

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА
ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
WROCLAW UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
ІНЖЕНЕРНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ



Національний університет
водного господарства
та природокористування



ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ (ІРТК-2017)

ДЕСЯТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

16-17 травня 2017 р.
Київ, Україна

ЗБІРКА ТЕЗ

Київ
2017

МІЖНАРОДНИЙ ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

Квасніков В.П. д.т.н., проф., Заслужений метролог України, зав. каф. комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій НАУ, м. Київ.

Члени комітету:

Васильєв А.Й. д.е.н., проф., Президент Інженерної академії України, Заслужений діяч науки і техніки України, академік Міжнародної Інженерної академії, м. Харків.

Власенко В.О. д.т.н., проф., каф. технології університету Ополя, Республіка Польща.

Древецький В.В. д.т.н., проф., зав. каф. автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного університету водного господарства та природокористування, віце-президент Інженерної академії України, м. Рівне.

Радєв Х.К. д.т.н., проф., Технічний університет, м. Софія, Болгарія.

Черновол М.І. член-кор. Національної аграрної академії України, д.т.н., проф., ректор Центральноукраїнського НТУ, м. Кропивницький.

Хлебус Е. д.т.н., проф., зав. каф. лазерних технологій, автоматизації та організації виробництва, Вроцлавська Політехніка, Республіка Польща.

Острофські К. д.т.н., проф., декан Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Мічинські Я. д.т.н., проф., зав. каф. Краківського сільськогосподарського університету, Республіка Польща.

Хойніцкі Ю. Ph.D., проф., заст. декана Варшавського університету природничих наук, Республіка Польща.

Serhiy Kovala Ph.D., MBA, CИTP Senior Lecturer, Department of Informatics and Operations Management Faculty of Business and Law Kingston University.

Yahya S.H. Khraisat Ph.D., Al_Balda Applied University / Al-Huson University College, Irdan, Jordan.

Відповідальний редактор: Шелуха О.О.

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту інформаційно-діагностичних систем НАУ (протокол № 5 від 10 травня 2017 р.)

Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2017).

Десята міжнародна науково-практична конференція 16-17 травня 2017 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2017. – 314 с. (збірка тез)

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень вчених та аспірантів.

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та студентам старших курсів вузів, що спеціалізуються в галузі автоматизованих систем управління робототехнічних комплексів та прогресивних інформаційних технологій.

Петренко М.А. Аналіз паливовимірювальних пристроїв для використання у безпілотних літальних апаратах сільськогосподарського призначення.	56
Третяк В.В. Розробка учбових програмних комплексів для проектування імпульсних технологій при виготовленні складних листових деталей.	58
Фесенко С.В., Шибецький В.Ю. Встановлення особливостей виникнення систематичної похибки вимірювань ДУСУ в полі дії ультразвукового випромінювання.	61
СЕКЦІЯ 3. Вимірювальна техніка. Метрологія, стандартизація та сертифікація	63
Sokotun Zh., Koshelieva O., Zubretska N., Fedin S. Improving the effectiveness for evaluation of measuring systems without repeatability of measurement.	64
Suslov E., Nozhenko O., Mostovych A. Strain gauge measurement data analyzing for flat wheel detection.	66
Zubretska I., Fedin S. Linearization of the thermistor temperature dependence.	68
Безвесільна О.М., Трофименко В.І., Чепюк Л.О. Припустима похибка вимірювання швидкості складних навігаційних систем.	70
Безвесильная Е.Н., Хильченко Т.В. Похибка від впливу шумів різного походження двоканального МЕМС ємнісного гравіметра.	73
Березкін А.Л., Кучеров Д.П. Обчислення центральної частоти модульованих за частотою сигналів.	75
Брагинець І.О., Кононенко О.Г., Масюренко Ю.О. Застосування оптичного методу для безконтактного контролю геометрії та налагодження великогабаритних виробів.	78
Васілевський О.М., Присяжнюк В.В. Процедура розробки методики виконання вимірювань.	80
Вітрук Р.О., Щербак Л.М. Зменшення інтенсивності шумів ЕКГ сигналів з використанням методу декомпозиції EMD та EEMD.	83
Вітрук Р.О., Щербак Л.М. Метод визначення придатності ЕКГ сигналу для діагностики.	86
Гордонна Ю.О., Науменко Н.А., Белокур И.П. Сертифікація персонала по контролю напружено–деформованного состояния металлоконструкцій.	89
Граняк В.Ф., Кухарчук В.В., Квасніков В.П. Метод та засіб магнітопружного контролю механічної жорсткості вузлів конструктивних елементів силових електричних машин.	92
Єременко В.С., Яремко Ю.В. Метод визначення демпфівувальних характеристик гасників коливань залізничного транспорту.	95

STRAIN GAUGE MEASUREMENT DATA ANALYZING FOR FLAT WHEEL DETECTION

Suslov E.¹ associate professor, **Nozhenko O.**², research engineer,
Mostovych A.³, head of a department

¹National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"; Kiev, Ukraine, suslofef@gmail.com

²Volodymyr Dal East-Ukrainian National University; Severodonetsk, Ukraine,
nozhenko.olena@gmail.com

³Division "Research, construction and technological institute of railroad transport",
Ukrainian Railways; Kiev, Ukraine, mostovich1520mm@gmail.com

Increase the speed of railroad transport requires implementation of new methods and techniques of evaluation technical condition of rolling stock and infrastructure. One of the objects that have to be continuously monitored are wage wheels. These parts of a railroad car susceptible to specific defect like pitting or flat wheels. Significant expansion of the defects can lead to fatigue damages of wheels and raised load on railways that subsequently tend to decrease safety levels, damages of infrastructure and even to catastrophic consequences. In turn, early discovery of mentioned defects helps to decrease costs of infrastructure maintaining and also raise comfort of passenger transportations.

