



ISSN 1814-5566 print

ISSN 1993-3517 online

**МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ**  
**МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ**  
**METAL CONSTRUCTIONS**

№4, ТОМ 14 (2008) 269-278

УДК 624.072

(08)-0173-0

## **ПОЗДОВЖНЬО-ПОПЕРЕЧНИЙ ЗГИН ЗВАРНИХ КОЛОН З УРАХУВАННЯМ ПРУЖНОЇ РОБОТИ ПОЯСНИХ ШВІВ**

**Ю.Г. Перетяцько**

*Харківський державний технічний університет будівництва і архітектури,*

*40, вул. Сумська, 61002, м. Харків, Україна.*

*E-mail: Jura\_51@ukr.net*

*Отримана 20 жовтня 2008; прийнята 27 жовтня 2008*

**Анотація.** З використанням розрахункової схеми у вигляді 3-х шарового складеного стержня з пружно-податливими зв'язками теоретично у лінійній постановці розв'язано задачу про визначення напружено-деформованого стану зварної колони двотаврового перерізу, що має пружно-податливі поясні шви і працює на поздовжньо-поперечний згин. Також за допомогою цього розв'язку знайдено критичне значення поздовжньої стискаючої колони сили. Для прикладу, розв'язок задачі проведено для консольної зварної колони довжиною 6м, виконаної із сталі С245, двотаврового поперечного перерізу з полицями 120x10мм та стінкою 250x6мм. Поясні шви прийняті катетами 6мм. Колона навантажена стискаючою силою Р на верхньому її краї та поперечним рівномірним розподіленим навантаженням постійної інтенсивності 0,3кН/м. При цьому досліджено: вплив урахування деформованої схеми на компоненти напружено-деформованого стану колони; вплив жорсткостей зварних поясних швів на значення критичної сили; характер розподілу та значення зсуваючих та поперечних зусиль, що виникають у зварних швах при різних значеннях стискаючої сили, в тому числі і близьких до критичного, а також оцінено міцність цих швів.

**Ключові слова:** зварні колони, поздовжньо-поперечний згин, складений стержень, напружено-деформований стан, пружня податливість зварних швів, деформована схема.

## **ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНИЙ ИЗГИБ СВАРНЫХ КОЛОНН С УЧЕТОМ УПРУГОЙ РАБОТЫ ПОЯСНЫХ ШВОВ**

**Ю.Г. Перетяцько**

*Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры,*

*40, ул. Сумская, 61002, г. Харьков, Украина.*

*E-mail: Jura\_51@ukr.net*

*Получена 20 октября 2008; принята 27 октября 2008*

**Аннотация.** С использованием расчетной схемы в виде 3-х слойного составного стержня с упруго-податливыми связями теоретически в линейной постановке решена задача по определению напряженно-деформированного состояния сварной колонны двутаврового сечения с упруго-податливыми поясными швами, работающей на продольно-поперечный изгиб. С помощью этого решения также найдено критическое значение продольной сжимающей колонны силы. В качестве примера решение задачи выполнено для консольной сварной колонны длиной 6м, изготовленной из стали С245, двутаврового поперечного сечения с полками 120x10мм и стенкой 250x6мм. Поясные швы приняты катетами 6мм. Колонна нагружена сжимающей силой Р на верхнем ее конце, а также поперечной равномерно распределенной нагрузкой постоянной интенсивности 0,3кН/м. При этом исследовано: влияние учета деформированной схемы на компоненты напряженно-деформированного состояния

колонны; влияние жесткостей сварных поясных швов на значение критической силы; характер распределения и значения сдвигающих и поперечных усилий, возникающих в сварных швах при различных значениях сжимающей силы, в том числе и близких к критическому, а также выполнена оценка прочности этих швов.

**Ключевые слова:** сварные колонны, продольно-поперечный изгиб, составной стержень, напряженно-деформированное состояние, упругая податливость сварных швов, деформированная схема .

## TRANSVERSE-LONGITUDINAL BENDING OF WELDED COLUMNS IN TERMS OF AN ELASTIC BEHAVIOR OF FLANGE WELDS

Yu.G. Peretyat'ko

*Kharkiv State Technical University of Civil Engineering and Architecture,*

*40, Sumskaya Str., Kharkiv 61002, Ukraine.*

*E-mail: Jura\_51@ukr.net*

*Received 20 October 2008; accepted 27 October 2008*

**Abstract.** Using a design model of a 3-layer compound rod with elastic-ductile constraints the problem of determining a deflected mode of an H-shape transverse-longitudinal bended column with ductile flange welds was theoretically solved in a linear form. With help of the solution obtained there was also determined a critical value of a longitudinal force compressing the column. To illustrate the situation, the problem was solved for a cantilever 6 meter welded column made of steel C245 of a double-T cross section with flanges of 120x10 mm and a web 250x6 mm. Throat of flange welds is equal to 6 mm. The column is stressed by compressing force  $P$  at its top end and by a uniformly distributed load of a permanent intensity 0.3kN/m. While solving this problems the following was studied: an influence of a deformed scheme on the elements of a column stress-strain state; an influence of a deflection rate of flange welds on the value of a critical force; the character of distribution and values of shearing and transversal loads occurring in welds under different values of the compressive force including its values close to a critical one. An estimation of those welds strength was done.

**Keywords:** welded columns, transverse-longitudinal bending, compound rod, stress-strain state, elastic compliance of welds, deformed scheme.

