

Піскун І.О., д.т.н. Шишкін О.О.,

Криворізький національний університет, Україна

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ МІЦНОСТІ БЕТОНУ

Розрахунок несучої здатності залізобетонної конструкції здійснюється, виходячи з її геометричних розмірів, схеми армування, а також значення основної механічної характеристики бетону – параметру міцності на стиск. Зразки для контрольних випробувань даного параметру формуються під час виготовлення бетонної суміші на заводі-виробнику, а також під час формування конструкцій на будівельному майданчику з даної бетонної суміші. Існує також спосіб оцінки значення параметру міцності бетону на стиск безпосередньо в конструкціях – за допомогою застосування неруйнівних методів контролю. Перевагою даних методів є їхня відносна легкість для масового застосування, недоліком – висока імовірність отримання недостовірних результатів, для уникнення чого необхідно строго дотримуватись певних норм процедури випробування.

Згідно стандартів, під час кожної нової робочої зміни монолітного будівництва, на будівельному майданчику обов'язковим є формування серії (біля 3-х) контрольних зразків – з тих же сумішей, з яких проводиться виготовлення конструкцій. Таким чином, проводиться перевірка відповідності заявленого класу бетонної суміші міцності бетону в готових конструкцій. Але даний вид перевірки носить дуже наближений характер. По-перше, вона не носить статистичний характер (мала вибірка, яка не може відповідати за контроль всього об'єму продукції), по-друге, є висока імовірність неякісного виготовлення зразків – при відборі суміші з верху «відстояного» замісу, при відсутності ущільнення арматурним стрижнем, при зберіганні на сонці влітку

або в мороз взимку під час твердіння. Все це може знизити значення міцності зразків відносно значення міцності бетону в конструкціях.

Провівши аналіз сучасного будівництва, все більше виникає необхідність застосування приладів контролю міцності бетону з неруйнівним впливом, які призначаються для товщинометрії і дефектоскопії. Завдяки їх використанню можливо найбільш точно визначити міцність і твердість матеріалу та інші характеристики.

У процесі контролю для визначення характеристик застосовуються методи, такі як: ультразвуковим, рентгенографічним, вихрострумовий, ударно-імпульсним, пружного відскоку, пластичної деформації, магнітним, магнітопорошкова, термографічним, оптичним, імпедансним, а також рядом інших, менш поширених.

Значні обсяги контролю виконуються високопродуктивними приладами після встановлення кореляції їх непрямої характеристики (базової залежності) з фактичною міцністю контрольованого бетону. Для цього застосовуються прилади ударної дії, засновані на методах ударного імпульсу (пружного відскоку, пластичної деформації, енергії удару) і ультразвукові вимірювачі швидкості (часу) поширення УЗ коливань в бетоні.

Відповідний контроль міцності ударними і ультразвуковими методами ведеться в поверхневих шарах бетону (крім наскрізного УЗ-прозвучування), в зв'язку з чим, стан поверхневого шару може робити істотний вплив на результати контролю.

При вимірі неруйнівним методом на точність вимірювання міцності можуть впливати наступні фактори: тип використовуваного цементу, склад цементу, заповнювач, умови твердіння, вік бетону, вологість і температура поверхні, тип поверхні і інших факторів.

Попит на ринку за останній час показує що у зв'язку зі стрімким розвитком будівництва будівель і споруд із бетону у значній мірі збільшилось кількість випадків руйнувань, через проведення неякісного контролю бетону.

Заводи будівельної індустрії використовують лабораторії, які за вимогами обладнанні пресами на яких проводять випробування зразків стандартної форми за результатами яких можливо кваліфіковано оцінити якість отриманих результатів.

Підприємства, які мають можливість проводити технічні обстеженням будівель і споруд, здебільшого не мають необхідної інформації про обстежуваний матеріал. Через такий варіант отримання результатів обстеження зменшується точність та якість кінцевих значень. Іноді вдається отримати зразки-керна обстежуваних будівель або споруд.

При визначенні міцності бетону усіх конструкцій за єдиною градуєвальною залежністю, окремі типи конструкцій матимуть систематичні похибки визначення міцності бетону: колони та ригелі між поверхами матимуть виключно занижені показники, тоді як діафрагми та ригеля на горищі, матимуть переважно завищені показники. Балки на горищі суттєво відрізняються по міцності від ригелів між поверхами, тоді як при визначенні міцності бетону по показникам пружного відскоку за єдиною градуєвальною залежністю, дані конструкції мали б практично однакові результати міцності на стиск.

На даному прикладі очевидно демонструється необхідність встановлення градуєвальної залежності на кожному новому об'єкті дослідження, тобто, необхідність проведення прямих випробувань міцності разом із застосуванням чисто неруйнівних методів. Те саме, щодо необхідності проведення прямих випробувань і побудови градуєвальної залежності на кожному новому об'єкті, стосується і інших чисто неруйнівних методів контролю, наприклад ультразвукового методу чи методу ударного імпульсу.

На даний час збільшення обсягів затребуваності у галузі в залежності від виду підприємства, яке проводить контроль якості та можливості використовувати єдиний сучасний, простий і надійний в експлуатації прилад. Тоді при створенні умов точності вимірів, можливо ввести нові методики контролю, які зможуть доповнити існуючі нормативні бази.