

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ТРАНСБУД-2018

Конструкції, Матеріали та Інфраструктура

ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ,

присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого
діяча науки і техніки України д.т.н. професора Ангелейка В.І.

VII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей



14–16 листопада 2018 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 7-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

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

що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І.

Харків 2018

7-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», що присвячена 110-річчю зі дня народження Заслуженого діяча науки і техніки України д.т.н., професора Ангелейка В.І., Харків, 14-16 листопада 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 223 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, метрополітени та промисловий транспорт; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

ЗМІСТ

Секція

ЗАЛІЗНИЦІ, МЕТРОПОЛІТЕНИ, ПРОМИСЛОВИЙ ТРАНСПОРТ

EXPERIENCE GAINED DURING EXAMINATION OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY BETWEEN ROLLING STOCK AND AXLE COUNTERS Andrzej Białoń, Dominik Adamski, Łukasz Zawadka	13
POSSIBILITIES FOR CONTROL OF A TRUCK SEMI-ACTIVE SUSPENSION IN ORDER TO REDUCE PITCH ANGLE AND SUSPENSION JOUNCES WHEN BRAKING ON RAILWAY CROSSING N.L. Pavlov	14
MODELING OF A PENDULUM TYPE CHILD TRAVEL SEAT N.L. Pavlov	16
НАДІЙНА ІНФРАСТРУКТУРА ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ. ВИКЛИКИ СУЧАСНОСТІ О.М. Баль	18
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНИХ НЕРІВНОСТЕЙ НА ХРЕСТОВИНАХ СТРІЛОЧНИХ ПЕРЕВОДІВ МЕТРОПОЛІТЕНУ В. Д. Бойко, В.М. Молчанов, В.М. Твердомед	20
ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Д.И. Бочкарев, П.В. Ковтун, О.В. Осипова	22
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ПУТЕВОМ ХОЗЯЙСТВЕ Д.И Бочкарев, А.С. Лапушкин	24
ОЦІНКА ЗАХОДІВ ПО ЗМЕНШЕННЮ ЗНОСУ КОЛІСНИХ ПАР ТА РЕЙОК ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ С.І. Возненко, А.П. Фалендиш, А.Л. Сумцов, О.В. Клецька, М. Блатниці	26
ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УЩІЛЬНЕННЯ ГРУНТОВИХ НАСИПІВ К.Ц. Главацький, В.Е. Черкудінов, О.П. Посмітюха	28
ЗМІННІСТЬ ПРУЖНОЖОРСТКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БОКОВОГО ЗГИНУ ТА КРУЧЕННЯ РЕЙКОВОЇ НИТКИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ КОЛІСНИХ НАВАНТАЖЕНЬ $R_{дин}/H_{дин}$ Е.І. Даніленко, В.М. Молчанов, Т.П. Даніленко	30
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТІВ КОНТАКТНО-ВТОМЛЕНОГО ПОХОДЖЕННЯ В РЕЙКАХ О. М. Даренський, В. Г. Вітольберг, Д. О. Потапов, Горяїнова О.В.	32

