

ISBN: 978-966-632-317-3 (Online)

DOI: 10.33744/978-966-632-317-3-2022-2

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проєктуванні,
будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в
рамках програми «Велике будівництво»**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

**24-25 листопада
Київ – 2022**

ОРГКОМІТЕТ

Дмитриченко М.Ф., д-р техн. наук, професор, ректор Національного транспортного університету, *голова оргкомітету*;

Мілкович Марін, Ph.D., професор, ректор Університету Північ, *співголова оргкомітету*;

Славінська О.С., д-р техн. наук, професор, проректор з наукової роботи Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*;

Гришук О.К., канд. техн. наук, професор, проректор з навчальної роботи Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*;

Бубела А.В., д-р техн. наук, доцент, в.о. декана факультету транспортного будівництва Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*;

Онищенко А.М., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри мостів, тунелів та гідротехнічних споруд Національного транспортного університету, *заступник голови оргкомітету*.

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ

Назаренко І.І., д-р техн. наук, професор, президент Академії будівництва України;

Шимановський О.В., д-р техн. наук, професор, генеральний директор ТОВ «Укрінсталькон ім. В.М. Шимановського»; **Вазовські М.**, голова правління ТОВ «Aspekt Laboratorium» (Польща);

Івко А.В., канд. техн. наук, перший заступник Голови Державного агентства автомобільних доріг України; **Комендант Р.А.**, заступник Голови з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Державного агентства автомобільних доріг України;

Федоренко О.В., начальник Управління експлуатаційного утримання та безпеки автомобільних доріг Державного агентства автомобільних доріг України; **Безуглий А.О.**, канд. екон. наук, доцент, директор Державного підприємства «Державний дорожній науково-

дослідний інститут імені М.П. Шульгіна»; **Федоренко О.В.**, генеральний директор комунальної корпорації «Київавтодор»; **Фаччін М.**, генеральний директор ТОВ «Mapel Україна» (Італія);

Каплінський Д.М., директор ПП «Науково-виробнича фірма «Мостопроєкт»; **Панченко О.В.**, канд. техн. наук, директор ТОВ «Сіка Україна»;

Паскаленко В.Є., канд. іст. наук, директор ТОВ «Гідромембрана»; **Маріо Баджо**, генеральний директор «Alchemco США» (США); **Гусєв Д.Ю.**, директор ТОВ «КАПОНІР-ГРУПП»;

Шандра А.В., генеральний директор ТОВ «Технобазальт-Інвест».

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Аніскін А., д-р наук, доцент, Університет Північ (Хорватія); **Батракова А.Г.**, д-р техн. наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи, Харківський національний автомобільно-

дорожній університет; **Гамеляк І.П.**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри аеропортів, Національний транспортний університет; **Гасій Г.М.**, д-р техн. наук, завідувач кафедри будівельного виробництва, Сумський національний аграрний університет;

Давиденко О.О., канд. техн. наук, доцент кафедри мостів, тунелів та гідротехнічних споруд, Національний транспортний університет; **Лучко Й.Й.**, д-р техн. наук, професор кафедри будівельних конструкцій, Львівський національний університет природокористування;

Мамонов К.А., д-р екон. наук., професор, декан Будівельного факультету, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова; **Мозговий В.В.**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри дорожньо-будівельних матеріалів і хімії, Національний транспортний університет;

Мусійко В.Д., д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри інженерії машин транспортного будівництва, Національний транспортний університет;

Мішутін А.В., д-р техн. наук, професор кафедри автомобільних доріг та аеродромів, Одеська державна академія будівництва та архітектури; **Савенко В.Я.**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри транспортного будівництва та управління майном, Національний транспортний університет;

Božo Soldo, Ph.D, професор, завідувач кафедри будівництва, Університет Північ (Хорватія); **Трач В.М.**, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки, Національний університет водного господарства та природокористування.

Впровадження інноваційних матеріалів і технологій при проєктуванні, будівництві та експлуатації об'єктів транспортної інфраструктури в рамках програми «Велике будівництво»: збірник тез доповідей Міжнародної конференції, м. Київ, 24-25 листопада 2022 року. Київ: Національний транспортний університет, 2022. – [Укр., англ., польс. мови].

