

- [1] І. М. Яворський, *Математичні моделі та аналіз стохастичних коливань*. Львів : Фіз.-мех. ін-т НАН України, 802 с., 2013.
- [2] І. М. Яворський, Є. П. Почапський, Р. А. Воробель, Б. П. Русин, *Технічна діагностика матеріалів і конструкцій: довідн. пос. у 8-ми т. [Том 7]: Інформаційні технології неруйнівного контролю*. Львів: Простір-М, 508 с., 2018.
- [3] Г. Р. Трохим, І. Г. Стецько, “Цілісність інформації в системах вібродіагностики та достовірність її відбору”, *Проблеми машиностроєння*, 15 (5–6), с. 21–25, 2012
- [4] А. П. Стахова, Вібраційний контроль обладнання, що обертається, *Національний авіаційний університет*: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/186-2.pdf>
- [5] В. П. Бабак, В. С. Берегун, *Апаратно-програмне забезпечення моніторингу об’єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії*. К.: Ін-т технічної теплофізики НАН України, 298 с., 2016.
- [6] Alaa Abdulhady Jaber and Robert Bicker, “The State of the Art in Research into the Condition Monitoring of Industrial Machinery”, *International Journal of Current Engineering and Technology*, Vol. 4, No. 3, pp. 1986–2001. <https://www.researchgate.net/publication/298786843>.

УДК 621.391:519.72

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТРИБОКОРОЗІЇ ПОВЕРХНІ ТІЛ ОБЕРТАННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОРЕЛЯЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ВІБРАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ

¹⁾Личак О.В., ¹⁾Слепко Р.Т., ^{1,2)}Яворський І.М., ^{1,3)}Юзефович Р.М.

¹⁾Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України, відділ методів і засобів відбору та обробки діагностичних сигналів, Львів, Україна

²⁾Бидгоцька політехніка, інститут телекомунікацій, Бидгощ, Польща

³⁾Національний університет “Львівська політехніка”, Львів, Україна

E-mail: roman.yuzefovych@gmail.com

Представлені розширені результати розробки теоретичної моделі фрикційної взаємодії поверхонь тіл, що перебувають в обертотому русі та експериментальних досліджень цієї взаємодії шляхом аналізу сигналів їх вібрацій. Вібрації при терті виникають за рахунок розвитку корозійних процесів внаслідок наведення напружень у поверхневих шарах, трансформації і механічного видалення захисних пасивних плівок в процесі тертя [1]. Запропоновано використати модель сигналу вібрацій у вигляді періодично корельованого випадкового процесу.

Проведено аналіз параметрів отриманих реалізацій сигналів віброприскорення, обґрунтування методів їх відбору (величини сили навантаження контртіла, динамічного та частотного діапазонів відбору сигналів, тривалості реалізацій та їх повторюваності) для оптимізації застосування методів обробки відповідно до запропонованої моделі, що враховує нестационарний характер сигналу як результат нелінійності та стохастичності процесів розвитку корозійного пошкодження [2].

Експериментальні дослідження проведені з використанням зразків зі сталі 08X18H10T. Поверхні тертя попередньо обробляли до отримання шорсткості

$R_z = 2,5$ мкм, сигнали віброприскорення знімали в процесі взаємодії тіл обертання за прикладання зовнішньої катодної та анодної поляризації.

Показано, що частотні та кореляційні характеристики сигналів, зокрема імовірнісні характеристики другого порядку можуть служити індикаторами зародження і розвитку корозії взаємодіючих поверхонь та використовуватися для діагностування дефектів і моніторингу технічного стану механізмів.

Ключові слова: вібраційний сигнал, трибокорозія, дефект.

Література

- [1] В. А. Винар, В. І. Похмурський, І. М. Зінь, Х. Б. Василів, О. П. Хлопик, “Оцінювання за електродним потенціалом механізму трибокорозії сплаву Д16Т”, *Фіз.-хім. механіка матеріалів*, № 5, с. 123–128, 2017.
- [2] І. М. Яворський, *Математичні моделі та аналіз стохастичних коливань*. Львів : Фіз.-мех. ін-т НАН України, 802 с., 2013.

УДК 681.121.833

METHOD FOR DETERMINING THE CONTENT OF AIR PORES IN HARDENED CONCRETE

Zavlka R. T., Krynytskyi O. S.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine

E-mail: miyt@nung.edu.ua

A common type of damage to concrete that occurs during its freezing and then subsequent thawing is explained by trapped air, which can occur there by mixing small particles that were used as auxiliaries during its manufacture.

Air voids in hardened concrete can be classified as trapped air during concrete production. Many trapped air bubbles, which are evenly distributed in the concrete, perform the function of providing the concrete with better resistance to freezing. While the trapped air cavities are much larger in size and chaotically distributed, and therefore have less impact to protect against freezing. Air bubbles can store water supplied from the environment by the capillary method, followed by the formation of ice in them, which can lead to partial destruction of concrete coatings.

To improve airflow and make the concrete stronger, specially designed air traps have been used to ensure that the air used achieves a proper size and spacing throughout the concrete mix. However, due to the unavailability of appropriate equipment and the inherent difficulty in making concrete mixtures, determining the characteristics of air voids in hardened concrete has been a difficult problem for many years.

The authors [1] introduced the concept of the coefficient of air gaps of voids and tried to use the theory of hydraulic pressure to explain the resistance of concrete to freezing. Although such a theory is now generally accepted, it is not accurate enough for calculations and may not be consistent with experimental results.