначаються слідуючим образом:

$$\tau_1 = N_1 / A_s ; \quad \tau_2 = (N_2 - N_1) / A_s ; \quad \tau_{n-1} = (N_{n-1} - N_{n-2}) / A_s, \quad (2)$$

де A_s - площа контакту бетону із сталлюю оболонкою.

Чисельна реалізація (1) виконана на ПЕОМ. На мал.1 показані епюри розподілу зусиль в обоймі N_s , бетонному ядрі N_b , а також епюри дотичних зусиль по довжині колони τ .

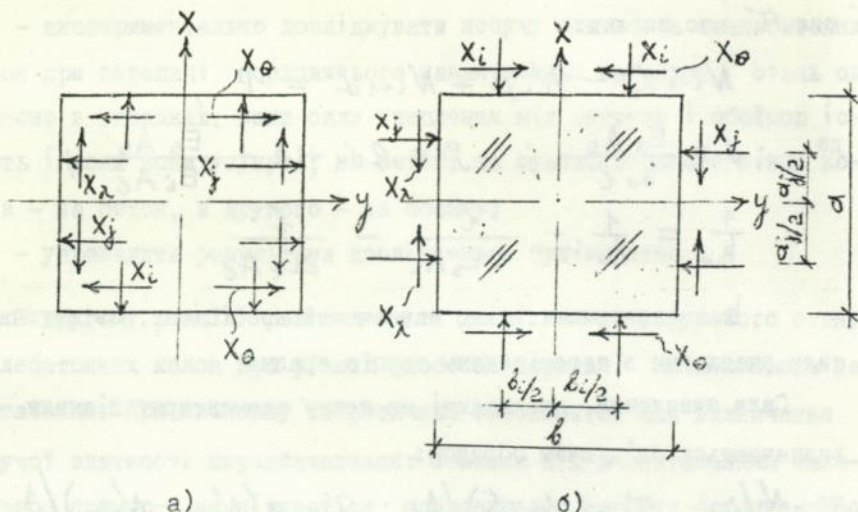
Для визначення несучої здатності колони при передачі навантаження на бетон, знаходимо спочатку несучу здатність ядра в середньому перерізі колони $N_{b, \min}$ (мал. 1). При цьому використовуємо метод, розроблений проф. Чихладзе Е.Д.: розрахункову схему обойми і ядра зобразимо у вигляді контактуючих між собою елементів (мал. 2).

Сили взаємодії між ядром і обоймою знайдемо із умови рівності переміщень на границі контакту із слідуючою системою зрівнянь:

$$A \vec{X} = -\vec{H}, \quad (3)$$

де $(\delta_{ki} - \delta_{ki}^*)$, $(\delta_{kj} - \delta_{kj}^*)$, $(\delta_{k\theta} - \delta_{k\theta}^*)$, $(\delta_{k\lambda} - \delta_{k\lambda}^*)$ - елементи матриці A , які представляють собою різницю поперечних переміщень точки "К" обойми і ядра від одиничних сил i, j, θ, λ - становить; елементи $(\Delta_{kP} - \Delta_{kP}^*)$ матриці-стовпця H - відповідно,

різниця поперечних переміщень від зовнішніх поздовжніх зусиль.



Мал. 2. Розрахункові схеми обойми (а) і ядра (б).

Для визначення поперечних переміщень у бетонному ядрі, викликаних силами X_i , X_j , X_0 , X_λ - становить, вирішується в різничній формі диференціальне рівняння плоскої задачі:

$$\frac{\partial^2}{\partial y^2} \left[\frac{1-\tilde{\nu}_e^2}{\tilde{E}_e} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} - \frac{\tilde{\nu}_e(1+\tilde{\nu}_e)}{\tilde{E}_e} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} \right] + \frac{\partial^2}{\partial z^2} \left[\frac{1-\tilde{\nu}_e^2}{\tilde{E}_e} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} - \frac{\tilde{\nu}_e(1+\tilde{\nu}_e)}{\tilde{E}_e} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} \right] + \frac{\partial^2}{\partial z \partial y} \left[\frac{2(1-\tilde{\nu}_e)}{\tilde{E}_e} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z \partial y} \right] = 0, \quad (4)$$

де $\tilde{\nu}_e$, \tilde{E}_e - змінні параметри деформування. Це зрівняння в прилягаючих до контуру точках складається через односторінні різниці. Для визначення функції φ на контурі використовуємо рамкову аналогію.

