

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. Krasheninin, 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

ЗАСТОСУВАННЯ ХОЛОДОАКУМУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУТРАНСПОРТІ	
В.В. Клименко, О.В. Скрипник, В.В. Свяцький, В.В. Братішко.....	125
НАПРУЖЕНИЙ СТАН КОМПОЗИТНИХ ТОНКОСТІННИХ ПРОФІЛІВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ	
А.В. Кондратьєв, І.М. Тараненко, А.А. Царіцинський, Т.П. Набокiна	127
ОСОБЛИВОСТІ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙНОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СТАЛЕВИХ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ	
А.П. Крамарчук, Б.М. Ільницький, О.Я. Литвиняк.....	129
НЕЛІНІЙНИЙ АНАЛІЗ НЕРОЗРІЗНОЇ ДВОПРОГІННОЇ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ БАЛКИ В ANSYS MECHANICAL	
О.М. Крантовська, Л.М. Ксьоншкевич, С.В. Синій, Р.В. Пасічник, Ю.Г. Москалькова.....	131
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ДЕФЕКТІВ НА ПЕРЕРОЗПОДІЛ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ СТІЙКАМИ ПАЛЬОВИХ ОПОР МОСТІВ	
С.М. Краснов, К.В. Бережна.....	133
ПОВЕДІНКА ГРУНТОВОГО ШАРУ ЖОРСТКОЇ АЕРОДРОМНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ	
К.В. Краюшкіна.....	135
ВИЗНАЧЕННЯ ПРОГНОЗУ НАДІЙНОСТІ ТРУБОПРОВODІВ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ ВІДПОВІДНО ДО ВИДІВ ПОШКОДЖЕНЬ	
О.М. Малявіна, В.В. Гранкіна, А.В. Якунін, В.А. Міланко.....	136
РОЗРАХУНОК НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ НЕРОЗРІЗНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК НА ОСНОВІ ДЕФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ	
П.Б. Митрофанов, В.Ф. Пенц, А.М. Карюк, Н.М. Магас, О.Г. Горб.....	138
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГРУНТОЦЕМЕНТУ	
О.В. Михайловська, М.Л. Зоценко, В.В. Клименко.....	140
ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ОСНОВ	
О.В. Михайловська, В.О. Черніков.....	142
МЕТОД РОЗРАХУНКУ ЗАДАЧІ ДИНАМІЧНОЇ ПОВЗУЧОСТІ ТА ПОШКОДЖУВАНOSTІ СТЕРЖНІВ ПРИ ЗГИНІ	
В.Ю. Мірошніков, О.Б. Савін, В.М. Соболев, Б. Юніс.....	144
МОДЕЛЮВАННЯ ЩОРІЧНИХ МАКСИМАЛЬНИХ ПАВОДКОВИХ ВИТРАТ ВОДОСХОВИЩ ДНІПРОВСЬКОГО КАСКАДУ	
А.О. Мозговий, К.В. Спіранде, С.В. Бутнік.....	146
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ ЧЕРЕЗ ВІКОННИЙ ПРОРІЗ БУДИНКУ З ГОРЮЧИМ ФАСАДОМ НА ЕЛЕМЕНТИ СУМІЖНИХ ОБ'ЄКТІВ	
В.В. Ніжник, С.В. Поздєєв, Т.М. Шналь, Ю.Л. Фещук, В.С. Некора...	148
ВПРОВАДЖЕННЯ ВІБРОАРМОВАНИХ ГРУНТОЦЕМЕНТНИХ ПАЛЬ	

**МЕТОД РОЗРАХУНКУ ЗАДАЧІ ДИНАМІЧНОЇ ПОВЗУЧОСТІ ТА
ПОШКОДЖУВАНOSTІ СТЕРЖНІВ ПРИ ЗГІНІ**

**SOLUTION METHOD OF DYNAMIC CREEP-DAMAGE PROBLEM FOR
BEAMS BENDING**

*д-р техн. наук В.Ю. Мірошніков, канд. техн. наук О.Б. Савін,
канд. техн. наук В.М. Соболев, канд. техн. наук Б. Юніс
Національний технічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут» (м. Харків)*

*V.Yu. Miroshnikov, Dr.Sc. (Tech.), A.B. Savin, PhD (Tech.),
V.N. Sobol, PhD (Tech.), B. Younis, PhD (Tech.),
National aerospace university named after N. Ye. Zhukovskiy
“Kharkov Aviation Institute” (Kharkiv)*

Problems of numerical estimations of the strength of modern technology and elements of structures take an important place in their design, creation, test and operation. For many structural elements calculation schemes can be used in the form of thin-walled beams. Operating conditions of such structures are characterized by high levels of temperatures and dynamic loads. Under these conditions, due to such phenomena as creep and damage, there are limitations in the properties of strength and durability of such structural elements. Exploitation conditions in many cases of such structures elements correspond to action of quasi-static loadings and non-stationary physical and mechanical rapidly oscillating fields. So it is necessary to take into account dynamic effect in problem statement.