Матеріали конференції висвітлюють актуальні проблеми дорожньо-транспортного комплексу України за наступними напрямками:

1. Проєктування, будівництво, реконструкція і утримання мостів, тунелів та гідротехнічних споруд. Перспективи розвитку, інновації та інвестиції.
2. Відновлення пошкоджених об'єктів транспортної інфраструктури України у воєнний та післявоєнний час із застосуванням місцевих, сучасних матеріалів та інноваційних технологій.
3. Сучасні методи моделювання та розрахунків будівельних конструкцій. Впровадження BrIM/BIM технологій в проєктуванні та будівництві транспортної інфраструктури України.
4. Проблеми надійності, безпеки і довговічності об'єктів транспортної інфраструктури.
5. Розробка нормативно-технічних документів для транспортного будівництва.
6. Застосування сучасних та ефективних дорожньо-будівельних матеріалів, машин та автоматизованих комплексів для транспортного будівництва.
7. Сучасні методи проєктування систем водовідведення на переходах через водотоки та на державних і комунальних автомобільних дорогах.
8. Забезпечення ресурсозбереження, підвищення якості матеріалів і робіт на об'єктах транспортної інфраструктури.

Редакція збірника не несе відповідальності за якісний зміст і оформлення авторських тез доповідей (статей) (стилістичні, орфографічні помилки тощо).

©Колектив авторів, 2022

© Національний транспортний університет, 2022

Dmytro PRUSOV, Svitlana DUBOVA

IMPROVING THE QUALITY OF TRANSPORT INFRASTRUCTURE FACILITIES IN AGGLOMERATIONS OF LARGE DEVELOPING CITIES BASED ON MODELING OF PASSENGER FLOWS 13

Oleksandr DAVYDENKO

TOPICAL PROBLEMS OF ELEMENTS OF BRIDGE CROSSING ABUTMENTS AND ADJACENT APPROACHES 16

Krzysztof GERMANIUK, Mirosław KOLKA, Marek WAZOWSKI

OCHRONA PRZED HAŁASEM – WYCISZANIE URZĄDZEŃ DYLATACYJNYCH 21

Аліна ЮНАК, Іван КОПИНЕЦЬ

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ЗЧЕПЛЮВАНOSTІ БІТУМУ ЗІ ЩЕБЕНЕМ 31

Алла КАРЮК, Євген КЛІТНИЙ

ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ РЕГІОНУ 34

Анатолій ГАЙДАМАКА, Дмитро БОРОДІН, Вікторія СЕМЕНОВА-КУЛІШ

ПІДВИЩЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ШПОНКОВИХ З'ЄДНАНЬ 36

Андрій БУБЕЛА, Володимир ПОЛЯКОВ

МЕТОДИ ПІДБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ВЛАШТУВАННІ ДРЕНУВАЛЬНИХ ШАРІВ З ТРУБЧАСТИМИ ПОПЕРЕЧНИМИ ДРЕНАЖАМИ МІЛКОГО ЗАКЛАДАННЯ 39

Андрій ВОЗНЯК, Валерій ЗАЯЦ

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОМПОЗИЦІЙ НА ЇХ ОСНОВІ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 42

Андрій ІВКО

АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ У ГАЛУЗІ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА 45

Андрій МІШУТІН, Михайло ЗАВОЛОКА, Лучія КІНТЯ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦЕМЕНТНО-БЕТОНУ ДЛЯ ДОРОЖНЬОГО БУДІВНИЦТВА 47

Андрій РУБЛЬОВ

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ЗАСТОСУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ МОСТІВ 50

Андрій РУБЛЬОВ, Анастасія ХАВРУЦЬКА

КОНЦЕПЦІЯ ЗАСТОСУВАННЯ ВУГЛИЦЕВИХ ПОЛІМЕРІВ В МОСТОВІЙ ГАЛУЗІ ... 53

Анжеліка БАТРАКОВА, Євген ДОРОЖКО

НОРМАТИВНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГЕОДЕЗИЧНОГО СУПРОВОДУ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ 58

Анжеліка БАТРАКОВА, Сергій УРДЗІК

АНАЛІЗ ІМОВІРНІСТНИХ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ НЕЖОРСТКОГО ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ 61

