

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТА БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

9-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей



17–19 листопада 2021 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 9-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

Харків 2021

9-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 17-19 листопада 2021 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2021. - 281 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.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

Секція

ШЛЯХИ СПОЛУЧЕННЯ, БЕЗПЕКА РУХУ ТА УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТІ

RESEARCH OF THE ELASTIC CLAMP IN RAIL FASTENINGS OF TYPE KPP-5 IN VARIOUS OPERATIONAL М.А. Arbuzov, O.V. Hubar, R. V. Markul, O.L. Tiutkin, V.S. Andrieiev, V.M. Suslov.....	14
SUBSTANTIATION OF RATIONAL NORMS OF PERIODICITY OF REPAIR WORK OF THE RAILWAY TRACK Y.M. Fedorenko.....	15
CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF HIGH- SPEED TRAFFIC IN UKRAIN D.M. Kurhan, D.L. Kovalskyu	17
IMPROVEMENT OF FREIGHT MANAGEMENT TECHNOLOGY N. Panchenko, A. Krashenin, A. Kovalov, O. Shapatina, O. Kovalova..	19
АЛГОРИТМ ПРОСТОРОВОГО ЗОНУВАННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ ДЛЯ ШЛЯХІВ СПОЛУЧЕННЯ ВЕЛИКИХ МІСТ А.О. Атинян, О.В. Завальний, Г.М. Панкеева, Ю.В. Краснокутская, Т.О. Черноносова.....	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПРОСТОРОВОЮ МІСЬКОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ О.В. Афанасьєв, С.Г. Нестеренко, Є.М. Коростельов, М.О. Пиличева, В.О. Фролов.....	22
ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИЧИН СХОДУ РУХОМОГО СКЛАДУ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСУ ВКЛУЧУВАННЯ ЙОГО КОЛЕСА НА ГОЛОВКУ РЕЙКИ А.В. Батіг, А.Я. Кузишин, М.О.Кузін, А.Р. Мілянч, П.М. Грицишин...	24
ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ТА ПОКАЗНИКІВ БЕЗПЕКИ ДО ЕЛЕМЕНТІВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ О.М. Баль, І.О. Бондаренко.....	26
СУЧАСНІ ПИТАННЯ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТОМ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГОБЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ А.В.Балян, І.О. Новаковська, Н.Ф. Іщенко, Л.Р. Скрипник, М.П. Стецюк.....	28
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАГОНПОТОКАМИ ПРИ ОБСЛУГОВУВАННІ ПІДЇЗНИХ КОЛІЙ Г.С. Бауліна, Г.Є. Богомазова, В.М. Прохоров, С.М. Продащук.....	30
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ Г.Є. Богомазова, С.М. Продащук, Г.С. Бауліна, В.І. Шевченко.....	32

О.П. Новицький.....	150
МАЙБУТНЄ ПРОЄКТУВАННЯ. ПЕРЕВАГИ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ	
В.Ю. Олійник.....	152
ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ЗМІЦНЕННЯ БЕТОНУ ТРУБО- БЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІД ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ	
А.М. Павліков, Д.В. Кочкар'юв, О.В. Гарькава, К.І. Андрієць.....	154
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛІВ ТА МІЦНІС- НИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАЛОГАБАРИТНОГО ФРАГМЕНТУ	
А.В. Перегін, О.М. Нуянзін, Т.М. Шналь, С.Д. Щіпець, О.М. Мирошник.....	156
ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ АГРЕСИВНОГО СЕРЕДОВИЩА	
В.В. Погрібний, О.О. Довженко, В.А. Кириченко.....	158
ОЦІНКА ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ КРИВИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ	
С.В. Поздєєв, Т.М. Шналь, П.Ф. Холод, С.М. Федченко, І.А. Неділько.	160
ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСПЕРСНО АРМОВАНИХ БЕТОНІВ В ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇНАХ ТА США ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА	
В.О. Процюк, О.В. Андрійчук.....	162
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЕВОГО УТВОРЕННЯ НОРМАЛЬНИХ ТРИЩИН В ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ЗА ОСЬОВОГО РОЗТЯГУ	
В.М. Ромашко, О.В. Ромашко-Майструк, Д.О. Троцковець.....	164
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ САМОНАПРУЖЕНОЇ НЕРОЗРІЗНОЇ ТРИПРОЛІТНОЇ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ	
О.В. Семко, А.В. Гасенко, Н.М. Магас.....	166
ХАРАКТЕРНІ ДЕФЕКТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ВОЛОГИ	
О.В. Семко, О.І. Філоненко, О.І. Юрін, Ю.О. Авраменко, Н.М. Магас.	168
ПОСИЛЕННЯ СТОВПЧАСТИХ ОПОР ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
О.В. Синьковська, А.В. Ігнатенко, М.К. Тімченко.....	170
ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ ПРИ ТЕПЛОВОМУ ВПЛИВІ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАМЕТРИЧНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ ПОЖЕЖІ	
С.О. Сідней, В.М. Гвоздь, О.М. Тищенко, Т.М. Шналь, С.В. Поздєєв..	172
АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ НА РОБОТУ ДВОТАВРОВИХ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ МОДИФІКОВАНИХ БАЛОК	
К.В. Спіранде, Р.М. Шемет, М.В. Якименко, К.Д. Шемет.....	174
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАРАМЕТРІВ РЕГРЕСІЙНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ТОВЩИНИ ОБВУГЛЮВАННЯ	
А.В. Субота, О.В. Некора, Я.В. Змага, Є.О. Тищенко.....	176