Поперечні переміщення в ядрі від поздовжніх зусиль P знайдені в результаті приблизного рішення просторової задачі теорії пружності для призматичного тіла одиничної довжини із змінними параметрами деформування:

$$V = \Delta_{\text{кр}}^{*y} = P \int_0^{1/2} \frac{\tilde{\nu}_z}{\tilde{E}_z} dy, \quad u = \Delta_{\text{кр}}^{*x} = P \int_0^{1/2} \frac{\tilde{\nu}_z}{\tilde{E}_z} dx.$$

Чисельна реалізація запропонованого вирішення здійснюється на ЕОМ при поступовому завантаженні. Лінеаризацію нелінійної сторони задачі здійснюємо в процесі послідовних поближень, змінними параметрами котрих з'являються сікучий модуль деформації бетону \tilde{E}_z і коефіцієнт поперечних деформацій $\tilde{\nu}_z$.

Вказані параметри одержуємо приведенням стиснутого і розтягнутого бетону до умовно ізотропного миттєво-пружного суцільного середовища. Як початкові експериментальні діаграми деформування бетону в умовах плоского напруженого стану використовуємо дані Г.Купфера, для триосного напруженого стану - О.В.Яшина, Г.А.Генієва, рекомендації НДІЗБ, експериментальні дослідження Е.Д.Чихладзе.

Відзначені вище параметри мають вигляд:

- при плоскому напруженому стані

$$\tilde{E}_z = \tilde{E}_{zi} (1 - \tilde{\nu}_z \eta); \quad \tilde{\nu}_z = \frac{\eta \left(1 - \frac{E_{zi}}{E_{z2}}\right)}{\left(1 - \eta^2 \frac{E_{zi}}{E_{z2}}\right)};$$

$$\tilde{E}_{zi} = \frac{3 \sum_{k=1}^N A_{ik} (E_{zi})^{k-1}}{k+2}; \quad i=1,2; \quad k=1 \dots 4; \quad \eta = \sigma_2/\sigma_1;$$

- при об'ємному напруженому стані

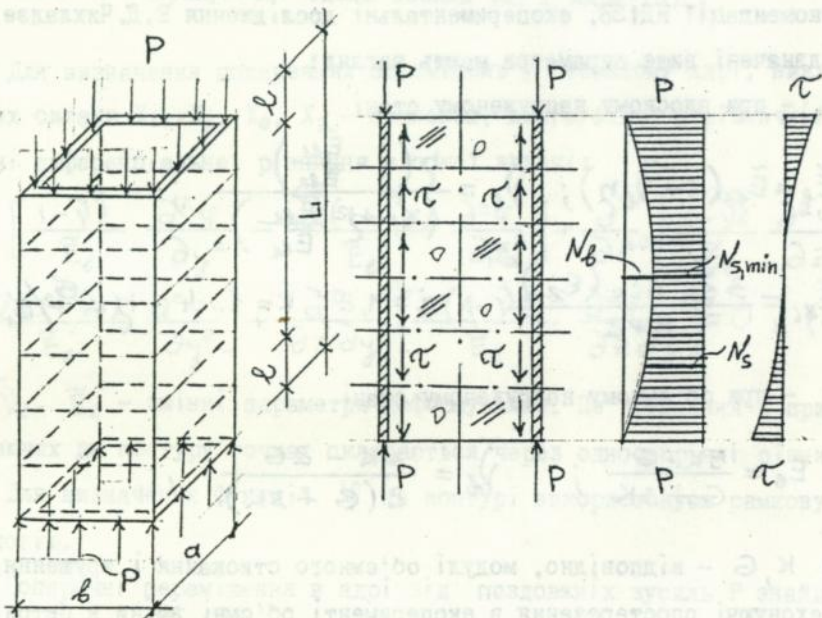
$$E_z = \frac{3K \cdot G}{G + 3K}; \quad \tilde{\nu}_z = \frac{3K - 2G}{2(G + 3K)},$$

