

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

МОДЕЛЮВАННЯ СНІГОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ОБОЛОНКУ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА	
М.Г. Сур'янінов, Шаріф Жгаллі.....	178
МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ БАГАТОПУСТОТНИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ	
М.Г. Сур'янінов, І.Б. Корнєєва, Д.О. Кіріченко.....	180
ВІЛЬНІ КОЛИВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ АЕРОДРОМНИХ ПЛИТ	
М.Г. Сур'янінов, Ю.С. Крутій, З.О. Головата, І.Б. Корнєєва.....	183
МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ БАЛОК	
М.Г. Сур'янінов, С.П. Неутов, О.М. Чучмай, Д.О. Кіріченко.....	185
ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНУ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМАХ НАВАНТАЖЕННЯ	
С.В. Філіпчук.....	187
МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ДІАГРАМИ «НАПРУЖЕННЯ-ДЕФОРМАЦІЇ» БЕТОНУ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ ТА ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ	
С.Л. Фомін, С.В. Бутенко, І.А. Плахотнікова, С.М. Колєсніков.....	189
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗЧЕПЛЕННЯ СКЛОПЛАСТИКОВОЇ КОМПОЗИТНОЇ АРМАТУРИ HARD+ З БЕТОНОМ	
В.С. Шмуклер, П.М. Фірсов, А.В. Набока, О.О. Акіменко.....	191

Секція

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ЗАХИСТ І РЕМОНТ КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД

RADIATION CONTROL OF NATURAL BUILDING RAW MATERIALS	
М. Chyrkina, R. Ponomarenko, E. Slepuzhnikov, D. Kozodoi.....	193
МОДИФІКУВАННЯ НАНОМАТЕРІАЛАМИ НЕОРГАНІЧНИХ В'ЯЖУЧИХ ТА БЕТОНИХ СУМІШЕЙ НА ЇХ ОСНОВІ	
А.О. Атинян, О.М. Пустовойтова, С.В. Шаповал, А.А.Жигло, О.Ю. Супрун.....	195
ВИКОРИСТАННЯ САМОУЩІЛЬНЮЮЧОГО БЕТОНУ З ДОБАВКАМИ ПОЛІКАРБОКСИЛАТНОГО ТИПУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДОВГОМІРНИХ ЗБК	
О.Ю. Бердник, Н.О. Амеліна, А.А. Майстренко, Є.М. Петрикова.....	197
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ПОЛІМЕРНОГО МОДИФІКАТОРА В РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІПШЕНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АКРИЛОВИХ КЛЕЙОВИХ КОМПОЗИЦІЙ	
П.А. Білим, С.М. Золотов, П.М. Фірсов, Амір Шахін, Каіс Хусаїн.....	199
ОСОБЛИВОСТІ ФАЗОУТВОРЕННЯ ШПІНЕЛЬНИХ СПОЛУК У СИСТЕМІ MgO – Al ₂ O ₃ – TiO ₂ – FeO	
О.М. Борисенко, С.М. Логвінков, І.А. Остапенко, Г.М. Шабанова, А.А. Івашура.....	201

**МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ
БАЛОК**

**MODAL ANALYSIS OF CONCRETE AND REINFORCED CONCRETE
BEAMS**

*д-р техн. наук М.Г. Сур'янінов,
канд. техн. наук С.П. Неутов,
канд. техн. наук О.М. Чучмай,
Д.О. Кіріченко,*

Одеська державна академія будівництва та архітектури (м. Одеса)

*M.G. Surianinov, Dr.Sc. (Tech.),
S.P. Neutov, PhD (Tech.),
O.M. Chuchmai, PhD (Tech.),
D.O. Kirichenko*

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture (Odessa)

Вивченню поведінки залізобетонних конструкцій при статичній дії зовнішніх навантажень присвячена велика кількість як теоретичних, так і експериментальних робіт вітчизняних і зарубіжних вчених. Питання динаміки балок, втім, як і інших залізобетонних конструкцій, висвітлені набагато гірше.

Такий стан, очевидно, пояснюється тим, що динамічні розрахунки залізобетонних конструкцій пов'язані з рішенням цілого комплексу питань: визначення параметрів динамічних навантажень; граничних станів і способів їх нормування; облік зміни характеристик міцності та деформативних характеристик бетону та арматури; визначення зусиль в конструкціях і ін.

Істотний внесок в характер зміни динамічних параметрів залізобетонних конструкцій вносить характер армування. Цей факт добре відомий, але до сих пір не вивчений досконально ні кількісно, ні якісно.