ЧАСТОТНИЙ АНАЛІЗ ПРИВОДУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З КАНАТНОЮ ТЯГОЮ	
С. В. Ракша, П. Г. Анофрієв, О. С. Куроп'ятник,	54
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПОТУЖНОСТІ КОМПРЕСОРУ ПНЕВМАТИЧНИХ КОНВЕЄРІВ ВІД ПРОЕКТНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАСПОРТНИХ УСТАНОВОК	
С.В. Ракша, В.М. Богомаз, Щека І.М.	56
ПРОДЛЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ	
В.В. Романенко, А.Н. Полозов, А.А. Куксо.....	58
ИССЛЕДОВАНИЕ КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ	
В.В. Романенко, А.Н. Полозов, А.А. Куксо.....	60
ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОМІЖНОГО РЕЙКОВОГО СКРІПЛЕННЯ ТИПУ КПП-5 НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
В.О. Сахаров, В.М. Суслов	62
ДІАГНОСТУВАННЯ СТАНУ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТІЛОЧНОГО ПЕРЕВОДУ ЗАСОБАМИ СИСТЕМ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ СТІЛОК ТА СИГНАЛІВ	
І.М. Сіроклин, С.О. Змій, А.М. Маслій, С.В. Буряковський	64
ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ НОРМ НЕБЕЗПЕЧНОЇ ШИРИНИ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ З ПРОМІЖНИМИ РЕЙКОВИМИ СКРІПЛЕННЯМИ ТИПУ КБ-65 В БЕЗСТИКОВІЙ КОЛІЇ З ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ ШПАЛАМИ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
О.О. Скорик, В.В. Новіков, Ю.М. Кравченко, О.О. Овчинніков.....	65
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Н.С. Сырова.....	66
ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ ШПАЛ МЕТРОПОЛІТЕНУ	
Д.А. Фаст, П.В. Пліс, О.А. Дудін	68
АНАЛИЗ СЪЕМКИ ПУТИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ В УКРАИНЕ	
А.А. Шевченко, А.А. Матвиенко, В.А. Лютый, В.Г. Мануйленко, М.В. Павлюченков	70
ФОРМУВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ РЕЙКОВИХ ПЛІТЕЙ ПРИ ЇХ ЗВАРЮВАННІ В КОЛІЇ	
В.П. Шраменко, Н.В. Бєлікова	72
ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ПООДИНОКОГО ВИХОДУ РЕЙОК У ДЕФЕКТНІ ЗА ПОКАЗНИКОМ ЇХ НАДІЙНОСТІ	
А.М. Штомпель, О.О. Скорик, В.В. Новіков, Ю.М. Кравченко, Є.М. Коростельов	73

ливості рухомого складу та роботи залізничної колії в умовах метрополітену. В результаті було визначено рівень вертикальних і бокових сил, що діють на рейки, для прямих та кривих ділянок колії, що дозволило визначити загальний напружений стан в головці рейки.

Порівнюючи рівень діючих напружень в головці рейок з допустимими, для повторного використання в головних коліях КП «Харківський метрополітен» було рекомендовано використовувати рейки, що були вилучені із всіх категорій радіусів головних колій, як при їх суцільній заміні, так і в рамках поточного утримання, за винятком кривих з радіусами 500 м і менше.

Виходячи із середньої глибини та середнього питомого об'єму викришувань на поверхні кочення, старопридатні рейки рекомендується розподілити на три групи придатності:

I група – рейки можуть повторно укладатися в головні колії КП «Харківський метрополітен» в прямих та кривих з радіусами 501 м та більше.

II група – рейки можуть повторно укладатися в головні колії КП «Харківський метрополітен» в прямих та кривих з радіусами 651 м та більше.

III група – рейки непридатні для повторного використання в головних коліях КП «Харківський метрополітен».

УДК 625.54

ЧАСТОТНИЙ АНАЛІЗ ПРИВОДУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З КАНАТНОЮ ТЯГОЮ

FREQUENCY ANALYSIS OF VEHICLE DRIVE WITH CABLE TRACTION

*Докт. техн. наук С. В. Ракша, канд. техн. наук П. Г. Анофрієв,
канд. техн. наук О. С. Куроп'ятник,
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

*S. V. Raksha, D. Sc. (Tech.), P. G. Anofriev, Ph. D. (Tech.),
O. S. Kuropiatnyk, Ph. D. (Tech.),
Dnipropetrovsk National University of Railway Transport
named after Academician V. Lazaryan*

Нестабільність роботи приводу (зокрема, під час перехідних режимів) може призводити до виникнення аварійних ситуацій. Тому дослідження його динамічного стану з метою попередження, виявлення та локалізації процесів, які порушують нормальну роботу приводу, є актуальними.

