

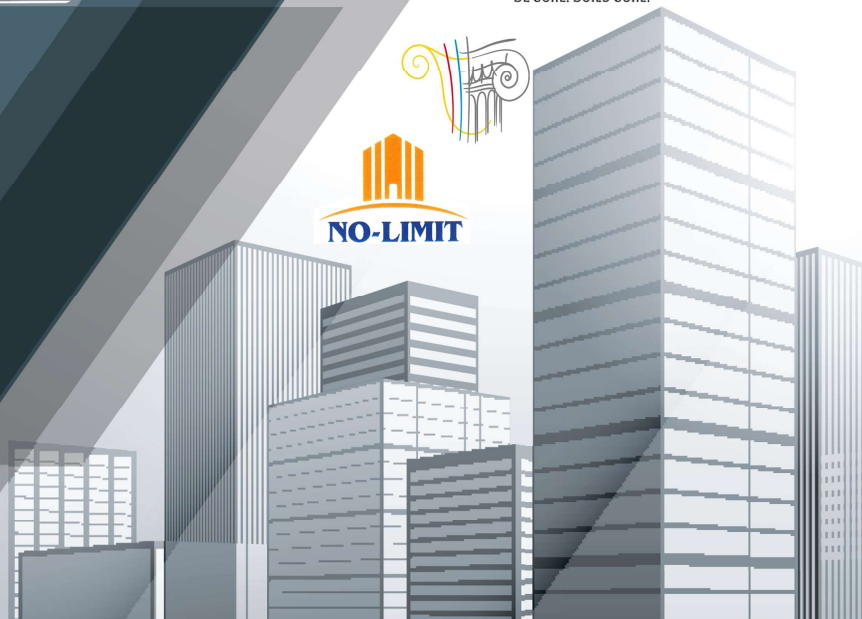
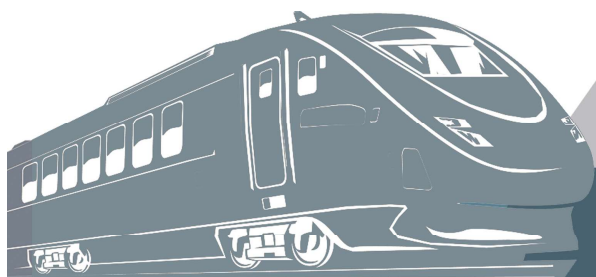
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ
VIII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей

Частина 2



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2019

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.2. - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 241 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

ЗМІСТ

Секція

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

| | |
|---|----|
| ESTABLISHMENT OF THE SCOPE OF TESTING OF CIVIL STRUCTURES FOR MULTISTAGE QUALITY CONTROL M.V. Savytskyi, T.J. Shevchenko, O.M. Savytskyi, A.M. Savytskyi..... | 13 |
| STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE V.O. Semko, A.V. Hasenko, N.M. Mahas, O.G. Fenko, V.O. Sirobaba.... | 15 |
| НОВІ КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ ПРИ ПОСИЛЕННІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК Т.Н. Азізов, Д.В. Кочкар'єв, Т.А. Галінська..... | 17 |
| РАСЧЕТ ЖЕСТКОСТИ ПРИ КРУЧЕНИИ ДВУТАВРОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НОРМАЛЬНЫМИ ТРЕЩИНАМИ Т.Н. Азізов, О.М. Орлова, О.В. Нагайчук..... | 19 |
| РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЕФОРМАТИВНОСТІ ТА ТРИЩИННОСТІЙКОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ДВОПРОЛІТНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ КОМБІНОВАНИМ АРМУВАННЯМ О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук..... | 21 |
| ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У СТАЛЕФІБРОБЕТОННИХ ТОНКОСТІННИХ ПОКРИТТЯХ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов..... | 23 |
| РОЗРАХУНОК ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ УТОЧНЕНИМИ МЕТОДАМИ Х.З. Байтала, П.І. Бакін, Т.П. Донець, О.А. Фесенко..... | 25 |
| НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН КОНСТРУКЦІЙ З УРАХУВАННЯМ КАТЕГОРІЇ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЛІ ТА ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ СЕЙСМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ М.С. Барабаш, Н.О. Костира, Б.Ю. Писаревський..... | 27 |
| ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ФІБРОБЕТОННИХ ПРИЗМ ЩО ЗАЗНАЛИ ДІЇ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР С.Ю. Берестянська, Є.І. Галагура, О.В. Опанасенко, І.В. Биченок А.О. Берестянська, | 29 |
| ДЕФОРМАТИВНІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК АРМОВАНИХ ВИСОКОМІЩНОЮ АРМАТУРОЮ ТА СТАЛЕВИМ ЗОВНІШНІМ ЛИСТОМ Т.В. Бобало, Я.З. Бліхарський, Н.С. Копійка, М.Е. Волинець..... | 31 |

STABILITY OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES FILLED WITH LIGHTWEIGHT CONCRETE

*V.O. Semko¹, D.Sc. (Tech), A.V. Hasenko², PhD (Tech.), N.M. Mahas², PhD(Tech.),
O.G. Fenko², PhD (Tech.), V.O. Sirobaba³, PhD (Tech.)*

¹Central Ukrainian National Technical University (Kropyvnytskyi)
²Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University (Poltava)
³Sumy Building Collage (Sumy)

In order to reduce the cost of construction, the functions of load-bearing structures (providing of load-bearing capacity) are sometimes combined with the functions of enclosing structures (providing of thermal conductivity). In the global construction practice one of the most effective structures is reinforced concrete. These are the factors that lead to a search leads complex reinforced concrete structures of increased lightness with appropriate bearing capacity. To create lightweight concrete structures, it is proposed to reinforce lightweight steel thin-walled cold-formed constructions (LSTC) with lightweight concrete. Taking into account the peculiarities of calculating LSTC and their compatible work with lightweight concrete, this issue needs detailed study.

