

conference «Problems and prospects development a building complex of Odessa». (p.52) Odesa: ODABA [in Russian].

АНОТАЦІЯ

Будь-який загальний процес управління нерухомим об'єктом історичної забудови складається з управління окремими взаємозалежними процесами. Загально-прийнятим способом їхнього динамічного відображення є календарний план, що дозволяє з певною періодичністю повторювати загальні функції управління в комплексному процесі управління. Виконана оцінка якості керованих процесів "КНТК МЕРек", як моделювання функції календарного планування й управління. Представлена модель оцінки якості управління є ефективною, тому що дозволяє динамічно оцінювати результат управлінської діяльності й за цією динамікою формувати досить детальні прогнози розвитку керованого процесу.

Ключові слова: оцінка якості управління; календарне планування; корпоративний науково-технічний комплекс містобудівної енергореконструкції, будівлі історичної забудови.

ANNOTATION

Any general managerial process by immovable object of historical building consists of management of the separate interconnected processes. The standard way of their dynamic display is the planned schedule allowing with certain periodicity to repeat the general functions of management in complex managerial process. The estimation of quality of operated processes "CSTC T-PPR", as modeling of function of scheduling and management is executed. The presented model of an estimation of quality of management is effective as allows to estimate dynamically result of administrative activity and on this dynamics to form detailed enough forecasts of development of operated process.

Keywords: an estimation of quality of management, scheduling, a corporate scientific and technical complex town-planning power reconstruction, buildings of historical building.

УДК 691.32:620.17

Юрко І.А., к.т.н., доц., Черніков В.О., ПолтНТУ, м. Полтава, Крупченко В.А., к.т.н., с.н.с, Юрко П.А., к.т.н., с.н.с, ДНДІБК, м. Київ

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНУ МЕХАНІЧНИМИ МЕТОДАМИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Наведені результати експериментальних досліджень міцності бетону механічними методами неруйнівного контролю. Порівняно значення міцності, отримані при випробуванні неруйнівними методами і руйнівними для різних класів бетону. Проаналізовано вплив віку бетону на похибку визначення міцності приладами неруйнівного контролю

Ключові слова: неруйнівний контроль, міцність, бетон, метод пластичної деформації, ударно-імпульсний метод

Постановка проблеми. Контролювати якість будівельних матеріалів, виробів та конструкцій можна двома способами. