

УДК 624.012.25

Г.І. Борис, Т.В. Зуляк, О.А. Шимків

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КУБОВОЇ МІЦНОСТІ КЕРАМЗИТОБЕТОНУ НЕРУЙНІВНИМИ МЕТОДАМИ КОНТРОЛЮ

G.I. Borys, T.V. Zuliak, O.A. Shymkiv

RESEARCH OF CUBIC CLAYDITE-CONCRETE STRENGTH BY NON- DESTRUCTIVE METHODS OF CONTROL

Методи неруйнівного контролю міцності бетону використовуються при проведенні технічного огляду чи технічної експертизи бетонних та залізобетонних конструкцій, завдяки яким зберігається цілісність об'єкта, що контролюється. Найчастіше на практиці використовуються наступні методи неруйнівного контролю: метод ударного імпульсу (див. рис.1), ультразвуковий метод (див. рис.2), метод відриву зі сколюванням та ін. При використанні даних методів потрібно враховувати те, що безпосередньо вимірюваною величиною є не міцність бетону, а побічна характеристика: енергія удару кульки, швидкість ультразвукової хвилі, зусилля руйнування поверхні бетону при відриві від нього анкера тощо. Для визначення міцності бетону попередньо встановлюється градувальна залежність між міцністю бетону і побічною величиною (показом приладу). Градувальна залежність встановлюється за результатами випробувань зразків-кубів однакового складу та проектного віку, виготовлених із одного замісу бетону.

Найбільш поширеним серед непрямих методів неруйнівного контролю є ударно-імпульсний метод. Базується на кореляційній залежності параметрів ударного імпульсу від пружно-пластичних властивостей матеріалу.



Рисунок 1. Проведення дослідів методом ударного імпульсу приладом ИПС-МГ4.03

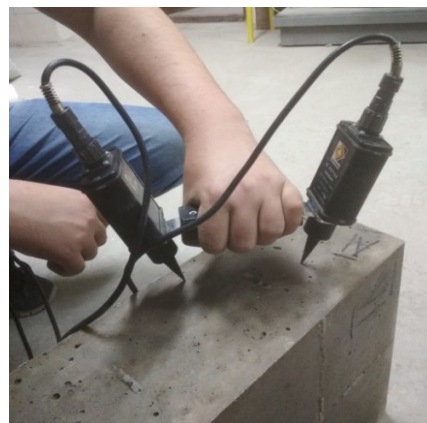


Рисунок 2. Проведення дослідів ультразвуковим методом приладом «Бетон-32»

Для реалізації даного методу використовується прилад ИПС-МГ4.01 та його модифікації. Вимірювач складається з перетворювача та електронного блоку. Перетворювач, у свою чергу – з корпусу, індентора (кульки), ударної пружини і датчика вимірювання прискорення – акселерометра. При ударній взаємодії індентора з поверхнею бетону перетворювач виробляє електричний імпульс, що фіксується електронним блоком. Результати вимірювання виводяться на дисплей вимірювача.

Ультразвуковий метод визначення міцності бетону базується на функціональній залежності між швидкістю проходження ультразвукових хвиль та міцністю бетону. Може проводитися двома способами: поверхневим і наскрізним. При поверхневому способі датчик розташовуються на одній стороні зразка чи конструкції, при

наскрізному – на протилежних. Для реалізації даного методу використовується прилади УКБ-1, УК-16П, «Бетон-32» та ін.

Метод відриву зі сколюванням базується в реєстрації напруження необхідного для місцевого руйнування поверхні бетону при вириванні з нього анкерного пристрою. Кубову міцність бетону на стиск визначають по градувальній залежності за формулою:

$$R = m_1 m_2 P,$$

де m_1 – коефіцієнт, що враховує максимальний розмір фракції заповнювача;

m_2 – коефіцієнт пропорційності;

P – зусилля вириву анкерного пристрою.

Враховуючи все вище перелічене, було розроблено методику експериментальних досліджень міцності легкого бетону – керамзитобетону – методами неруйнівного контролю. Було виготовлено три серії зразків з легкого бетону класу С5/8, С12/15, С18/22,5. Кожна серія складалася з шести кубів розмірами граней 150×150×150 мм та залізобетонної плити розмірами 150×300×450 мм виготовлених із одного замісу бетону. Залізобетонні плити конструктивно армували просторовим каркасом з дроту Ø4 Вр-І. Після виготовлення куби та плити маркувалися. Підготовлені зразки досліджувалися методом ударного імпульсу та ультразвуковим методом у віці 7, 14 та 28 діб. Залізобетонні плити додатково досліджувалися приладом ПОС-5МГ 4.0 (див. рис.3,а) методом відриву зі сколюванням (див. рис.3,б).



а)



б)

Рисунок 3. Проведення дослідів приладом ПОС-5МГ 4.0:

а) – загальний вигляд приладу; б) руйнування керамзитобетону та утворення тріщин

Для контролю результатів досліджень, отриманих методами неруйнівного контролю та встановлення фактичної міцності бетону планується дослідження кубів на пресі П-250 на стиск до їх повного руйнування.

На основі отриманих даних експериментальних досліджень планується встановити залежність зміни міцності бетону з віком. Побудувати індивідуальні градувальні залежності між міцністю бетону і непрямою величиною (показом приладу).

Література

1. ДСТУ Б В.2.7-223:2009 Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій. – ДП НДІБК, К. Мінрегіонбуд України, 2010. – 16 с.

2. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Будівельні матеріали Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. – ДП НДІБК, К. Мінрегіонбуд України, 2010. – 20 с.