

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 У.М. 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

ПРОДУКТІВ ГІДРАТАЦІЇ ЦЕМЕНТУ НА КОЕФІЦІЄНТ ДИФУЗІЇ КАТІОНІВ КАЛЬЦІЮ	
Д.А. Плугін, С.В. Панченко, О.А. Дудін, С.О. Змій, В.В. Зінченко,	252
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСІВ ГІДРАТАЦІЇ ТА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ БІЛОГО ПОРТЛАНДЦЕМЕНТУ В ПРИСУТНОСТІ КАРБОНАТНИХ ДОБАВОК РІЗНОЇ ДИСПЕРСНОСТІ ТА РІЗНОГО АГРЕГАТНОГО СТАНУ	
К.К. Пушкарьова, Л.О. Шейніч, Д.Р. Гадайчук, О.А. Гончар, М.О. Кочевих, В.О. Мазур.....	254
ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПОРИСТОГО БЕТОНУ АВТОКЛАВНОГО ТВЕРДНЕННЯ	
В.Р. Сердюк, Д.Г. Рудченко.....	256
ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКОПРУЖНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕПОКСИ- УРЕТАНОВИХ СКЛАДІВ ДЛЯ ВІБРОЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ	
А.В.Скрипинець, Н.В.Саєнко, Р.О.Биков, В. Коврига, І.Г. Маладика...	258
КОРОЗІЙНОСТІЙКИЙ ОБЛИЦЮВАЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ З СЕРОГІПСОВОГО КОМПОЗИТУ	
В.І. Тарасевич, Ю.Г. Гасан.....	260
ОСОБЛИВОСТІ ДОГЛЯДУ ЗА МОНОЛІТНИМ ДОРОЖНІМ БЕТОНОМ В РАННІЙ ПЕРІОД	
С.М. Толмачов, Д.С. Толмачов, О.А. Беліченко.....	262
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАЙБІЛЬШ РОСПОВСЮДЖЕНИХ ДЕФЕКТІВ МОСТІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
Л.В. Трикоз, Р.В. Юрченко	264
СУЧАСНЕ БЕТОНОЗНАВСТВО: ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ, ПРИНЦИПИ, ІНФОРМАТИЗАЦІЯ	
О.В. Ушеров-Маршак, О.В. Кабусь, І.А. Міхєєв.....	266
ПОВЕРХНЕВІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕРМІЧНО МОДИФІКОВАНОЇ ДЕРЕВИНИ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ З ЗАХИСНИМ ПОКРИТТЯМ	
Ю.В. Цапко, О.Ю. Горбачова, О.П. Бондаренко, С.М. Мазурчук.....	268
ВОГНЕЗАХИСТ ТЕРМІЧНО МОДИФІКОВАНОЇ ДЕРЕВИНИ ІНТУМЕСЦЕНТНИМ ПОКРИТТЯМ	
Ю.В. Цапко, О.П. Бондаренко, О.Ю. Горбачова, С.М. Мазурчук.....	270
АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ДЛЯ АРМУВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ	
О.П. Шимчук.....	272
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОКРИТТІВ АВТОДОРИГ	
О.О.Шишкін.....	274
ДО ПИТАННЯ ПРО ВЗАЄМОДІЇ ЦЕМЕНТНОЇ МАТРИЦІ ІЗ ЗАПОВНЮВАЧЕМ	
О.О.Шишкіна.....	276
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВОДНЕВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	
Є.О. Тищенко, О.І. Сігал, Н.А Ніжник, А.С. Сафьянц.....	278

**ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКОПРУЖНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ЕПОКСИУРЕТАНОВИХ СКЛАДІВ ДЛЯ ВІБРОЗАХИСТУ
МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ**

**STUDY OF VISCOELASTIC PROPERTIES OF EPOXYURETHANE
COMPOSITIONS FOR VIBRATION PROTECTION OF METAL
PRODUCTS**

*канд. техн. наук А.В.Скрипинець¹, канд. техн. наук Н.В.Сасенко¹,
канд. техн. наук Р.О.Биков¹, В. Коврига¹,
канд. техн. наук І.Г. Маладика²*

¹*Харківський національний університет будівництва та архітектури (Харків)*

²*Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України (Черкаси)*

*A.V. Skripinets¹, PhD (Tech.), N.V. Saienko¹, PhD (Tech.),
R.A. Bikov¹, PhD(Tech.), V. Kovryha¹, I.H. Maladyka², PhD (Tech.)*

Kharkiv national university of civil engineering and architecture (Kharkiv)

*²Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chornobyl Heroes of
National University of Civil Defense of Ukraine (Cherkasy)*

На даний час проблема зниження рівня вібрації є актуальною у всіх галузях промисловості (у будівництві, космічній техніці, транспорті тощо). З розвитком сучасних промислових технологій з'являється необхідність захисту будівельних металевих конструкцій і виробів від підвищеного рівня вібрації і шуму за допомогою різних вібропоглинаючих матеріалів [1].