### Стан проблеми

Зварні з'єднання є досить жорсткими, завдяки чому сталеві зварні конструкції розраховуються як такі, що мають цільні поперечні перерізи [1-3 та ін.]. Зрозуміло, що існуюча методика розрахунків сталевих зварних конструкцій є спрощеною і тому привабливою з точки зору її реалізації у інженерних обчисленнях. У той же час умова, що зварні шви є абсолютно жорсткими, не дозволяє теоретично визначати місця концентрації, максимальні значення та характер розподілу зсуваючих та поперечних погонних зусиль та відповідних напружень у флангових швах по їх довжині, вплив на ці зусилля значень катетів швів та жорсткостей зварюваних між собою елементів зварних конструкцій

та їх з'єднань; не дозволяє розраховувати ефективні зварні конструкції з перервними швами і т. ін. Останнім часом урахування пружної податливості флангових швів у розрахунках напружено-деформованого стану сталевих зварних конструкцій теоретично виконується із застосуванням математичних моделей 2-х та 3-х шарових складених стержнів [4-5, 8-11]. Правомірність даного підходу підтверджується результатами експериментальних випробувань реальних конструкцій [6, 7]. Використання цих моделей відкрило ряд переваг у порівнянні із традиційними розрахунками сталевих зварних конструкцій. По-перше, стало можливим визначати характер розподілу зусиль у флангових швах та місця їх концентрації. По-друге, стало можливим досліджувати фактори, що

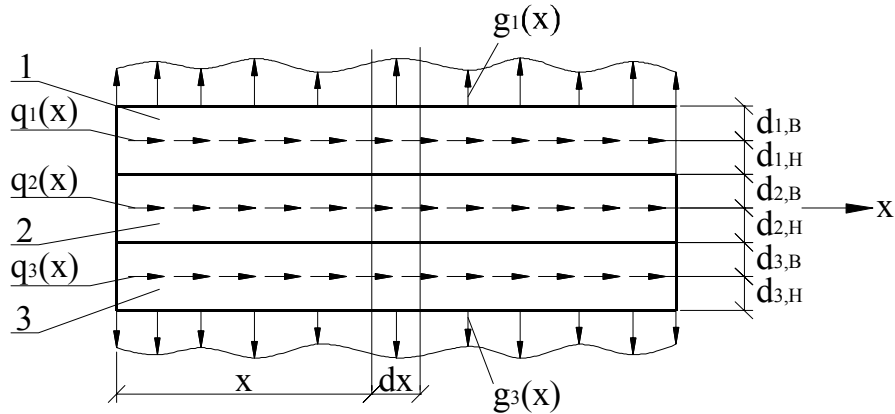


Рис. 1. Фрагмент 3-х шарового складеного стержня: 1-перший шар; 2- другий шар; 3- третій шар.

впливають на значення та характер розподілу зусиль у цих швах. І, нарешті, по-третє, стало можливим розраховувати зварні конструкції з перервними фланговими швами [8-11].

Наступним кроком в удосконаленні розрахунку зварних конструкцій є дослідження проблеми поздовжньо-поперечного згину та стійкості цих конструкцій з урахуванням пружно-податливої роботи як суцільних, так і перервних флангових зварних швів.

**Рішення задачі**

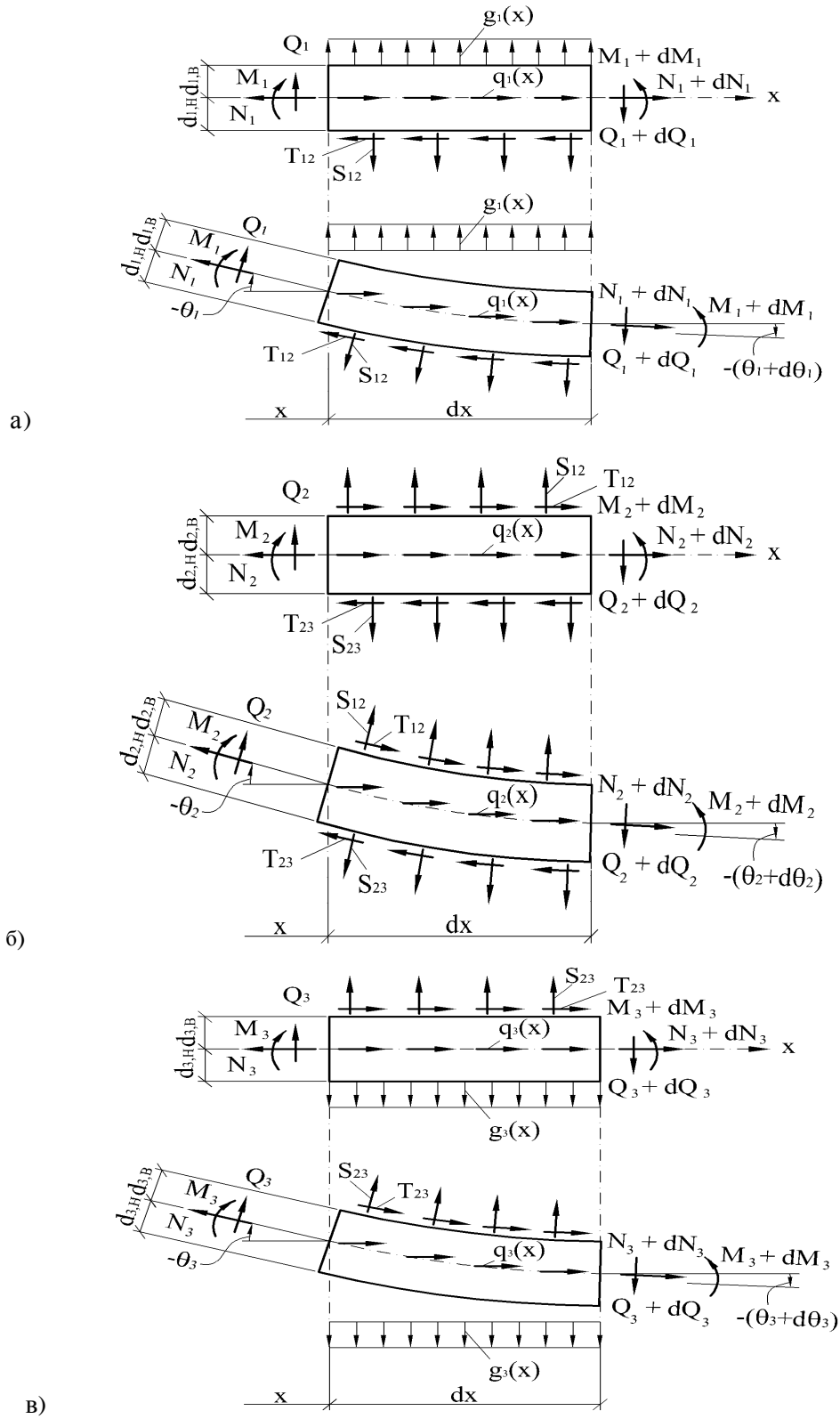
Оскільки одним із найбільш поширених поперечних перерізів зварних колон є двотаврові, для розв’язання задачі про поздовжньо-поперечний згин та стійкість даних елементів з урахуванням пружної роботи зварних швів їх розрахункові схеми прийнято у вигляді 3-х шарових складених стержнів з пружними зв’язками (рис. 1), у яких 1-ий та 3-ій шари відіграють роль полиць двотавру, а 2-ий шар-роль його стінки. Дана математична модель допускає також випадки, коли ширина окремих шарів (розмір із площини креслення), наприклад, ширина полиць, може бути також перемінною.