Володимир ТРАЧ, Андрій ПОДВОРНИЙ, Володимир МЕРЗЛЮК 3D-МОДЕЛЬ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ТОВСТОСТІННОЇ АНІЗОТРОПНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ ПРИ КРУЧЕННІ	171
Вячеслав МАКЕДОН НОВІ ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ І СУЧАСНІ МАТЕРІАЛИ В У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО БУДІВНИЦТВА ДОРІГ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ТА ПРАКТИКА	177
Гор САРКІСЯН ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА РІВНОСТІ ПОКРИТТЯ У ВІДНОВЛЕННІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ЧАС.....	182
Григорій ШАРІЙ, Світлана НЕСТЕРЕНКО, Микола ЛАЦЮГА ПРОГНОЗ МОЖЛИВОГО ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ В РЕЗУЛЬТАТІ РУЙНУВАННЯ ГІДРОВУЗЛІВ ДНІПРА	184
Дмитро ГУСЕВ, Мартін МАРЕЧЕК, Олександр КУЦМАН ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ПІДВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРОСТІЙКОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ШАРІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АРМУЮЧИХ СИНТЕТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ADFORS GLASGRID	186
Дмитро ГУСЕВ, Олег ЦЕХАНСЬКИЙ, Степан БОХУС, Станіслав ПЕКНІК АРМУЮЧІ СИНТЕТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ADFORS GLASGRID ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ АСФАЛЬТБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ТА АВТОДОРОЖНИХ МОСТІВ ТА ШЛЯХОПРОВОДІВ	191
Дмитро КОТ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПЛИТ ПРОЇЗНОЇ ЧАСТИНИ МОСТІВ З ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ НЕЗНІМНИМИ ОПАЛУБКАМИ.....	196
Дмитро ОРІШКИН, Артур ОНИЩЕНКО, Надія ХВОЩИНСЬКА ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ НА ОСНОВІ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ДОРОЖНЬОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	198
Євген ДОБРОВОЛЬСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ І БУДІВНИЦТВА МОСТІВ ТА ТРУБ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТАЛЕВИХ ГОФРОВАНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	203
Євген ЗАЙЦЕВ, Вікторія БЕРЕЗНИЧЕНКО, Сергій ЗАКУСИЛО, Василь ГРИЦЮК ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ОБ'ЄКТІВ ІНФРАСТРУКТУРИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	206
Євген ЗАЙЦЕВ, Сергій ЗАКУСИЛО, Валерій СОКОЛОВ ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ	210
Євген ПЛАЗІЙ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІЇ ДОВГОВІЧНОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ АРМОВАНИХ БАЗАЛЬТОВОЮ ФІБРОЮ.....	212
Євгеній РОМАНОВИЧ, Олексій ЛОБЯК, Андрій КРАВЕЦЬ, Андрій ЄВТУШЕНКО ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРУЖИН КОМБІНОВАНИХ ПРУЖИННИХ КОМПЛЕКТІВ	217

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРУЖИН КОМБІНОВАНИХ ПРУЖИННИХ КОМПЛЕКТІВ

Євгеній РОМАНОВИЧ¹, канд. техн. наук, Олексій ЛОБЯК¹, канд. техн. наук,
Андрій КРАВЕЦЬ¹, канд. техн. наук, Андрій ЄВТУШЕНКО¹, канд. техн. наук.

¹Український державний університет залізничного транспорту (Україна)

Ключові слова: пружина, переміщення, прискорення, жорсткість, віброзахист

Вступ

Залізничний транспорт є джерелом вібраційних впливів, що передаються через ґрунт на розташовані поблизу конструкції та споруди. Ця вібрація може впливати на технічний стан цих споруд. Основним джерелом вібрації під час руху залізничного рухомого складу є удари коліс на стиках та нерівностях рейок [1].

До споруд, що розташовуються поблизу залізничних колій та на працездатність яких може впливати вібраційне навантаження від рухомого складу, що проходить поруч, є обладнання систем автоматики, сигналізації та блокування. Обладнання систем автоматики, сигналізації та блокування, яке встановлюється на залізничному транспорті України, має відповідати вимогам стандарту акціонерного товариства «Українська залізниця» [2], який визначає, серед інших, вимоги щодо рівнів вібраційних навантажень, які має витримувати це обладнання, а також методи контролювання цих навантажень.

Для зменшення впливу вібрації на електронні та електротехнічні компоненти системи керування цю апаратуру встановлюють на підпружиненій рамі. Пружинний комплект рами шафи найчастіше складається з циліндричних витих пружин стиснення. Одна частина цих пружин сприймає вагу рами шафи з апаратурою (поздовжні осі пружин спрямовані вертикально), а решту розташовують таким чином, щоб їх поздовжні осі були спрямовані горизонтально. Таким чином, в залежності від напрямку дії вібронавантаження, одна група пружин сприймає це навантаження своєю поперечною жорсткістю, а інша - поздовжньою. Через це такий пружинний комплект можна назвати комбінованим.