Одним із заходів щодо попередження нестабільності роботи приводу та уникнення аварійних ситуацій при використанні засобів промислового транспорту є обмеження швидкості тягового органу та приєднаних до нього робочих елементів. Однак це не дозволяє контролювати динамічні процеси у пусковий період, зокрема, попереджувати та обмежувати резонансні явища.

Для аналізу спектра власних частот приводу транспортного засобу з канатною тягою, за якими відбуваються резонансні явища, зручно використовувати частотні діаграми, що відображають власні частоти як функції переміщення робочих елементів. Накладаючи на такі діаграми тахограму приводу, можна робити висновки щодо безпечності транспортного засобу в цілому як динамічної системи, визначаючи кількість небезпечних резонансних зон, які проходить привід під час розгону та сповільнення, а також частоти та (за певних додаткових розрахунків) амплітуди коливань у резонансних зонах. Крім цього, розв'язання зворотної задачі дозволяє розробляти раціональні тахограми приводу з умови попередження та обмеження резонансних явищ. Розглянемо особливості частотного аналізу приводу транспортного засобу з канатною тягою на прикладі підвісної канатної дороги (ПКД).

Дослідженням динамічної навантаженості елементів ПКД присвячені роботи [1–6]. Формування базових підходів до побудови та аналізу спектра власних частот приводу за частотними діаграмами було розпочато в роботах [7, 8].

Для складання частотних діаграм приводу розглянемо тяговий контур ПКД – динамічну систему, до складу якої входять власне привід, а також тяговий канат з натяжним пристроєм та вагони. Приводний шків, вагони та натяжний пристрій з'єднуються між собою відрізками тягового канату як елементами з розподіленими параметрами. У межах даної роботи виконуємо приведення мас приводу до шківа, що дозволяє обмежитися використанням диференціальних рівнянь у часткових похідних під час складання математичної моделі (рис. 1).

Для зручності складання математичної моделі доцільним є використання схеми заміщення, у якій всі маси здійснюють поступальний рух. При цьому особливістю такої схеми для тягового контуру ПКД є її замкненість, що зумовлює певну специфіку складання рівнянь. Вона відображається у прикладанні до кінцевих мас додаткових сил, які характеризують взаємний вплив цих мас.

Математична модель, яка описує динамічний стан приводу, складається з рівнянь у формі деформацій ділянок тягового канату з використанням положень хвильової механіки.

Аналіз частотних діаграм (рис. 2), побудованих для приводів різних ПКД, показав, що у більшості випадків спостерігається наявність доволі широкої міжрезонансної зони, обмеженої першою та другою власними частотами, що може бути основою для обґрунтування раціональних значень частоти обертання шківа як одного з кінематичних параметрів приводу ПКД. Отримані результати є дійсними для всіх типів ПКД за характером частотних діаграм, однак значення частот можуть відрізнятися в залежності від технічних характеристик об'єкта. Щодо інших транспортних засобів з канатною тягою: для стрічкових та ланцюгових конвеєрів ступінь нелінійності частотних діаграм залежить від рівномірності розподілення вантажу на несучій поверхні; для підвісних конвеєрів характер частотних діаграм є подібним до такого для ПКД кільцевого типу; частотні діаграми для приводів шахтних підйомників є подібними до діаграм ПКД маятникового типу, однак характеризуються більшою симетричністю кривих зміни другої та третьої частот для вертикального підйому.