де K, G - відповідно, модулі об'ємного стискання і зрушення, урахувавши спостереження в експерименті об'ємні зміни в бетоні із зростанням рівня напружень.

Процес послідовних наближень продовжується до досягнення задовільного збігу контактних сил $X_i, X_j, X_\theta, X_\lambda$. При вирішенні сис-

теми зрівнянь (3) виключаємо контактні сили, перевищуючі сили зчеплення між бетоном і обіймою. На кожному поступі завантаження установлюємо модулі деформації бетону в кожній точці і середнє значення E_b для всього перерізу, коефіцієнти поперечних деформацій, контактні сили, головні напруження у бетоні σ_{b2} , σ_{b3} , положення головних площадок. Найбільші поздовжні напруження σ_{b1} у бетонному ядрі вираховуємо з використанням критерія міцності О.В.Яшина. Визначивши $N_{b, \min}$, вирішуємо систему рівнянь (1) і знаходимо P , тобто найбільше навантаження, яке може сприйняти колона.

Склавши систему рівнянь (1) для випадку передачі поздовжнього навантаження на сталь (мал.3) та вирішивши її, одержимо зусилля N_s , N_b напруження σ в перерізах по довжині колони.



Мал. 3. Навантаження на сталеву обійму.

При такому способі передачі поздовжнього навантаження на поздовжніх сторонах пластин обойми згинаючі моменти відсутні. Це дозволяє розглядати обойму як окремі шарнірно оперті пластини, завантажені в поздовжньому і в поперечному напрямках. При цьому припускається, що односторонні контактні зв'язки між заповнювателем і обоймою не перешкоджають згину пластин назовні.

Мінімальні зусилля $N_{s, \min}$ в обоймі знайдемо, використовуючи відоме рішення теорії тонких плит:

$$N_{s, \min} = \frac{\pi^2 D^2}{a^2} \left(\frac{m a}{l} + \frac{l}{m a} \right)^2 + T \left(\frac{l}{m a} \right)^2,$$

де m - число напівхвиль, виникаючих при згинанні пластинки в напрямку стиснення; D - циліндрична жорсткість; T - контактні сили в кутах перерізу.

Як і раніше, розв'язуючи систему рівнянь (1) відносно P , знайдемо несучу здатність колони.

У третьому розділі розглядаються експериментальні дослідження колон.

Як було показано в теоретичній частині, в сталобетонних колонах наявність обойми, опірній переміщенню бетону в поперечному напрямку, приводе до збільшення міцності бетону, а наявність заповнювача усередині оболонки збільшує її стійкість. Бетон і сталь в такому сполученні створюють найбільш сприятливі умови для спільної роботи. Для вивчення відзначених особливостей роботи сталобетонних колон і перевірки теоретичних рішень проведені описані нижче експериментальні дослідження.

Для експериментальних досліджень було виготовлено чотири серії колон з відносними розмірами $v/a = (1.0; 1.3; 1.6; 2.0)$, товщинами оболонок $\delta = (2.0; 3.1; 3.8; 4.1)$ мм, довжиною зразків 490 мм, характеристиками матеріалів: $R_T = (280-350)$ МПа, $R_B =$