На рис. 1 за розрахункові осі окремих і-их шарів стержня прийняті їх центральні осі з зв’язками  $d_{i,в}$  і  $d_{i,н}$ .

На рис. 2 представлені розрахункові схеми 1-го, 2-го та 3-го шарів стержня без урахування та з урахуванням деформацій їх осей із зазначенням додатніх напрямків внутрішніх зусиль та зовнішніх навантажень.

Виходячи для кожного шару із гіпотез плоских перерізів та одноосного закону Гука, а також приймаючи умову лінійно-пружної роботи зв’язків складеного стержня, в [12] отримано вирішуючу систему диференційно-алгебраїчних рівнянь, що описує НДС 3-х шарових складених стержнів з пружними зв’язками з урахуванням деформованої схеми:

- 1)  $\frac{dN_1}{dx} = T_{12}(x) - S_{12} \cdot \theta_1 - q_1(x);$
- 2)  $\frac{dM_1}{dx} = Q_1 + T_{12} \cdot d_{1,н};$
- 3)  $\frac{dQ_1}{dx} = N_1(x) \cdot \frac{M_1}{EJ_1(x)} + g_1(x) - S_{12}(x) - q_1(x) \cdot \theta_1;$
- 4)  $\frac{du_1}{dx} = \frac{N_1}{EA_1(x)};$
- 5)  $\frac{dW_1}{dx} = \theta_1;$
- 6)  $\frac{d\theta_1}{dx} = \frac{M_1}{EJ_1(x)};$
- 7)  $\frac{dN_2}{dx} = -T_{12}(x) + T_{23}(x) + S_{12} \cdot \theta_2 - S_{23} \cdot \theta_2 - q_2(x);$
- 8)  $\frac{dM_2}{dx} = Q_2 + T_{12} \cdot d_{2,в} + T_{23} \cdot d_{2,н};$
- 9)  $\frac{dQ_2}{dx} = N_2(x) \cdot \frac{M_2}{EJ_2(x)} + S_{12}(x) - S_{23}(x) - q_2(x) \cdot \theta_2;$
- 10)  $\frac{du_2}{dx} = \frac{N_2}{EA_2(x)};$
- 11)  $\frac{dW_2}{dx} = \theta_2;$
- 12)  $\frac{d\theta_2}{dx} = \frac{M_2}{EJ_2(x)};$
- 13)  $\frac{dN_3}{dx} = -T_{23}(x) + S_{23} \cdot \theta_3 - q_3(x);$



**Рис. 2.** Розрахункові схеми окремих шарів стержня: а, б, в – відповідно 1-го, 2-го та 3-го шарів (верхня – без урахування деформованої схеми шару; нижня – з її урахуванням).