Створення таких ефективних вібропоглинаючих матеріалів на основі полімерів вирішували шляхом модифікація полімерних епоксидних матеріалів за допомогою введення в їх структуру олігомерів з уретановими ланками, що дозволяє цілеспрямовано поліпшити пружно-деформаційні характеристики епоксидних полімерів [2]. Таким чином, регулювання в'язкопружних властивостей можливо досягти не тільки за рахунок синтезу нових полімерних матеріалів, але і за допомогою модифікації структури і властивостей вже відомих полімерних матеріалів.

Відомо [3], що в'язкопружні характеристики визначаються показниками: тангенсом кута механічних втрат ($\text{tg}\delta$), динамічним модулем зсуву (G') і модулем втрат (G''). Внутрішні механічні втрати енергії обумовлені молекулярними релаксаційними процесами, що проявляються при фазовому зсуві між напругою і деформацією в матеріалі та пов'язані з початком сегментальної рухливості головною полімерного ланцюга.

В'язкопружні властивості епоксиуретанових полімерів були досліджені методом динаміко-механічного аналізу (ДМА) на крутильному маятнику [4] при частоті 1 Гц в інтервалі температур від -110°C до 100°C . В результаті досліджень отримані температурні залежності модуля зсуву і тангенса кута механічних

втрат.

Крім хімічної будови олігомерного ланцюга та фізичних вузлів сітки, обумовлених міжмолекулярною взаємодією, багато експлуатаційних властивостей сітчастих в т.ч. епоксиретанових полімерів значною мірою визначаються параметрами просторової сітки (середня молекулярна маса відрізків макромолекул між вузлами сітки (M_c)), а також ефективною щільністю зшивання (n_c) [5].

Модуль високоеластичності $E_{ВС}$ досліджених полімерів визначали при одноосьовому стисканні за температурою, що перевищує температуру склування на $50\text{ }^\circ\text{C}$ і за наведеними співвідношеннями обчислювали M_c і n_c [5]. Зразки полімерів отверджували протягом 7 діб при $25\text{ }^\circ\text{C}$ (холодне отвердження – режим I) і при термообробці – 24 год ($25\text{ }^\circ\text{C}$) і 4 год при $100\text{ }^\circ\text{C}$ (режим II).

В якості об'єктів дослідження обрані трьохфункційний олігоциклокарбонат марки Лапролат-803 (ОЦК) і модифікуючі епоксидні олігомери марок ЕД-20, Т-111 і УП-655. Загальним отверджувачем був обраний диетилентриамін (ДЕТА).

Виходячи з результатів проведених досліджень, можна відзначити, що розробленні епоксиретанові полімерні склади поблизу температури склування характеризуються високими значеннями $\text{tg}\delta = 0,7\text{-}0,98$. При цьому, більш високі значення модуля втрат G'' серед складів мають епоксиретанові композити, модифіковані Т-111 і ЕД-20. Однак, при підвищенні температури композити переходять в високоеластичний стан, де модуль зсуву і відповідно модуль втрат зменшуються. Тому рівень вібродемпфіруючої здатності в високоеластичному стані, яка простягається від -20 до $+80\text{ }^\circ\text{C}$ і вище можна оцінити за величиною механічних втрат. Найбільші значення $\text{tg}\delta = 0,45\text{-}0,47$ у високоеластичному стані спостерігаються для епоксиретанових матеріалів на основі суміші ЕД-20:ОЦК і з практичної точки зору цей склад може бути використаний в якості основи для вібропоглинаючих матеріалів, працездатних як при понижених (менше $0\text{ }^\circ\text{C}$) так і помірних температурах ($0 \div +60\text{ }^\circ\text{C}$).

[1] A.V. Skripinets. Development and Evaluation of the Possibility of Using Epoxyurethane Mastic in Railway Transport / A.V. Skripinets., N.V. Saienko, O. Hryhorenko, A. Berezovskiy // Selected, peer-reviewed papers from the International Scientific Applied Conference "Problems of Emergency Situations" (PES 2020), May 5-20, 2020, Ukraine, Kharkiv, Vol.1006, PP. 273-281. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.1006.273

[2] Yu.M. Danchenko, A.V. Skripinets, A.V. Kabus, Study of technological and physico-chemical laws for the manufacture of vibration-absorbing products based on epoxyurethane polymer compositions, East European Journal of Advanced Technology, 75(2015) 4-8 [in Russian].

[3] Нашиф А. Демпфирование колебаний / Нашиф А., Джоунс Д., Хендерсон Дж.; пер. с англ. Л. Г. Корнейчук. – М. : Мир, 1988.- 448 с.

[4] Шут М. І., Використання методу релаксаційної спектроскопії в курсі загальної фізики / М. І. Шут, А. В. Касперський – К. : КДПІ, 1990. - 40 с.

[5] Бартнев Г. М., Физика полимеров / Г. М. Бартнев, С. Я. Френкель – Львов: Химия, 1990. - 432с.