Today on Ukrainian railways the main methods of wage wheels monitoring are based on visual inspection in maintenance depot, but the quality check is sensitive to different factors. For example, due to bogie design specifics, only 75% of the wheel can be visually monitored. [1]. The peculiarity of these types of defects is their random appearance on the circumference of wheels. Results of inspection also significantly relate on the qualification of quality engineer and surrounding conditions.

Contemporary safety requirements and economical causes tend to development automatic systems for wheel state monitoring during the rolling stock moving through the testing areas situated in the different parts of railroad network. Main principles of these devices based on the measurement of dynamic interaction factors between wage wheels and rails. Examples of these systems are Scalex WILD (USA), Dafur (Germany), WCM (USA), GOTCHA (Netherlands) etc [2]. Primary measuring methods of mentioned systems based on processing data usually obtained from the strain gauge and acceleration sensors.

In spite of significant experience in research and development in the field, there are open questions of increasing stability and reliability of defects detections. One of the possible ways of reducing errors of defect detections is increasing the number of analyzed parameters of the signals received from transducers that located on the railroad. For obtained experimental data the test area on the rail was created and equipped with strain gauge sensors.

During the test railroad car with imitations of real defects several times went through the testing area on different speeds and load weights. Obtained data was

collected and pre-processed. Fig. 1 shows fragments of signals obtained from the same strain gauge sensor during the movement above it wheels with a) and without b) a defect.

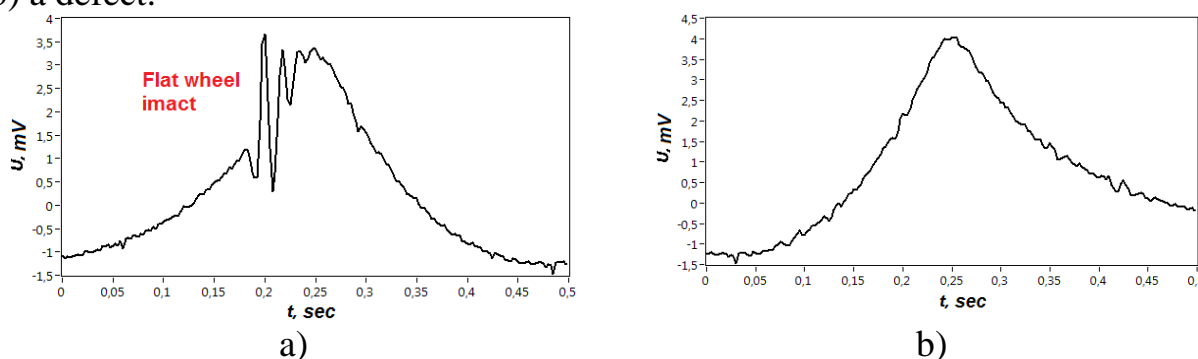


Fig. 1 Output signal of strain gauge signals in time domain
a) wheel with the defect; b) wheel without the defect

As seen from the figure above defect influence on the sensor looks like damped oscillations with frequency much higher than main component of the signal. Consequently one of the parameters that could help to sense the defect is the energy in the part of frequency spectrum. Figure 2 shows two spectrums obtained from signals on fig.21 by Fast Fourier Transform.

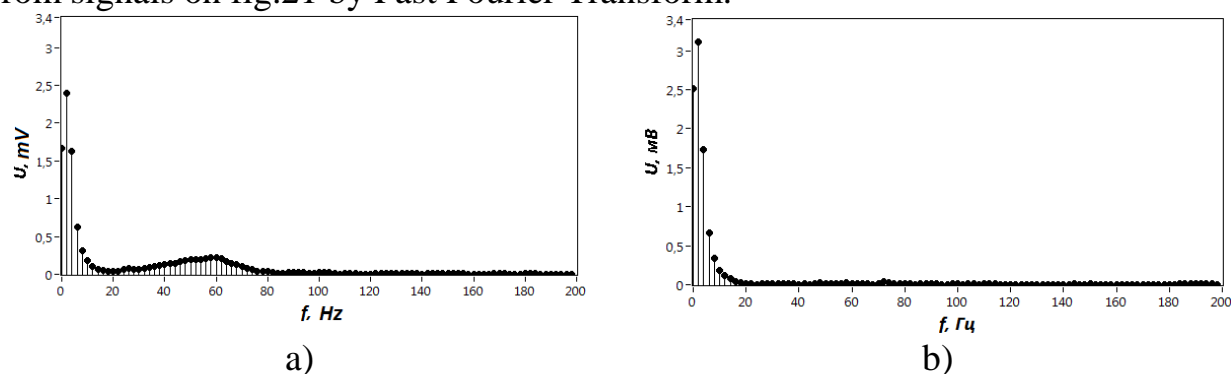


Fig. 2 Frequency spectrums

a) wheel with the defect; b) wheel without the defect

For detecting signal distortions relates for chosen defect type in thesis proposed to use factor based on calculated signals energy in the area of high frequencies.

$$E = \sum_{i=k}^N a_i^2$$

where a_i – value of the spectral coefficient, i – number of current coefficient, k number of coefficient relates to frequency used as lower border of calculating, N – total number of coefficients.

References

1. Кочетков А.Н. Разработка методики контроля дефектов поверхности: дис. кандидата тех. наук: 05.11.13 / Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий / Кочетков Антон Сергеевич. – Томск, 2013. – 123 с.
2. Definition of wheel maintenance measures for reducing ground vibration // access mode: http://www.rivas-project.eu/fileadmin/documents/D2.7-Definition_of_wheel_maintenance_measures_for_reducing_ground_vibration.pdf