Метою даної роботи є аналітичне, експериментальне і чисельне визначення власних частот і форм коливань залізобетонних та фібробетонних балок.

У лабораторії кафедри будівельної механіки ОДАБА було виготовлено серію залізобетонних та сталеві фібробетонних балок з однаковим армуванням стрижневою арматурою (рис. 1).

Аналітичні значення частот обчислені за відомими формулами класичної динаміки [1, 2].

Для проведення експериментальних досліджень розроблено випробувальний стенд MODAL-2 загальна схема якого та принцип дії докладно описані в наших попередніх роботах [3, 4].

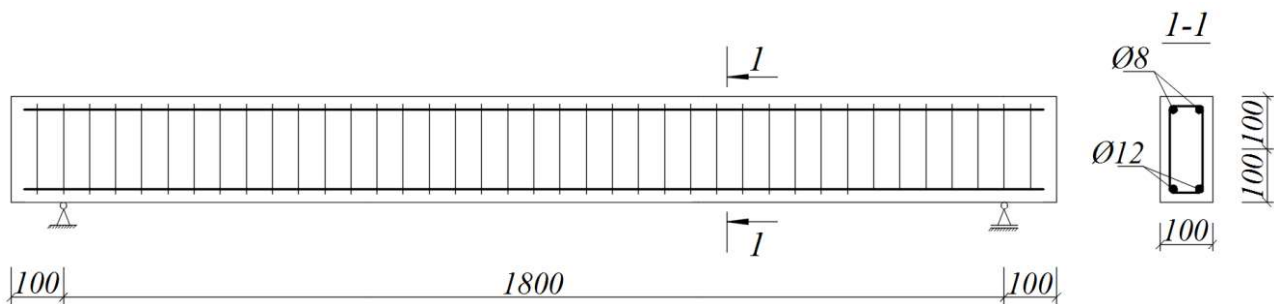


Рис. 1 Армування балок стрижневою арматурою

Аналітичні значення частот обчислені за відомими формулами класичної динаміки [1, 2].

Для проведення експериментальних досліджень розроблено випробувальний стенд MODAL-2 загальна схема якого та принцип дії докладно описані в наших попередніх роботах [3, 4].

Для комп'ютерного моделювання залізобетонних та фібробетонних балок і подальшого визначення власних частот і форм коливань в роботі використані чотири програмних комплекси – ЛІРА-САПР, SCAD, ANSYS і SOFiSTiK.

Комп'ютерне моделювання та чисельні розрахунки з урахуванням нелінійної діаграми деформування матеріалу виконані у двох програмах.

Незважаючи на те, що всі чотири програмних комплекси реалізують метод скінчених елементів, процес розв'язання задачі в кожному з них має свої особливості, які незначно, але все ж таки впливають на результат. Основні з них: по-перше, в різних програмах задіяні різні скінчені елементи; по-друге – відрізняються процеси побудови скінчено-елементної сітки и, як наслідок, кількість скінчених елементів при однаковій геометричній моделі конструкції.

Усі задіяні комплекси визначають уявну частоту і уявну форму коливань. Такий ефект відзначений у роботах багатьох дослідників як один з недоліків методу скінчених елементів.

Аналіз результатів аналітичного розрахунку і експериментальних даних показує наступне: спектр частот, обчислений методом скінчених елементів (ПК ЛІРА) приблизно на 4% нижчий, чим обчислений аналітично; результати розрахунку в SOFiSTiK на 2% відрізняються від результатів, отриманих в ПК ЛІРА; розбіжність з експериментальними даними досягає 20%, причому, усі частоти, обчислені експериментально, більші частот, обчислених аналітично або методом скінчених елементів.

[1] Бабаков И.М. Теория колебаний: учеб. пособие / И.М. Бабаков. – 4-е изд., испр. М.: Дрофа, 2004. 591 с.

[2] Василенко М. В. Теорія коливань і стійкості руху / М. В. Василенко, О. М. Алексейчук. К.: Вища школа, 2004. 525 с.

[3] Аналітичні і експериментальні дослідження вільних коливань сталеві фібробетонних балок / Сур'янінов М.Г., Маковкіна Т.С. // Наукові Нотатки, Вип. 66. Луцьк, 2019. С.351-355.

[4] Экспериментальные исследования свободных колебаний железобетонных и фибробетонных балок / Сурьянинов Н.Г., Маковкина Т.С. // Вісник ОДАБА, Збірник наукових праць, вип.74, березень 2019. С. 75-81.