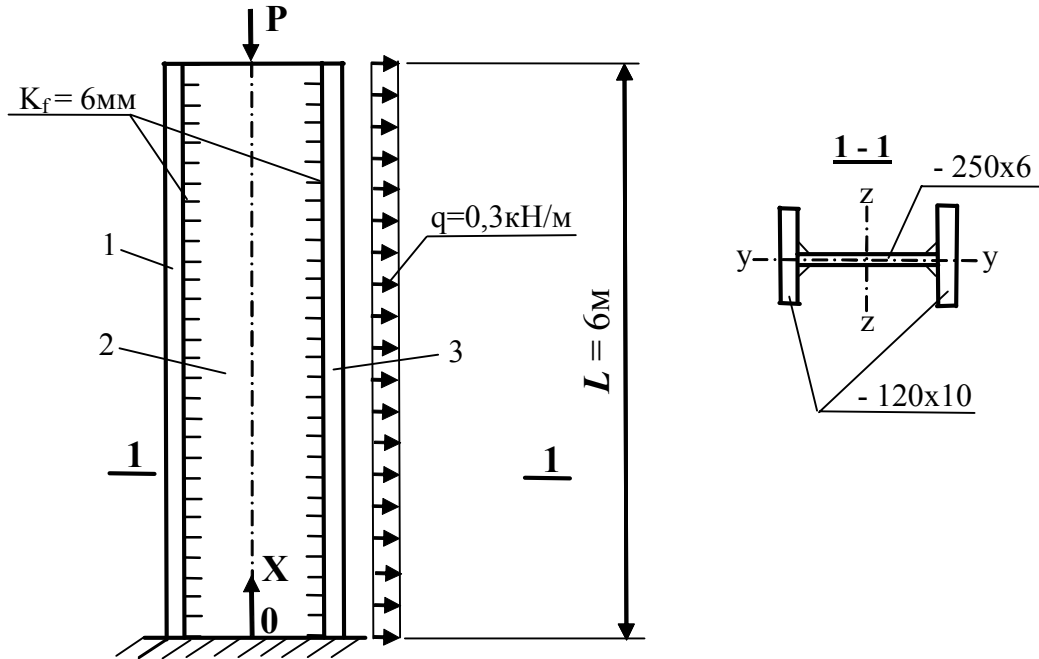


Рис. 3. Конструкція колони та схема її навантаження: 1, 2, 3 – номери шарів складеного стержня.

$$\begin{aligned}
 14) \frac{dM_3}{dx} &= Q_3 + T_{23} \cdot d_{3,g}; \\
 15) \frac{dQ_3}{dx} &= N_3(x) \cdot \frac{M_3}{EJ_3(x)} + S_{23}(x) - g_3(x) - q_3(x) \cdot \theta_2; \\
 16) \frac{du_3}{dx} &= \frac{N_3}{EA_3(x)}; \\
 17) \frac{dW_3}{dx} &= \theta_3; \\
 18) \frac{d\theta_3}{dx} &= \frac{M_3}{EJ_3(x)}; \\
 19) T_{12} &= K_{12} \cdot [(u_1 + d_{1,h} \cdot \theta_1) - (u_2 - d_{2,g} \cdot \theta_2)]; \\
 20) S_{12} &= E_{12} \cdot \Delta W_{12} = E_{12} \cdot (W_1 - W_2); \\
 21) T_{23} &= K_{23} \cdot [(u_2 + d_{2,h} \cdot \theta_2) - (u_3 - d_{3,g} \cdot \theta_3)]; \\
 22) S_{23} &= E_{23} \cdot \Delta W_{23} = E_{23} \cdot (W_2 - W_3). \quad (1)
 \end{aligned}$$

В (1) прийняті наступні позначення (індекси “1”, “2” і “3” відповідно відносяться до 1-го, 2-го та 3-го шарів складеного стержня):  $N_p, N_2, N_3$  - поздовжні сили;  $M_p, M_2, M_3$  - згинаючі моменти;  $Q_p, Q_2, Q_3$  - поперечні сили;  $U_p, U_2, U_3$  - подовжні переміщення волокон шарів, що вик-

ликані їх розтягом-стиском;  $W_p, W_2, W_3$  - прогини шарів;  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$  - кути поворотів дотичних до розрахункових осей шарів;  $T_{12}, T_{23}$  - погонні зсуваючі зусилля у зв'язках;  $S_{12}, S_{23}$  - погонні поперечні зусилля у зв'язках;  $K_{12}, K_{23}$  - коефіцієнти жорсткості зв'язків між шарами на зсув у поздовжньому напрямку;  $E_{12}, E_{23}$  - коефіцієнти жорсткості зв'язків на розтяг-стиск у поперечному напрямку;  $q_1(x), q_2(x), q_3(x), g_1(x), g_3(x)$  - погонні зовнішні навантаження.

Максимальні нормальні напруження у крайніх волокнах окремих шарів складеного стержня обчислюються за знайденими із розв'язку системи (1) значеннями внутрішніх зусиль за відомою формулою:

$$\sigma_i = \frac{N_i}{A_i} \mp \frac{M_i}{W_i}, \quad i = 1, 2, 3. \quad (2)$$

Після виключення із системи (1) алгебраїчних рівнянь та приведення її до нормального виду, інтегрування даної системи стає можливим, наприклад, чисельним методом початкових параметрів із застосуванням процедури ортогоналізації векторів розв'язків за методом С.К. Годунова [13].

### Результати та їх аналіз

Для демонстрації практичного застосування наведеної вище теорії проведено дослідження впливу жорсткості поясних швів на компоненти НДС зварної колони (рис. 3), що працює на стиск із згином, та на значення критичної сили  $P$ , що її стискає.

За даними теоретичних досліджень [14, 15] флангові поясні зварні шви катетом 6мм за умови наявності щілини в 1мм між полицями та стінкою двотавра мають наступні значення коефіцієнтів жорсткості:  $K_{12}=K_{23}=1.13 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ ;  $E_{12}=E_{23}=3.88 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ . При зменшенні розміру щілини до 0,1мм значення цих коефіцієнтів зростають до величин  $K_{12}=K_{23}=2.4 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ ;  $E_{12}=E_{23}=8.29 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ .

На рис. 4-6 представлені результати розрахунку компонентів НДС (без урахування та з урахуванням деформованої схеми) зварної колони (рис. 3), які отримані за умови, що  $K_{12}=K_{23}=1.13 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ ;  $E_{12}=E_{23}=3.88 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ . Приймаючи поперечне навантаження  $q$  постійним за величиною, збільшуємо стискаючу силу  $P$ . Вважаючи, що матеріал конструкції - сталь С245 з  $R_y=240 \text{МПа}$ , при  $P=580.0 \text{кН}$  з урахуванням деформованої схеми отримуємо межу міцності колони за пружною роботою сталі (рис. 4,а)  $\sigma_{\max} = \sigma_{3,*}(0) = 235.7 \text{МПа} \approx R_y$ .

За недеформованою схемою при  $P=580.0 \text{кН}$  маємо недонапруження  $\sigma_{\max} = \sigma_3(0) = 163.7 \text{МПа}$ , тобто урахування впливу поздовжньої сили на згин колони шляхом введення деформованої схеми привело до збільшення  $\sigma_{\max}$  на 44%. Гнучкість колони у її площині  $\lambda_x = 107.72$ , а відповідна Ейлерова критична сила становить  $P_{\text{кр}}^E = 682.56 \text{кН}$ , від якої з урахуванням дії поперечного навантаження  $q=0.3 \text{кН/м}$  максимальні напруження у колоні ще знаходяться в межах пружної роботи сталі  $\sigma_{\max} = \sigma_3(0) = 190.1 \text{МПа}$ .

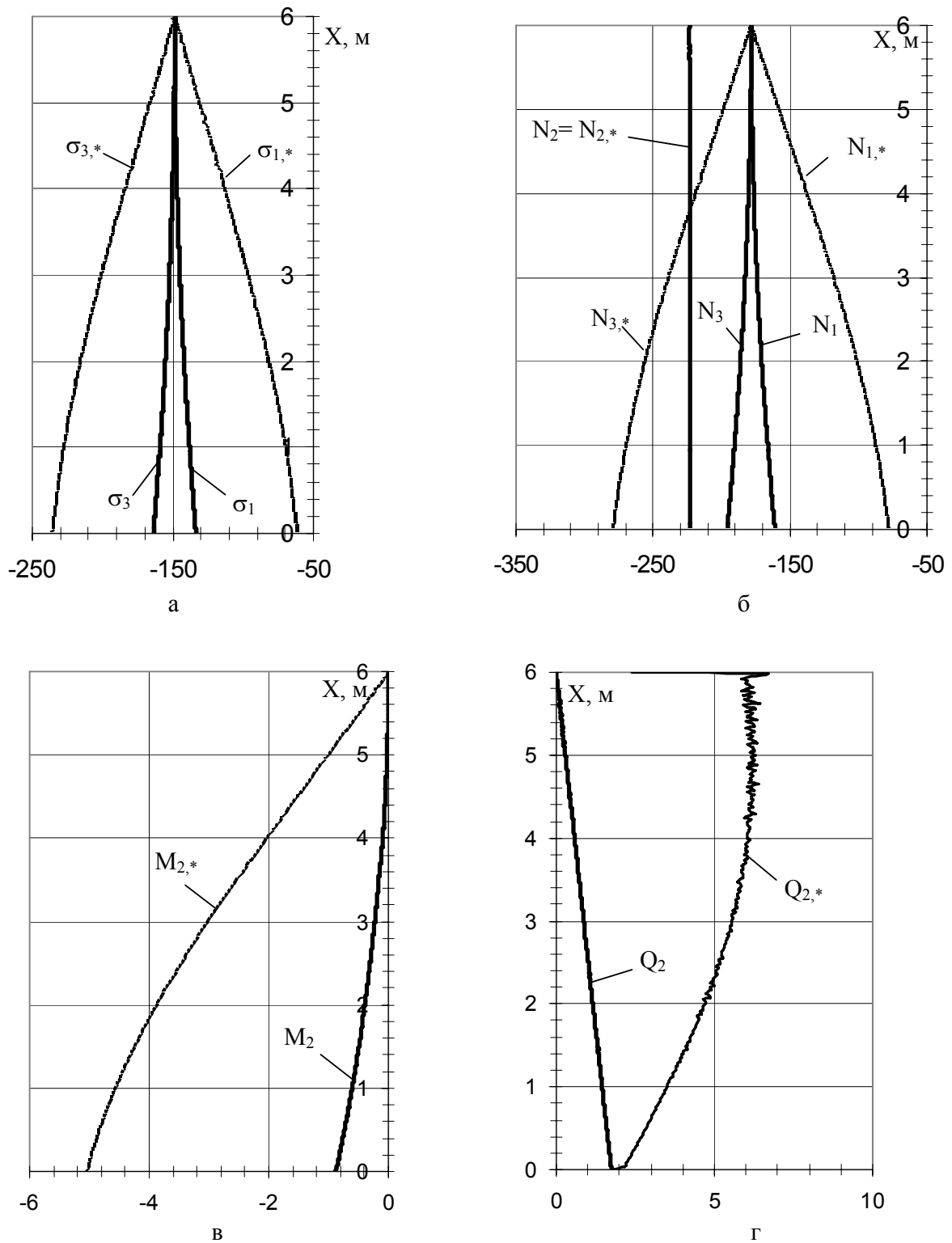
Цікаво, що за [1] у випадку центрального стиску ( $q=0$ ) при  $j_x=0.492$  та  $g_c=1$  маємо  $P_{\text{кр}}=460.05 \text{кН}$ , а з урахуванням  $q=0.3 \text{кН/м}$  це значення відповідно знижується ще.