Максимальні значення вібраційних навантажень, яким мають піддаватись вироби залізничної автоматики під час приймальних випробувань, визначені чинним нормативним документом [2].

Мета роботи

Для отримання дозволів на використання систем автоматичної переїзної сигналізації на залізницях України чинним нормативним документом [2] передбачені вібраційні випробування натурних зразків цієї апаратури. Але аналіз літературних джерел показав недосконалість теоретичної бази для визначення параметрів комбінованих пружинних комплектів на стадії проектування систем автоматичної переїзної сигналізації. Тому метою досліджень є визначення параметрів комбінованих пружинних комплектів систем автоматичної переїзної сигналізації на стадії проектування цих систем.

Виклад основного матеріалу дослідження

При моделюванні вібраційних впливів на раму шафи із встановленою на ній апаратурою були використані загальновідомі положення теорії механічних коливань, що наведені у [3, 4]. Відповідно до цієї теорії була створена розрахункова схема, яка дозволила отримати залежності максимальних значень вібраційних переміщень і прискорень підпружинених частин шафи керування від значень вібраційних переміщень і прискорень корпусу цієї шафи.

Проведені дослідження дозволили отримати математичні залежності для визначення необхідної жорсткості комбінованого пружинного комплексу в усьому частотному діапазоні, передбаченому чинним нормативним документом [2].

В загальному випадку жорсткість комбінованого пружинного комплексу вздовж відповідної осі прикладення вібраційного навантаження можна визначити як сумарну жорсткість пружин, що працюють в поздовжньому і поперечному напрямках. Виходячи з технологічних і економічних міркувань, розробники систем вібраційного захисту часто

намагаються досягти того, щоб всі пружини пружинного комплекту були однаковими. Тому в подальших дослідженнях розглядався варіант пружинного комплекту з однаковими пружинами.

Подальше дослідження було спрямоване на визначення необхідних параметрів пружин комбінованого пружинного комплекту. Складність дослідженню створювала велика кількість вихідних даних, до яких належать діаметр дроту, з якого виготовлена пружина, середній діаметр пружини, висота пружини у вільному стані, кількість робочих витків пружини, а також коефіцієнт, що залежить від індексу пружини.

Але використання положень теоретичної механіки [5], теорії пружності [6] та математики [7] дозволило обґрунтовано скоротити кількість вихідних даних та запропонувати новий метод для визначення необхідних параметрів пружин комбінованого пружинного комплекту.

Висновки

Запропонований метод дозволяє спростити тривалість і трудомісткість процесу визначення параметрів пружин пружинних комплектів комбінованого типу. Його нескладно реалізувати у вигляді програми для електронних обчислювальних машин.

Результати дослідження були використані вченими Галузевої науково-дослідної лабораторії механізації вантажно-розвантажувальних і шляхових робіт на залізничному транспорті Українського державного університету залізничного транспорту для встановлення характеристик пружин комбінованого пружинного комплекту системи мікропроцесорної автоматичної системи переїзної сигналізації «ШАПС-М» виробництва Товариства з обмеженою відповідальністю «АТ СИГНАЛ» (м. Харків, Україна).

Список літератури

1. Е. В. Бобин. *Борьба с производственным шумом и вибрацией на железнодорожном транспорте*. Транспорт, Москва, 1967, 304 с.
2. СОУ 45.020-00034045-002:2006. *Продукція залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку. Загальні технічні умови. Видання офіційне*. Укрзалізниця, Київ, 2007, 187 с.
3. S. Timoshenko, D. H. Young, W. Weaver Jr. *Vibration problems in engineering*. John Willey & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1991, 472 с.
4. Я. Г. Пановко. *Введение в теорию механических колебаний*. 3-е издание. Наука, Москва, 1991, 256 с.
5. П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. *Конструирование узлов и деталей машин*. 3-е издание. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва, 2017, 564 с.
6. Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. *Теория упругости. Том VII*. 4-е издание. Наука, Москва, 1987, 246 с.
7. Е. В. Хорошилова. *Элементарная математика. Часть 1: Теория чисел. Алгебра*. Издательство Московского университета, Москва, 2010, 472 с.