The purpose of the work is to highlight the results of reinforced concrete columns stability calculation using LSTC filled with lightweight concrete: based on the equations of stability and conditions of compatibility strains to show dependencies for determining the load limit at the moment of column' failure; to compare the results with the computer simulation of such racks by the finite element method.

The investigated lightweight reinforced concrete column consists of a steel shell, a concrete core and connecting bolts (see Fig. 1). The shell consists of two channel-shaped steel thin-walled profiles of type "C" or "Σ". The concrete core is made on light placeholder (polystyrene). This concrete core increases the local and general structural stability. If use steel fittings, that increases the load-bearing capacity of the column.

Bearing capacity of columns from axial compression will be ensured, if the condition (1) is satisfied [1].

$$\frac{N_{Ed}}{\chi \cdot N_{pl,Rd}} \leq 1. \quad (1)$$

In the formula (1) N_{Ed} – estimated value of the longitudinal force elements from axial compression; $N_{pl,Rd}$ – bearing capacity of reinforced concrete element in plastic stage; χ – the lowering coefficient for the relevant shape of the stability.

The bearing capacity of the column under the combined action of axial compression and uniaxial bending will be ensured if the condition (2) is satisfied.

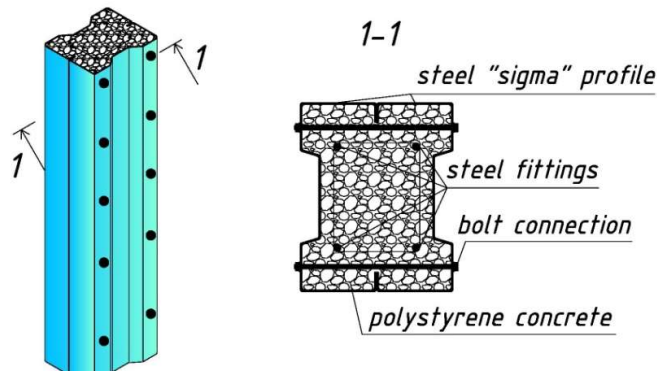


Fig. 1. Lightweight reinforced concrete column using LSTC: a) general view; b) cross-section

$$\frac{M_{Ed}}{M_{pl,N,Rd}} = \frac{M_{Ed}}{\mu_d \cdot M_{pl,Rd}} \leq \alpha_M \quad (2)$$

In the formula (2) M_{Ed} – the largest of the moments in two planes and the highest bending moment within the column length; $M_{pl,N,Rd}$ – the plastic moment of the inner pair of forces, taking into account the longitudinal force N_{Ed} ; $M_{pl,Rd}$ – the plastic moment of the inner pair of forces; μ_d – lowering coefficient; α_M – coefficient accepted for steel grades S235...S355 $\alpha_M = 0.9$, and for steel grades S420...S4605 $\alpha_M = 0.8$.

With the development of computer technology and its broad technical capabilities, to study the stress-strain state of building structures as a whole and its individual elements conveniently using computer finite elements' analysis. As a result of the finite elements' analysis of models of reinforced concrete columns made of light steel thin-walled structures filled with lightweight concrete with polystyrene filler, the forms of general stability loss at different degrees of loading were obtained (see Fig. 2), as well as distribution of local stress concentrators and local loss of resistance.

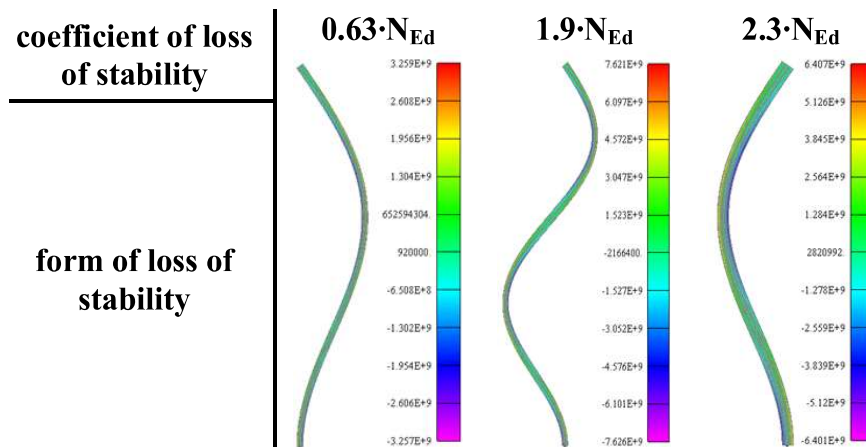


Fig. 2. Forms of loss of models' overall stability with a shell from a profile type $\Sigma 150$

Conclusions. The difference between the critical (obtained by numerical calculation) and the calculated (obtained by analytical calculation) value of forces indicates the stock of bearing capacity of the columns. Stock for the columns with profiles $\Sigma 100 \times 1.0$ is 21%, for $\Sigma 150 \times 1.0$ – 40%, for $\Sigma 200 \times 1.5$ – 47%.

[1] Semko O. Bearing Capacity and Deformability of Three-Component Steel Reinforced Concrete Constructions Made of Lightweight Concrete / O.V. Semko, A.V. Hasenko, N.N. Mahas, V.O. Sirobaba // International Journal of Engineering & Technology: Publisher of International Academic Journals. – Vol 7, No 4.8 (2018). Special Issue 8 – Science Publishing Corporation, RAK Free Trade Zone, 2018. – Pages: 53-57. DOI: 10.14419/ijet.v7i4.8.27213.