Відомо, що задача про поздовжньо-поперечний згин дозволяє також визначити Ейлерову критичну силу за умови, що при  $P \geq P_{\text{кр}}$  різко змінюється форма деформації стержня. На рис. 6,б форма відхилення колони переходить з від'ємних значень на додатні при  $P = P_{\text{кр}} = 654.4 \text{кН} < P_{\text{кр}}^E = 682.56 \text{кН}$ . Як показали подальші дослідження, значення  $P_{\text{кр}}$  досягає  $P_{\text{кр}}^E$  за умови, що поясні шви у поперечному напрямку перетворюються на абсолютно жорсткі. Практично для даної конструкції останнє має місце, якщо значення коефіцієнтів жорсткості швів  $E_{12} = E_{23}$  зростають майже у 15 разів, тобто до значень  $E_{12} = E_{23} = 15.0 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$ . При цьому зростання коефіцієнтів  $K_{12} = K_{23}$  від значень  $K_{12} = K_{23} = 1.13 \cdot 10^8 \text{кН/м}^2$  не підвищує значення  $P_{\text{кр}}$ .

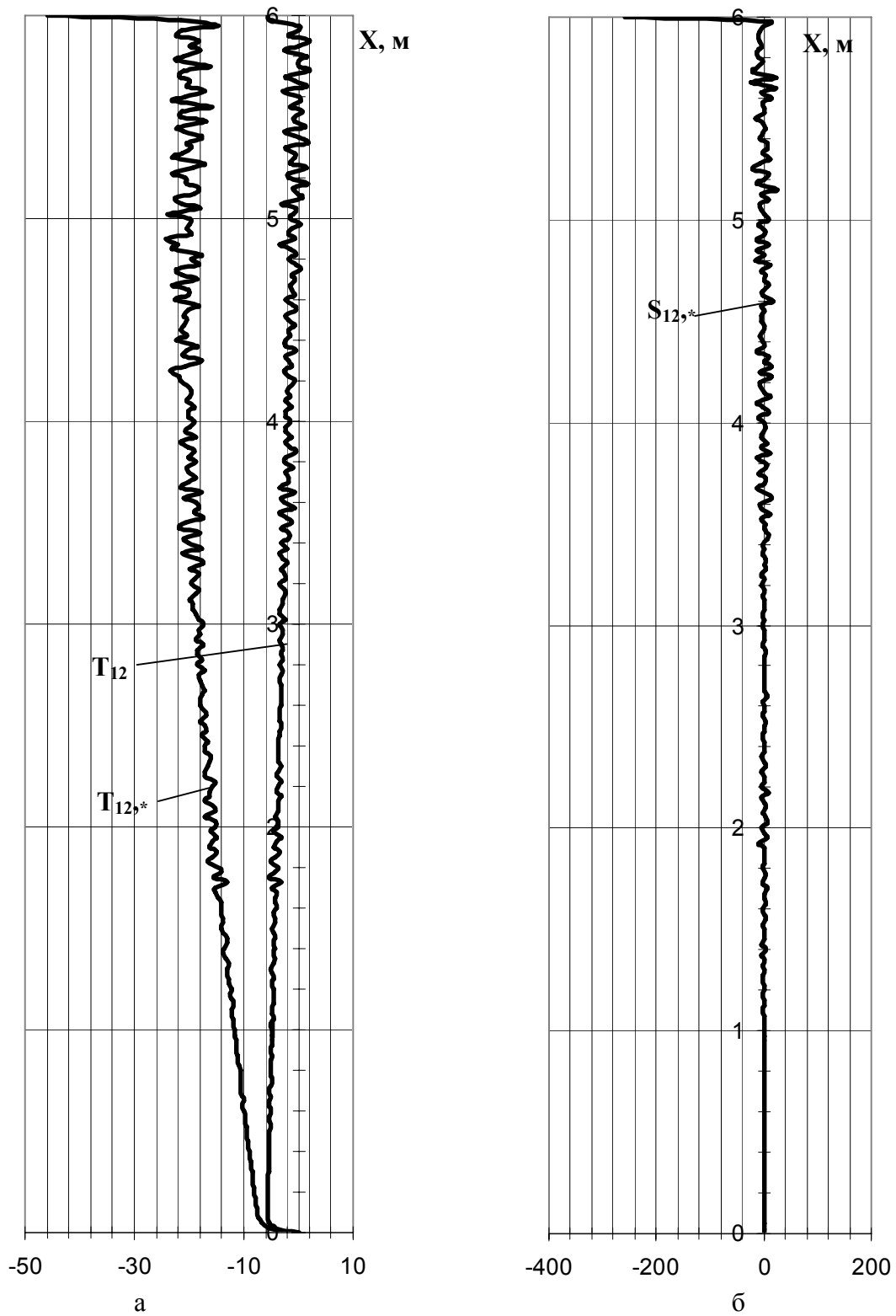
Важливим є питання, а які ж зусилля виникають у самих швах при  $P=580 \text{кН}$  та  $P = P_{\text{кр}} = 682.56 \text{кН}$ . Із рис. 5 бачимо, що урахування деформованої схеми суттєво збільшує значення поздовжніх  $T_{12} \approx T_{23}$  та поперечних  $S_{12}$ ,  $S_{23}$  зусиль у поясних швах при  $P=580 \text{кН}$ . Але максимальні значення цих зусиль є досить незначними, що у свою чергу подає надію на можливість застосування у даних конструкціях перервних поясних швів. Оскільки при наближенні сили  $P$  до значення  $P = P_{\text{кр}} = 682.56 \text{кН}$  максимальне відхилення консолі  $W_{\max}$  (прогин колони) прямує до нескінченності, дослідимо напружений стан зварних швів колони при  $P=680 \text{кН}$ , прогин якої  $W_{\max} = -0.42 \text{м}$  (теж достаньо великий). Максимальні значення зусиль швах, як і раніше (див. рис. 5) мають місце біля верхнього краю колони. Вони наведені у табл. 1.