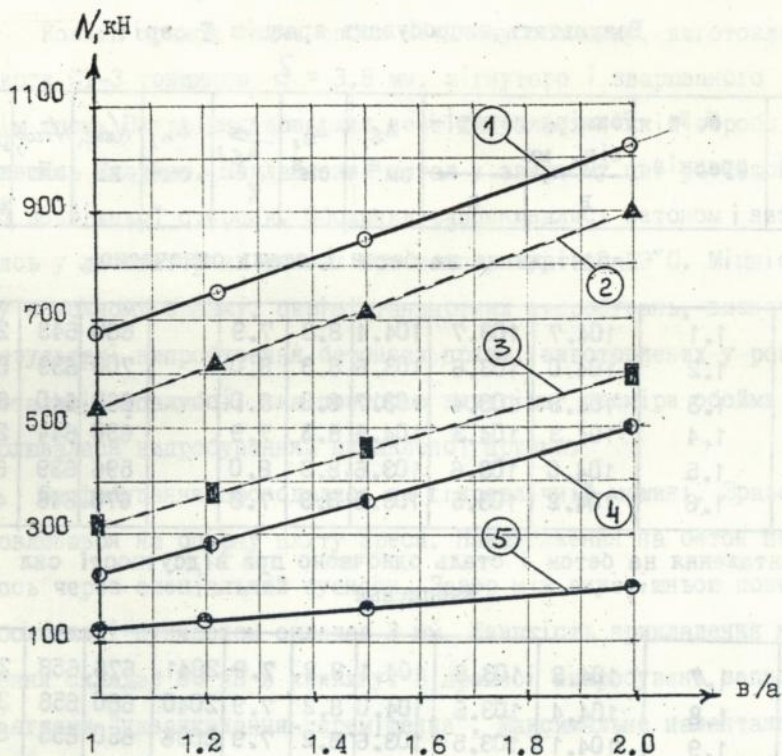
= (11.9...25) МПа.

Сталебетонні зразки були випробувані при передачі поздовжнього навантаження на бетон і сталь одночасно при наявності і відсутності сил зчеплення; на бетон; на сталю оболуму у зразку, заповненому бетоном; на одному торці на бетон, на другому - на сталь; на сталю оболуму у зразку без бетонного ядра.

В процесі випробувань замірялись поздовжні і поперечні деформації сталевої оболуми. Для цього по всьому периметру середнього перерізу у поздовжньому і поперечному напрямках наклеювалися тензодатчики. Показання приладів знімалися при навантаженні до 100 тс через кожні 10 тс загруження, понад 100 тс - через 5 тс. Результати випробувань зразків I серії показані в таблиці 1.

Порівняні графіки, ілюструючи несучу здатність сталебетонних колон при передачі навантаження на бетон і сталь одночасно, на бетон, на сталю оболуму в залежності від відношення сторін їх поперечного перерізу показані на мал. 4, із якого видно, що несуча здатність складених колон значно перевищує суму найбільших зусиль в оболонці і бетонному ядрі, випробуваних окремо.

Результати випробувань сталених оболок в зразках без бетонного ядра показують, що розрахунки критичних напружень і границі несучої здатності дають надмірну, в зрівнянні з експериментальними результатами, відносну помилку, не перевищуючу 15 %. Те, що одержані експериментальним способом значення критичних напружень менше теоретичних, можна пояснити наявністю початкових недосконалостей в реальних стержнях. Як показують результати випробувань, сталені оболуми з товщиною $\delta = 2$ мм зруйнуються у випадку втрати стійкості. В них критичні напруження не досягають границі текучості. Оболуми з більшими товщинами зруйнуються при напруженнях, рівних σ_T . При різних співвідношеннях сторін перерізу результати випробувань збігаються з даними А.С.Вольміра і Е.Стоуелла.



Мал.4. Графік залежності несучої здатності зразків від розмірів поперечних перерізів ($\delta = 2$ мм; $R_b = 25.2$ МПа; $R_t = 350$ МПа): 1 - навантаження на бетон і сталь одночасно; 2 - навантаження на бетон; 3 - навантаження на об'єм; 4 - бетонна колона; 5 - стальна об'єм.

