

АКУСТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ КОЛІСНИХ ПАР ВАГОНІВ ПІД ЧАС РУХУ ТА МЕТОДИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКОВИХ СИГНАЛІВ

ACOUSTIC MONITORING OF RAILWAY CAR WHEEL-PAIRS IN OPERATION AND METHODS OF SOUND SIGNALS RECOGNITION

*К.т.н., В. В.Бондаренко, к.т.н. Д. І.Скуріхін
Український державний університет залізничного транспорту*

*V. V. Bondarenko, PhD (Tech.), D. I. Skurikhin, PhD (Tech.)
Ukrainian State University of Railway Transport*

Одними з головних причин, що призводять до катастроф, аварій та значних матеріальних витрат на залізничному транспорті, є дефекти коліс та буксових вузлів вагонів. У зв'язку з цим вкрай важливим завданням є достовірне і точне виявлення їх на ранній стадії за допомогою сучасних автоматичних систем [3].

У дослідженні розглядається нова бортова діагностична система пасажирського вагона, що призначена для виявлення дефектів колісних пар, в основі якої лежить метод акустичного контролю.

Принцип дії полягає у наступному. Під кузовом пасажирського вагона кріпляться мікрофони, за допомогою яких в автоматичному режимі здійснюється запис та аналіз частотного діапазону акустичного сигналу від коліс та буксових підшипників з відомими частотами їх дефектів, виходячи з конструкції, геометричних розмірів та швидкості руху поїзда. При автоматичному виявленні дефекту, у службове купе та на наземний пункт моніторингу подається відповідний звуковий та світловий сигнал, або інше повідомлення [1, 2, 4].

Дана бортова акустична діагностична система є більш точною та ефективною на відміну від існуючих наземних акустичних діагностичних систем, оскільки останні мають ряд недоліків та обмежень. Проблеми з достовірністю діагнозу наземних акустичних систем контролю виникають переважно через негативний вплив на точність ефекту Доплера, що проявляється переважно під час прямування поїзду з великою швидкістю поруч з нерухомими мікрофонами.

Подальшим розвитком досліджень є аналіз та вибір більш сучасних методів обробки звукових сигналів для розпізнавання дефектів у ходових частинах вагонів.

Останнім часом все більшого поширення набувають задачі розпізнавання звуку, зображень, відео, переважно на транспорті, виробництві, для забезпечення інформаційної безпеки, у побуті, тощо. Серед нових методів, що застосовуються у таких задачах, слід виділити методи машинного навчання, як найбільш популярні та перспективні (рис.1) [5].

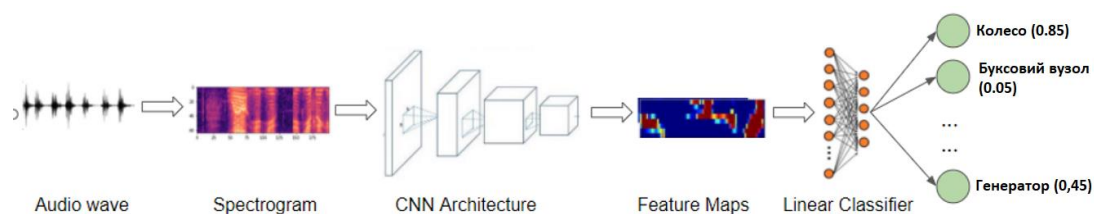


Рис.1 Приклад класифікації звукового сигналу за допомогою алгоритму глибинного навчання

У подальшій роботі розглядається можливість застосування алгоритмів глибинного машинного навчання на базі нейронних мереж для класифікації акустичних даних, отриманих від ходових частин пасажирських вагонів, з метою розпізнавання дефектів, насамперед, на поверхні кочення колісних пар, підшипників буксових вузлів, генератора, редукторно-карданної передачі.

[1] Спосіб дистанційного акустичного контролю рейкового рухомого складу під час руху . Пат. 95863 Україна МПК В61К 9/08 (2006.01), G01S 5/14(2006.01) / Бондаренко В.В., Візник Р.І., Скуріхін Д.І. ; заявник та патентовласник Українська державна академія залізничного транспорту. - № а201005510 ; заяв. 05.05.2010; опублік. 12.09.2011, Бюл. № 17/2011 – 5с.

[2] Бондаренко, В.В., Скуріхін, Д.І., Мосійчук, Т.В. (2013). Розроблення та випробування макетного зразка пристрою акустичного контролю колісних пар. Збірник наукових праць УкрДУЗТ, 141, 83 – 87.

[3] Скуріхін, Д. І. (2014). Удосконалення технології технічного обслуговування та діагностики колісних пар пасажирських вагонів на основі методу акустичного контролю: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.22.07 “Рухомий склад залізниць та тяга поїздів” / Д.І. Скуріхін, Харків, 143 .

[4] Onboard Acoustic Diagnostic System of railway vehicle [Електронний ресурс] : відеохостинг YouTube. Режим доступу до матеріалу - <https://youtu.be/hWA4xnJubH0>.

[5] Audio Deep Learning Made Simple: Sound Classification, Step-by-Step [<https://towardsdatascience.com/audio-deep-learning-made-simple-sound-classification-step-by-step-cebc936bbe5>].

УДК 629.45.016.56

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ КУЗОВА ЖОРСТКО-КУПЕЙНОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНУ

*докт. техн. наук І. Е. Мартинов, канд. техн. наук А. В. Труфанова
асп. С. І. Мартинов, асп. Я. В. Остапенко*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

THE STUDY OF THE STRESS STATE OF THE RIGID-COUPÉ PASSENGER CAR BODY

*Dr. Sc. (Tech.) I. E. Martynov, A. V. Trufanova, PhD
postgraduate student S. I. Nartynov, postgraduate student Y. V. Ostapenko
Ukrainian State university of railway transport (Kharkov)*

Підвищення швидкостей руху на залізницях України є першочерговим завданням, вирішення якого дозволить здійснити інтеграцію залізничного транспорту до міжнародної транспортної системи. Особливо гостро це питання