Таблиця 1. Значення зусиль швах біля верхнього краю колони при  $P=680 \text{кН}$ .

X(м)	$T_{12}$ , кН/м	$T_{23}$ , кН/м	$S_{12}$ , кН/м	$S_{23}$ , кН/м
6,0	-335,14	-344,84	-4246,8	5319,7
5.9758	-274,89	-246,29	312,92	-89,41
5.9508	-183,93	-191,55	268,22	-89,41
5.9258	-241,76	-279,81	44,7	89,41
5.9007	-240,71	-196,93	-670,55	0.00

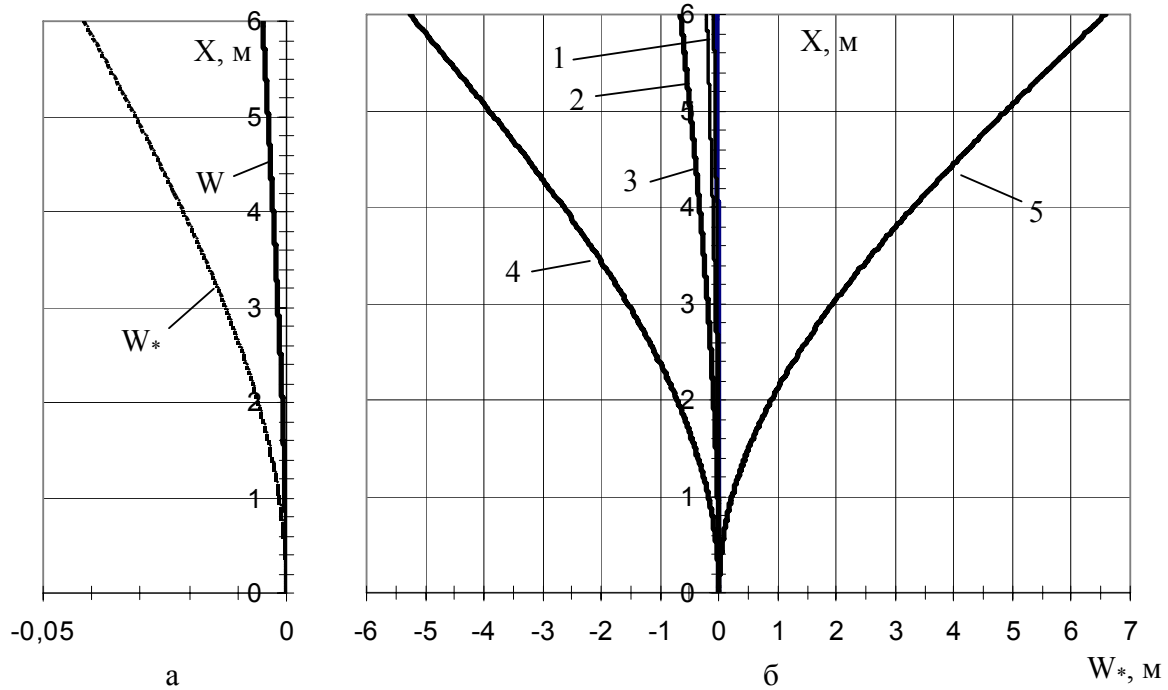


**Рис. 4.** Графіки зміни компонентів НДС у елементах колони по її висоті (зірочка «\*» вказує на розрахунок за деформованою схемою): а – нормальних напружень (МПа) у полицях двотавру; б – поздовжніх сил (кН); в, г – згинаючого моменту (кНм) та поперечної сили (кН) у стінці. Навантаження:  $P=580\text{кН}$ ;  $q_3=0,3\text{кН/м}$ .



**Рис. 5.** Графіки зміни зусиль у поясних швах по висоті колони (зірочка «\*» вказує на розрахунок за деформованою схемою): а – зсуваючих зусиль  $T_{12}$  (кН/м); б – поперечних зусиль  $S_{12}$  (кН/м). Навантаження:  $P=580$ кН;  $q_3=0,3$ кН/м.





**Рис. 6.** Прогини колони від навантаження: а -  $P=580\text{кН}$ ,  $q=0,3\text{кН/м}$ ; б – при наближенні  $P$  до критичного значення  $P_{кр}$  (1 -  $P=580\text{кН}$ ,  $q_3=0,3\text{кН/м}$ ; 2 -  $P=640\text{кН}$ ,  $q_3=0,3\text{кН/м}$ ; 3 -  $P=650\text{кН}$ ,  $q_3=0,3\text{кН/м}$ ; 4 -  $P=P_{кр}=654,4\text{кН}$ ,  $q_3=0,3\text{кН/м}$ ; 5 -  $P > P_{кр}=654,5\text{кН}$ ,  $q_3=0,3\text{кН/м}$ ). Зірочка «\*» вказує на розрахунок за деформованою схемою.