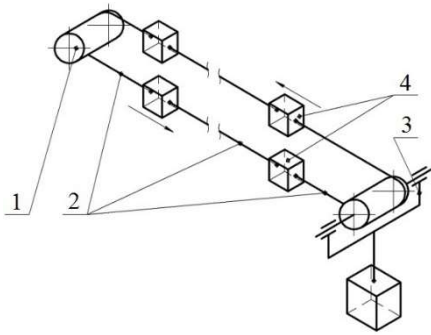


Рис. 1. Модель тягового контуру ПКД:
1 – шків; 2 – відрізки тягового каната;
3 – натяжний пристрій; 4 – вагони

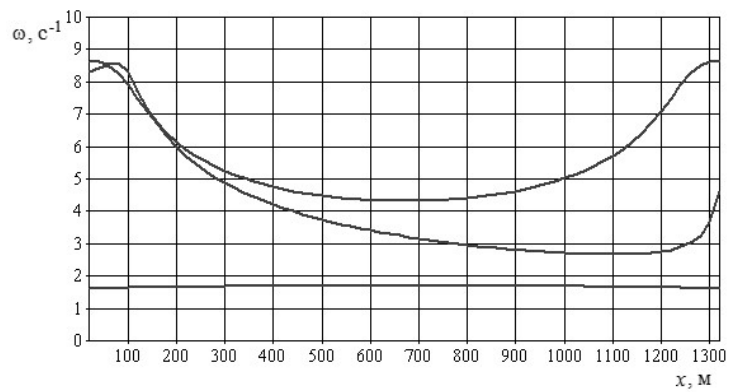


Рис. 2. Приклад частотної діаграми

- [1] Nejez J. Cableway oscillation problems [Text] / J. Nejez // International Ropeway Review. – 2011. – № 6. – P. 47.
 [2] Kopanakis G. A. Oscillations in ropeways. Part 1 [Text] / G. A. Kopanakis // International Ropeway Review. – 2011. – № 6. – P. 48–50.
 [3] Kopanakis G. A. Oscillations in ropeways. Part 2, 3 [Text] / G. A. Kopanakis // International Ropeway Review. – 2012. – № 1. – P. 46–49.
 [4] Kopanakis G. A. Oscillations in ropeways. Part 4 [Text] / G. A. Kopanakis // International Ropeway Review. – 2012. – № 3. – P. 63–66.
 [5] Kowal J. Static and dynamic analysis of the cableway [Text] / J. Kowal [etc.] // The Archive of Mechanical Engineering. – 2008. – Vol. LV. – № 4. – P. 357–368.
 [6] Knawa M. Effect of dynamic loads acting on carrying cable in operating ropeway [Text] / M. Knawa, D. Bryja // Proceedings in Applied Mathematics and Mechanics. – 2008. – Vol. 8. – № 1. – P. 10297–10298.
 [7] Ракша С. В. Аналіз спектра власних частот приводу підвісної канатної дороги [Текст] / С. В. Ракша, Ю. К. Горячев, О. С. Куроп'ятник // Сб. научн. тр. «Строительство. Материаловедение. Машиностроение». – 2012 – № 66. – С. 249–256.
 [8] Ракша С. В. Аналіз впливу подвижних мас підвешеної канатної дороги на спектр власних частот приводу [Текст] / С. В. Ракша, Ю. К. Горячев, А. С. Куроп'ятник // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – 2013. – № 1 (30). – С. 110–116.

УДК 621.867.81/.85

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ПОТУЖНОСТІ КОМПРЕСОРУ ПНЕВМАТИЧНИХ КОНВЕЄРІВ ВІД ПРОЕКТНИХ ПАРАМЕТРІВ ТРАСПОРТНИХ УСТАНОВОК

RESEARCH OF DEPENDENCE OF PNEUMATIC CONVEYOR COMPRES POWER FROM PROJECT PARAMETERS OF TRANSPORT FACILITY

*д-р техн. наук С.В. Ракша, канд.ф.-м.наук В.М. Богомаз,
канд. техн. наук Щека І.М.
Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна*

*S.V. Raksha, Dr. Tech. Sc., V.M. Bohomas, PhD (Tech.),
I.M. Shcheka, PhD (Tech.)
Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named
after Academician V. Lazaryan*

Пневмотранспортні установки дуже широко застосовуються в різних галузях промисловості, в будівництві, при перевантажувальних роботах на