В дисертації експериментальним методом знайдені сили контактної взаємодії між бетонним ядром і сталеною об'ємю при видавлюванні бетонного ядра із об'ємю. Опір, який отримує бетонне ядро всупереч зсуву в металевій оболонці, являється результатом взаємного механічного діяння між обома матеріалами. Склеювання колоїдної маси цементу з поверхнею сталі створює зчеплення між бетоном і сталлю. Сили зчеплення складають визначену частину того повного опіру, який

Таблиця 1.

Результати випробувань зразків I серії

№, № серії	№, № зразків	Розміри перері- зів, мм		$A_B,$ см ²	A_{B_1} см ²	$\frac{A_{B_1}}{A_B},$ %	A_{K_1} см ²	$N_{екс.}$ кН	$N_{теор.}$ кН	% рас- ход- жен.
		в	а							

Навантаження на бетон і сталь одночасно

I	1.1	104.7	103.7	104.4	8.3	7.9		660	643	2.4
	1.2	104.0	103.6	103.6	8.3	8.0		700	639	8.6
	1.3	104.3	103.4	103.7	8.3	8.0		660	640	3.0
	1.4	104.3	104.3	104.6	8.3	7.9		630	644	2.3
	1.5	104.0	103.6	103.6	8.3	8.0		596	639	6.8
	1.6	104.2	103.5	105.8	8.3	7.8		670	648	4.0

Навантаження на бетон і сталь одночасно при відсутності сил зчеплення

I	1.7	104.3	103.8	104.1	8.2	7.9	2041.	676	658	2.6
	1.8	104.4	103.6	104.0	8.2	7.9	2040	680	658	3.3
	1.9	104.1	103.5	103.6	8.2	7.9	2036	650	655	0.9

Навантаження на бетон

I	1.10	103.7	104.0	103.7	8.2	7.9	2037	512	515	0.7
	1.11	104.2	104.4	104.6	8.3	7.9	2046	517	515	0.4
	1.12	104.3	104.3	104.6	8.3	7.9	2046	528	514	2.5
	1.13	104.2	103.3	103.5	8.2	7.9	2035	534	517	3.2
	1.14	103.8	104.2	104.0	8.2	7.9	2040	540	515	4.5
	1.15	104.1	103.5	103.6	8.2	7.9	2036	520	517	6.5

Навантаження на об'єм

I	1.16	104.2	103.3	103.5	8.2	7.9	2035	280	309	9.0
	1.17	103.8	104.2	104.0	8.2	7.8	2040	280	306	8.4
	1.18	104.4	103.3	104.0	8.2	7.9	2040	280	309	9.4

виявляє бетон при видавлюванні його із металевої оболонки.

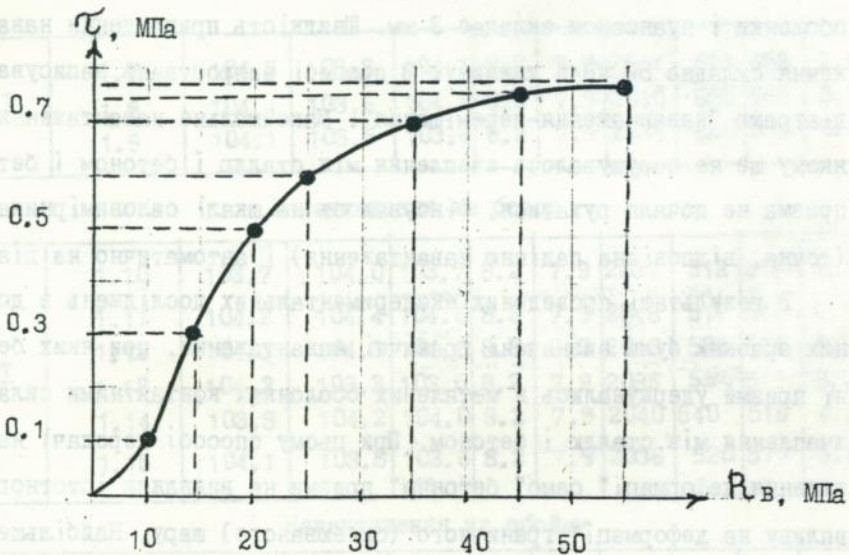
Кожний зразок являє собою металеву оболонку, виготовлену із листа СТ-3 товщиною $\delta = 3,8$ мм, зігнутого і зварюваного поздовжнім швом. Внутрішня поверхня не підлягала ніякій обробці, залишившись гладкою. Наплавлений метал у зварному шві розташовується із зовнішньої сторони. Оболонки заповнювались бетоном і витримувались у лабораторних умовах при температурі 18-19°C. Міцність бетону в кожному зразку, окрім стандартних випробувань, визначалась в результаті випробування бетонних призм, виготовлених у розбірній металевій опалубці, яка повторює внутрішні розміри об'єми і контролювалась випробуванням видавленої призми.

