

УДК 624.012.3:620.179.16

ЩОДО ВІМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ УЛЬТРАЗВУКУ ПІД ЧАС ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНУ

Колохов В. В., к. т. н., доц., Сопільняк А. М., к. т. н., доц.,
Тимошенко О. А., к. т. н., доц., Колохов О. В., магістр

Державний вищий навчальний заклад

«Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Постановка проблеми. Визначення фізико-механічних характеристик (ФМХ) бетону – одна з найважливіших складових визначення технічного стану залізобетонних конструкцій. Використання для цього приладів неруйнівного контролю (НРК) нормується державними стандартами України [1–3]. Найбільшого поширення зазнав ультразвуковий метод визначення, що використовує точковий акустичний контакт (ТАК) між перетворювачем-поширювачем ультразвукових коливань (УЗК) та бетоном. Як показано в [4; 5] на результати вимірювань швидкості УЗК суттєво впливають рівень напруги в конструкції, зусилля притискання приладу до поверхні, складу, умов формування та тверднення бетону. ДСТУ [2] вимагає побудову тарувальної залежності, але під час проведення вимірювань відтворити умови за якими створювалась тарувальна залежність дуже складно. Окрім того, якщо тарувальна залежність виконана способом наскрізного прозвучування а для визначення ФМХ бетону використовують ультразвукові прилади з ТАК необхідно визначати коефіцієнти переходу від швидкості УЗК при поверхневому прозвучуванні до швидкості УЗК при наскрізному прозвучуванні.

Мета дослідження. Визначення можливості встановлення коефіцієнти переходу від швидкості УЗК при поверхневому прозвучуванні до швидкості УЗК при наскрізному прозвучуванні в умовах конструкцій, що експлуатуються.

Виклад основного матеріалу. Для проведення дослідження використані попередньо виготовлені бетонні призми з дрібнозернистого бетону різних складів. У дослідження використано прибор «Novotest ИПСМ-У». Спираючись на досвід досліджень [6], під час експерименту змінювали зусилля притискання приладу до поверхні бетону. Як і в попередніх дослідженнях зусилля притискання змінювалось поступово без переміщення приладу НРК та не перевищувало рівня, який задано технічною документацією на використання приладу НРК. Процес проведення вимірів представлено на рисунках 1–2.



а



б

Рис. 1. Проведення вимірювання швидкості УЗК (поверхнєве прозвучування) :
а – зусилля притискання 0,0 кГ; б – зусилля притискання 2,0 кГ

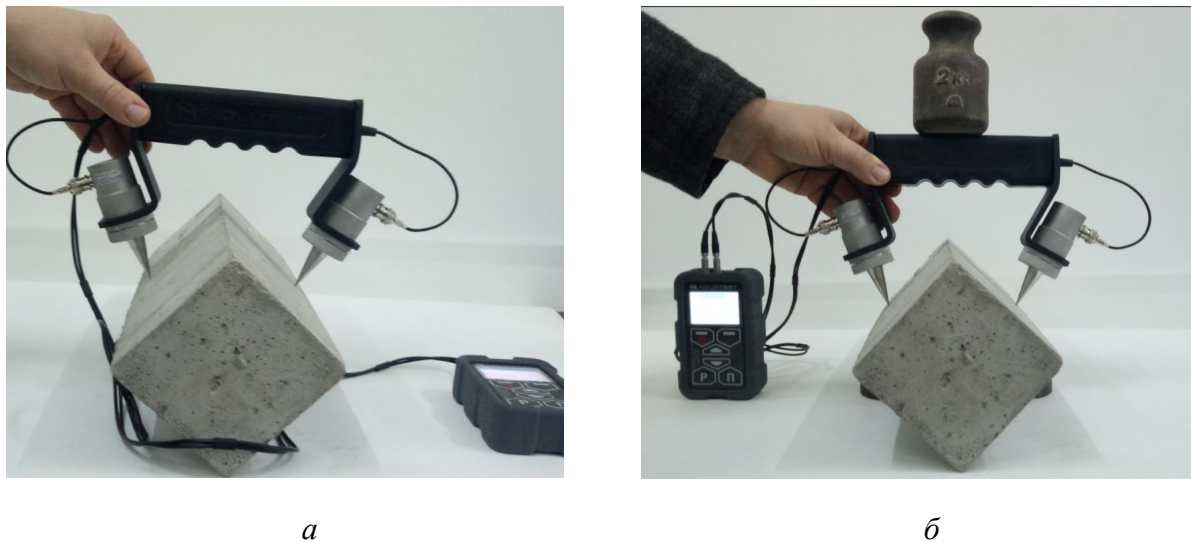


Рис. 2. Проведення вимірювання швидкості УЗК (наскрізне прозвучування) :
а – зусилля притискання 0,0 кГ; б – зусилля притискання 2,0 кГ

Результати вимірювань швидкості УЗК підтвердили наявність залежностей швидкості УЗК від зусилля притискання приладу до поверхні бетону. На відміну від попередніх досліджень під час проведенні вимірів швидкості при поверхневому прозвучуванні екстремуми у залежності «швидкість УЗК – зусилля притискання» з'являються лише при зміні зусилля притискання від 0 до 0,5 кГ. Зафіксовано зростання швидкості УЗК на цьому інтервалі в межах 18,3...20,8 %. При подальшому зростанні зусилля притискання швидкість УЗК збільшувалась на 6,5...8,3 %. При наскрізному прозвучуванні екстремум залежності швидкості УЗК від зусилля притискання приладу зміщено в інтервал 1,0...1,5 кГ, при збільшенні швидкості на 39,8...41,4 % з подальшим зростанням на 5,7...6,3 %.

Висновки. За результатами проведених досліджень підтверджена залежність результатів вимірів швидкості УЗК від зусилля притискання приладу НРК до поверхні бетону. Під час наступних досліджень може бути сфоровано алгоритм визначення коефіцієнту переходу від швидкості УЗК при поверхневому прозвучуванні до швидкості УЗК при наскрізному прозвучуванні із застосування ультразвукових приладів НРК, які використовують ТАК.

Список використаних джерел

1. ДСТУ Б В.2.7-224:2009. Будівельні матеріали. Бетони правила контролю міцності. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 23 с.
2. ДСТУ Б В.2.7-226:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 23 с.
3. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Будівельні матеріали. Бетони визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 19 с.
4. Колохов В. В., Кожанов Ю. О., Зезюков Д. М. Вплив рівня напруги у бетоні конструкцій на швидкість ультразвуку. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. № 1. 2019. С. 49–57.
5. Колохов В. В., Колохов О. В. Зміна часу поширення ультразвукових коливань у бетоні за зміни умов проведення вимірювань. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. № 2. 2019. С. 96–105.
6. Колохов В. В., Колохов О. В. Деякі аспекти вимірювання часу поширення ультразвукових коливань у бетоні. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. № 3. 2019. С. 58–65.