

$R_z = 2,5$ 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: mivi@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.

Therefore, this study proposes a simple technique for determining air cavities, which is carried out as follows by scanning the polished surface using a high-resolution flatbed scanner. Before scanning, the surface is treated with phenolphthalein or other bright dye to fill the voids in this section. Color tones are used to separate phases using Photoshop. The color distribution and analysis of the image obtained in this way can be automated using Matlab.

On the basis of statistical data collected as a result of two-dimensional measurements, it is possible to determine the three-dimensional distribution of air in hardened concrete. Applying the principles of stereology and statistical laws, you can build a "transformation function" for two-dimensional measurements that can be used for input data of the three-dimensional model. The number and size of air cavities in each model are characterized by the estimated distribution of air voids by size.

Keywords: cavity, distribution, transformation, concrete.

References

- [1] T. C. Powers, "The air requirement of frost-resistant concrete," *Proceedings of the Highway Research Board*, 29(29): pp. 184-211, 1949.

УДК 620.179

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРОШКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Богдан Г. А.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

E-mail: bogdangalya@gmail.com

Відомо, що процес виготовлення порошкових матеріалів досить складний та складається з багатьох стадій. Однією з актуальних задач неруйнівного контролю є розробка автоматизованої системи, що дозволяє оцінити зміну фізико-механічних характеристик таких речовин на різних етапах їх виготовлення [1].

Одним з можливих шляхів рішення, є використання в роботі такої системи, ультразвукових методів неруйнівного контролю. Дані методи непрямі, тобто дозволяють оцінити шукану величину за існуючими кореляційними або аналітичними залежностями зі швидкістю поширення ультразвукової хвилі в досліджуваному матеріалі [2]. А отже, для забезпечення достовірності отриманих значень фізико-механічних характеристик багатофазних речовин, необхідно забезпечити точності вимірювання швидкості поширення ультразвукової хвилі (УЗХ) в об'єкті контролю з похибкою, що не перевищує 1 % [3-4].

Для вирішення поставленого завдання була розроблена автоматизована система, структурна схема якої приведена на рис. 1.

Використання блоку ПП дозволило на порядок зменшити методичну і суб'єктивну складові сумарної похибки вимірювання часу проходження УЗХ в