Відповідно до існуючої методики [1] перевіряємо міцність поясних швів на умовний зріз. Із табл. 1 при  $X=6,0\text{м}$  маємо:

$$V_{23} = \sqrt{T_{23}^2 + S_{23}^2} = \sqrt{(-3,4484)^2 + 53,197^2} = 53,31 \text{ кН/см} > (2 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c) / l_w = (2 \cdot 1,0 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 18,0 \cdot 1 \cdot 1) / 1 = 21,6 \text{ кН/см} - \text{перенапруження (зона пластичних деформацій)}.$$

При  $X=5,9758\text{м}$ :

$$V_{12} = \sqrt{T_{12}^2 + S_{12}^2} = \sqrt{(-2,7489)^2 + 3,1292^2} = 4,17 \text{ кН/см} < (2 \cdot \beta_f \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c) / l_w = (2 \cdot 1,0 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 18,0 \cdot 1 \cdot 1) / 1 = 21,6 \text{ кН/см} - \text{міцність швів забезпечена}.$$

**Література**

1. СНиП П-23-81\*. Стальные конструкции. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1991. – 96 с.
2. Металлические конструкции. В 3-х томах. Т.1: Общая часть. (Справочник проектировщика) / Под общ. ред. В.В.Кузнецова (ЦНИИпроект-стальконструкция им. Н.П.Мельникова). – М.: Изд. АСВ, 1998. – 576с.

3. Горев В.В., Уваров Б.Ю., Филиппов В.В. и др. Металлические конструкции. В 3-х т. Т. 1: Элементы конструкций. – М.: Высш. шк., 2001. – 552с.
4. Перетяцько Ю.Г., Жван О.В. Численное исследование напряженно-деформированного состояния составных балок с распределенными связями // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2003. – Вип. 20. – С 44-50.
5. Перетяцько Ю.Г., Кравченко С.А. Розрахунок зварних конструкцій з застосуванням математичних моделей складених стержнів // Металлические конструкции: взгляд в прошлое и будущее: VIII Украинская научно-техническая конференция. – К.: Изд-во «Сталь», 2004. – Ч.1. – С. 599-607.
6. Кравченко С.А. Экспериментальные исследования сварной балки с прерывистыми швами // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2006. – Вип. 35. – С. 129-134.
7. Перетяцько І.Ю., Кошмай М.Д., Пугачов О.Ф. Експериментальні дослідження двотаврової балки, підсиленої вертикальними смугами з використанням перервних зварних швів // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2008. – Вип. 47. – С. 107-111.
8. Перетяцько Ю.Г., Кравченко С.А., Кравченко А.М. Напряженно-деформированное состояние сварных балок с прерывистыми поясными швами //

- Будівельні металеві конструкції: сьогодення та перспективи розвитку: V міжнародна науково-технічна конференція.–К.: Видавництво «Сталь», 2006.–С. 137-143.
9. Перетяцько Ю.Г., Кравченко С.А. Проектирование экспериментального образца балки с прерывистыми швами // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2006.–Вип. 35.–С. 121-129.
  10. Шимановський О.В., Перетяцько І.Ю. Застосування перервних швів при підсиленні двотаврових балок симетричними вертикальними смугами // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2008.–Вип. 46, С. 72-75.
  11. Шимановський О.В., Перетяцько І.Ю. Вплив жорсткостей перервних зварних швів на напружено-деформований стан підсилених двотаврових балок // Современные строительные конструкции из металла и древесины/Сборник научных трудов. Одесса: ОГАСА, 2008.–Ч.2-с. 128-134.
  12. Перетяцько Ю.Г. Теорія позовжно-поперечно-го згину та стійкості трьохшарових складених стержнів // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2008. –Вип. 48– С. 74-78.
  13. Годунов С. К. О численном решении краевых задач для систем линейных обыкновенных дифференциальных уравнений // Успехи мат. наук.-1961.–Т. 16, вып. 3 (99).–С. 171-174.
  14. Перетяцько Ю.Г., Кравченко С.А., Агеенко С.Б., Рюмин В.В. Определение поперечной жесткости сварных швов в тавровых соединениях // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2005г.–Вип. 30., т.1.–С. 136-140.
  15. Перетяцько Ю.Г., Пугачев П.А. Влияние размеров зазоров между полкой и стенкой на податливость поясных швов в сварных конструкциях // Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА, 2008.–Вип. 46–С. 80-82.

**Перетяцько Юрій Григорович** є завідуючим кафедрою "Металеві та дерев'яні конструкції" Харківського державного технічного університету будівництва і архітектури. Член-кореспондент Академії будівництва України. Наукові інтереси: теорія складених стержнів та її застосування для розрахунку напружено-деформованого стану, стійкості та коливань будівельних конструкцій; урахування пружної роботи зварних швів у розрахунках сталевих конструкцій; розрахунок та проектування сталевих конструкцій з перервними зварними швами.

**Перетяцько Юрій Григорьевич** является заведующим кафедрой "Металлические и деревянные конструкции" Харьковского государственного технического университета строительства и архитектуры. Член-корреспондент Академии строительства Украины. Научные интересы: теория составных стержней и ее применение для расчета напряженно-деформированного состояния, устойчивости и колебаний строительных конструкций; учет упругой работы сварных швов в расчетах стальных конструкций; расчет и проектирование стальных конструкций с прерывистыми сварными швами.

**Peretyat'ko Yury Grigor'yevich** – the head of «Metal and Timber Structures» Department of Kharkov State Technical University of Building and Architecture. A corresponding member of the Civil Engineering Academy of Ukraine. Research interests: the theory of compound rods and its application in calculating stress-strain conditions of stability and fluctuations in constructions; accounting elastic properties of welds in designing steel structures; calculation and design of steel structures with intermittent welds.