**ЗАЛЕЖНІСТЬ КОЕФІЦІЄНТА ЗМІЦНЕННЯ БЕТОНУ
ТРУБОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВІД ГЕОМЕТРИЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ**

**CONCRETE STRENGTHENING COEFFICIENT DEPENDENCE ON
GEOMETRIC PARAMETERS OF STEEL TUBULAR CONCRETE-FILLED
ELEMENTS**

*д-р техн. наук А.М. Павліков¹, д-р техн. наук Д.В. Кочкар'юв²,
канд. техн. наук О.В. Гарькава¹, К.І. Андрієць¹*

¹*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (м. Полтава)*

²*Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)*

*A.M. Pavlikov¹, Dr.Sc. (Tech.), D.V. Kochkarov², Dr.Sc. (Tech.),
O.V. Harkava¹, PhD (Tech.), K.I. Andriiets¹*

¹*National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic" (Poltava)*

²*National University of Water Management and Nature Resources Use (Rivne)*

Due to artificially created conditions of strain restriction of concrete by an external tube-shell the phenomenon of strengthening occurs in steel tubular concrete-filled elements. To take into account the strengthening of concrete in terms of its volumetric stress-strain state, a large number of methods for calculating the strength of compressed tubular concrete-filled elements were developed. But their empirical basis does not contribute to a deep understanding of the complex work of composites of tubular concrete-filled elements. The possibility of solving the existing problem in the theory of calculations of the strength of steel tubular concrete-filled elements on the basis of the introduced modern views on the work of concrete in combination with reinforcement and steel tube is covered in [1 – 3] and in many other works.

Summarizing the proposed recommendations, the aim of the article is to analyze an analytical expression for calculating the concrete strengthening coefficient of the core of a tubular concrete-filled element at the time of its complete destruction and to examine of its change depending on the geometric characteristics of the element.

The equation was obtained in [4] to check the bearing capacity of the steel tubular concrete-filled member under axial compression in the form:

$$N_{Rd} = k_{cs} A_c f_c + A_s f_y. \quad (1)$$

where A_c is the cross-sectional area of concrete, A_s is the cross-sectional area of the tube, f_c is the ultimate value of stress in the concrete at its destruction, f_y is an ultimate value of the stress in the steel tube at the ultimate state of the concrete-filled steel tubular member.

In equation (1) the coefficient

$$k_{cs} = 1 + \frac{4k}{k+1} \frac{f_y}{f_c} \frac{t}{D}. \quad (2)$$

is the coefficient of strengthening of concrete in the steel concrete-filled structure, taking into account the peculiarities of the conditions of Saint-Venant plasticity theory when applied to the modelling of this phenomenon.