Випробування проводились на гідравлічній машині. Зразок установлювався на опірну плиту преса. Навантаження на бетон передавалось через спеціальний пуансон. Зазор між внутрішньою поверхньою оболонки і пуансоном складає 3 мм. Швидкість прикладення навантаження складає 50 кН в хвилину. В процесі випробувань записувались діаграми "навантаження-переміщення". Максимальне навантаження, при якому ще не порушувалось зчеплення між сталлю і бетоном і бетонна призма не почала рухатися, фіксувалось на шкалі силовимірника (точка, відповідна падінню навантаження) і автоматично на діаграмі.

В результаті проведених експериментальних досліджень в дослідних зразках були визначені граничні навантаження, при яких бетонні призми удержувались в металевих оболонках контактними силами зчеплення між сталлю і бетоном. При цьому способі передачі навантаження деформації самої бетонної призми не виявляли істотного впливу на деформації граничного (склеюваного) шару. Найбільше навантаження на графіку визначалось характерною точкою, після досягнення якої падало навантаження і бетонна призма починала переміщуватись в металевій оболонці. На ділянці від початку завантаження впритул до досягнення навантаження R_{34} , зв'язок між дотичними на-

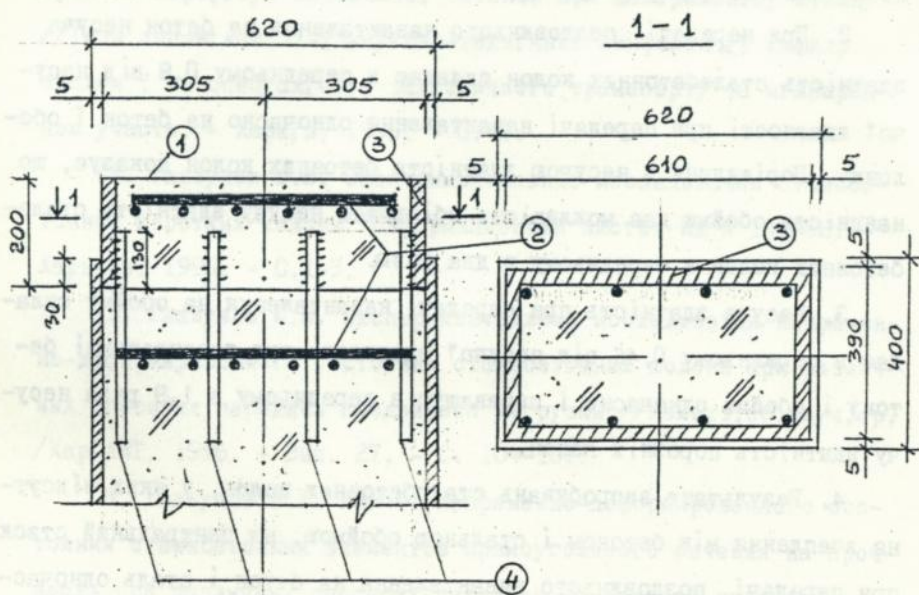
пруженнями і деформаціями граничного шару прямолінійний. Процес видавлювання бетонної призми супроводжувався, як правило, підвищенням навантаження над граничним, характеризуючим наявність сил зчеплення в 1.2-3 рази. Зростання навантаження при видавлюванні може бути пояснено недосконалістю внутрішньої поверхні оболонки (непрямолінійність стінок, різними поперечними розмірами оболонки по довжині та інш.) і силами тертя, одержуваними в результаті обтиснення металевої поверхні бетоном. Цьому обтисненню сприяє ущільнення бетону вібруванням. Наявності при виготовленні недосконалості вимагають додаткових зусиль для продавлення бетонної призми.