A solution method of dynamic creep-damage problems for bodies which can be modeled as thin-walled beams is presented in the paper. The original initial-boundary-value problem of dynamic creep for bodies under the action of harmonic loading is reduced to two correlated initial-boundary-value problems in two time scales – slow and fast [1]. The paper considers the statement of such problems, namely isotropic dynamic creep and damage of thin-walled beams under the bending condition with different types of edges fixation.

The possibilities of methods based on the solution of differential equations of initial-boundary value problems in the theory of elasticity, plasticity, and creep are rather limited. It is known that variational formulations of such problems are a convenient basis for creation and theoretical substantiation of many problems calculations of difficult designs [2-5]. The first problem (slow time scale) is solved by using the mixed variational principle and a numerical-analytical method based on a combination of numerical method of continuation of time solution and analytical solution of variational equality for mixed functional in step time by the variational-structural method of the R-functions theory. The paper proposes such effective method for dynamic creep-damage problems solutions of bodies which modeled as thin-walled

beams on the basis of a mixed variational principle and variational-structural method [2, 3, 5]. The second problem in fast time scale is solved by using Gaussian numerical method for determining of amplitude values of stresses which are used for integration of dynamic creep state equations for isotropic bodies.

Such approaches to solving the problems of strength of structural machines elements attract the attention of many researchers, which explains the actuality of the research topic and the results of this paper.

Practically important numerical estimations of strength and durability of constructive machine elements, such as beams, are given by using the proposed numerical method. Numerical data of solving dynamic creep-damage problem for beams bending with different types of edges are given. Beams with clamped edges from sides, hinged supports and clamped edge on the left side under actions of uniformly distributed load and oscillation load along length are considered. It should be noted a very significant redistribution of stresses and an increase in displacement over time for bending beams.

After analyzing the data in table 1, we can conclude that the amplitude of the oscillating load significantly affects the time to rupture of the beam. Increasing the values of the amplitude of this load leads to a decrease in the value of the time to rupture of the beam. An increase in the frequency of the oscillating load also leads to a slight decrease in the time to rupture of the beam.

Table 1 – Time to rupture dependence of the beam on amplitude and frequency of the oscillating loading

q^0 kN/m	0	1	1,5
Ω rad/s			
0	51 hours	-	-
100	-	41,2 hours	33,3 hours
200	-	41,9 hours	34,3 hours
300	-	42,9 hours	35,8 hours

It can be concluded that oscillating load has no effect on the feature and magnitude of stresses and displacements distribution, but have effect on the change in time to rupture of the beam for all types of edge fixations. Increasing the values of the amplitude of this load leads to a decrease in the value of the time to rupture of the beam for all types of edges fixations.

[1] Breslavsky D., Morachkovsky O. Nonlinear creep and rupture of plane bodies under the action of rapidly oscillating loads, Prikl. Mehan., Vol. 34, N.3, Kyiv, pp. 97-103, 1998 (in Rus).

[2] Altenbach H., Morachkovsky O., Naumenko K., Sychov A. Geometrically nonlinear bending of thin - walled shells and plates under creep - damage conditions. Arch. Appl. Mech., 67, (1997), pp. 339 - 352.

[3] Naumenko K. On the use of the first order shear deformation models of beams, plates and shells in creep lifetime estimations. Tech. Mech., 20, (2000), pp. 215-226.

[4] Reissner E. On a certain mixed variational theorem and on laminated elastic shell theory. Reprinted from Refined Dynamical Theories of Beams, Plates and Shells, Springer Verlag, 1987, pp. 17 – 27.

[5] Romashov Yu.V., Sobol V.N. Mathematical formulations and numerical solutions of initial-boundary-value problem of creep theory // Contemporary problems of mathematics, mechanics and computing sciences / N.N. Kizilova, G.N. Zholtkevych (eds.). – Kharkov: Publishing house PPB Virovec' A.P. Publishing house is a group "Apostrophe", 2011. – 396 p. – pp. 120-129.