The coefficient of strengthening of concrete k_{cs} in the concrete-filled steel structure, taking into account the peculiarities of the conditions of Huber-Mises-Genka plasticity theory when applied to the modelling of this phenomenon, was obtained in the form

$$k_{cs} = 1 + 4 \left(\frac{2k + 1}{\sqrt{k^2 + k + 1}} - 1 \right) \frac{f_y}{f_c} \frac{t}{D}. \quad (3)$$

Theoretical expressions for the coefficient k_{cs} according to formulas (2) and (3) were used for the analysis. The graphs in figures 1 and 2 show the change in the coefficient of strengthening with increasing of tube thickness (t) in the range of 3 to 8 and its diameter (D) in the range of 70 to 130 mm correspondingly. The following parameters of the steel tubular concrete-filled element are used: outer diameter of the tube is 102 mm, concrete grade is C50/60, yield strength of steel is $f_y = 287$ MPa.

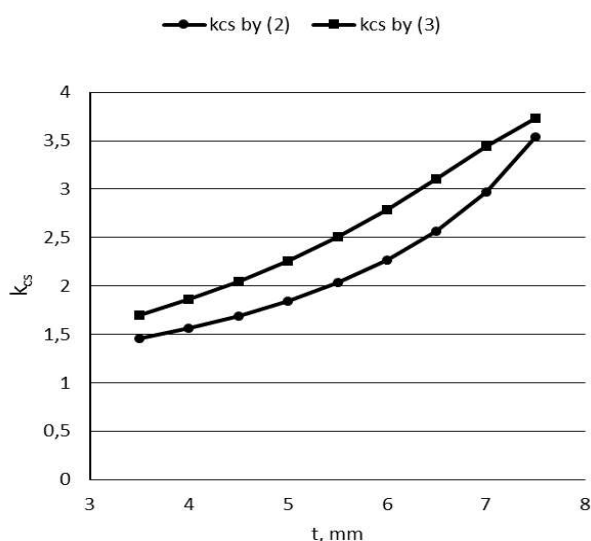


Fig. 1 Graphs of concrete strengthening coefficient values dependence on the tube wall thickness

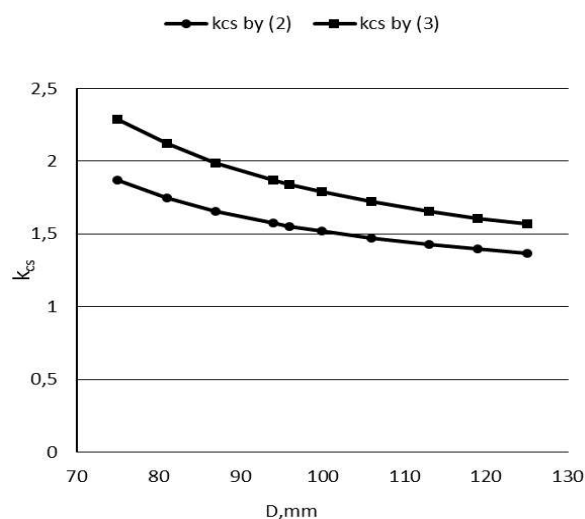


Fig. 2 Graphs of concrete strengthening coefficient values dependence on a yield strength of steel

As can be seen from the graphs, the thickness of the tube wall is more important for the coefficient of strengthening of concrete compared to the diameter of the tube. Doubling the thickness of the tube wall contributes to the same doubling of the coefficient k_{cs} . The increase in the diameter of the tube causes a slight decrease in the coefficient of strengthening of concrete.

[1] Mitrofanov V. P. Manual on the calculation of the strength of concrete-filled steel members under axial compression / V.P. Mitrofanov, A.Dergam. – Poltava: PoltNTU, 2008. – 98 p.

[2] Nesvetaev G. V. Strength assessment of concrete-filled steel tubes / G.V. Nesvetaev, I.V. Rezvan // Fundamental research, 2011. – No12-3. – P. 580–583.

[3] Pavlikov A. Calculation of reinforced concrete members strength by new concept / A. Pavlikov, D. Kochkarov, O. Harkava // CONCRETE. Innovations in Materials, Design and Structures : Proceedings of the fib Symposium 2019 held in Kraków, Poland 27-29 May 2019. – P. 820 – 827.

[4] Pavlikov A.M. Strength Analysis of Concrete-Filled Steel Tubes on the Basis of Plasticity Conditions / A. M. Pavlikov, D. V. Kochkarov and O. V. Harkava // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021/ – Volume 1079. – Chapter 4.