По результатам випробувань побудовано графік залежності τ_{34} від міцності бетону R_b (мал. 5).



Мал. 5. Графік залежності міцності контакту від міцності бетону.

У четвертому розділі розглянуто упровадження і ефективність сталобетонних колон. Методика розрахунку сталобетонних колон упроваджена в Харківському державному науково-дослідному і проектно-конструкторському інституті "Енергопроект" при будівництві учбово-тренувального центру Запорізької АЕС, а також в проектних рішеннях будуючого виробничого корпусу проектно-технологічного бюро "Аквіта". Показано, що застосування сталобетонних колон замість залізобетонних дозволяє досягти економії сталі в середньому на 30-35 %, зменшити розміри поперечних перерізів колон. Запропонована конструкція торця сталобетонної колони для здійснення способу передачі поздовжнього навантаження "на бетон" / мал.6/.



Мал. 6. Конструкція торця сталобетонної колони:

- 1 - стругана поверхня;
- 2 - арматурні сітки;
- 3 - закладна деталь;
- 4 - арматурні стержні.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В роботі викладені результати теоретичних і експериментальних досліджень впливу способу передачі зовнішнього поздовжнього навантаження на несучу здатність сталобетонних коротких колон прямокутного перерізу.

Проведений аналіз одержаних результатів дозволяє зробити слідуєчі висновки:

1. Розроблена і експериментально перевірена методика розрахунку сталобетонних колон на центральний стиск при передачі навантаження "на бетон"; "на оболонку". При цьому передбачається, що бетонне ядро і оболонка зв'язані між собою силами зчеплення дискретно по довжині і перерізу.

2. При передачі поздовжнього навантаження на бетон несуча здатність сталобетонних колон складає в середньому 0.8 від несучої здатності при передачі навантаження одночасно на бетон і оболонку. Порівняння з несучою здатністю бетонних колон показує, що наявність обоїми дає можливість збільшити несучу здатність сталобетонних колон в середньому в два рази.

3. Несуча здатність при передачі навантаження на обоїму складає в середньому 0.46 від несучої здатності при завантаженні бетону і обоїми одночасно і перевищує в середньому в 1.9 раза несучу здатність порожніх колон.

4. Результати випробувань сталобетонних колон, у яких відсутнє зчеплення між бетоном і сталюю обоїмою, на центральний стиск при передачі поздовжнього навантаження на бетон і сталь одночасно, показують, що сили зчеплення не виявляють істотного впливу на їх несучу здатність.

5. Знайдені чисельні значення сил зчеплення між бетонним ядром / $R_g = 15, 20, 25, 35, 40, 55$ / МПа і сталюю обоїмою.

Основні положення дисертації опубліковані в
слідуючих роботах:

1. Глазунов Ю.В. Влияние способа передачи продольной нагрузки на несущую способность сталебетонных колонн //Тези доповідей 55-ї науково-технічної конференції кафедр інституту та спеціалістів залізничного транспорту. - Харків, 1993. - С.40.

2. Глазунов Ю.В. Влияние способа приложения внешней нагрузки на несущую способность сталебетонных колонн: Информационный листок ИЛ № 56-95. - Харьков, 1995. - С.1-3.

3. Глазунов Ю.В. Несущая способность стальной оболочки прямоугольного перерезу, заполненной бетоном при центральном стиску //Тези доповідей 57-ї науково-технічної конференції кафедр академії та спеціалістів залізничного транспорту за міжнародною участю. - Харків, 1995. - С.46.

4. Глазунов Ю.В. Экспериментальные исследования сталебетонных коротких колонн: Информационный листок ИЛ № 142-96. - Харьков, 1996. - С.1-3.

5. Глазунов Ю.В. Экспериментальные исследования напряженно-деформированного состояния сталебетонных колонн при различных способах передачи продольной нагрузки //Межвуз.сб.науч.тр./ХарГАЖТ, 1996. - Вып. 27. - С. 104-107.

6. Глазунов Ю.В. Расчет напряженно-деформированного состояния сталебетонных элементов прямоугольного сечения на прочность при различных способах передачи продольной нагрузки //Межвуз.сб.науч.тр./ХарГАЖТ, 1996. - Вып.27. - С. 132-137.

7. Глазунов Ю.В. Исследование экономической эффективности применения сталебетонных колонн прямоугольного сечения в строительстве//Межвуз.сб.науч.тр./ХарГАЖТ, 1996.-Вып.27. -С.142-145.

АННОТАЦИЯ

Глазунов Ю.В. "Влияние способа приложения внешней продольной нагрузки на несущую способность сталебетонных коротких колонн прямоугольного сечения".

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 05.23.01 - строительные конструкции, здания и сооружения. Харьковская академия железнодорожного транспорта. Харьков, 1997.

Проведены экспериментально-теоретические исследования влияния способа приложения внешней продольной нагрузки на несущую способность сталебетонных коротких колонн прямоугольного сечения. Предложены способы расчета и проведен анализ результатов экспериментальных исследований коротких сталебетонных колонн прямоугольного сечения на центральное сжатие при передаче продольной нагрузки на бетон; на обойму; на одном торце колонны - на бетон, на другом - на обойму; осуществлено внедрение результатов исследований в практику проектирования.

Ключевые слова: сталебетонный элемент, объемное напряженное состояние, напряженно-деформированное состояние, несущая способность, центральное сжатие, продольные контактные усилия, модуль деформации, силы сцепления между элементами конструкции, коэффициент поперечной деформации.

ANNOTATION

Glasunov Y. V. "Influence way supplement outward longitudinal of load in carry capable of stillbeton short columns straightangle cut".

Dissertation in educationally academic degree the candidate of technical science by speciality 05.23.01 - the building constructions, the buildings and structures. Kharkov State Academy railway transport. Kharkov, 1997.

There was executed the experimental and theoretical researches of the steel-concrete elements, working by center compression.

There was elaborated the calculation of the steel-concrete elements with rectangular section, working by center compression, that allow to determine interaction of the concrete and the steel casing and evaluate limit strength of the whole construction.

Key words: the stress and deformation state - напряженно-деформированное состояние; the limit strength - несущая способность; the center compression - центральное сжатие; rectangular diametrical section - прямоугольное поперечное сечение.

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

ВПЛИВ СПОСОБІВ ПЕРЕДАЧІ ПОЗДОВЖНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НЕСУЧУ
ЗДАТНІСТЬ СТАЛЕБЕТОННИХ КОРОТКИХ КОЛОН ПРЯМОКУТНОГО ПЕРЕРІЗУ

ГЛАЗУНОВ КРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

Відповідальний за випуск

Романенко В.В.

Підписано до друку

Формат паперу 60x84 1/16 Папір для розмножувальних апаратів.

Друк офсетний. Ум. друк. арк. 1.0, обл.-вид. арк.

Зам. 1365 Тираж 100 прим. Безплатно

Вид.

Друк.

1831.000

435393

AB 37.056

Депортационна комисия на Българска Народна Република
в София

ВНЕШНОДИПЛОМАТИЧЕСКО УПРАВЛЕНИЕ
СОФИЯ

СЪВЕЩАНИЕ

Депортационна комисия на Българска Народна Република
в София

Съобщение за резултатите от работата на комисията
за депортацията на българските граждани в чужбина
за периода от 1.1.1954 г. до 31.12.1954 г.
по данни от Министерството на външните работи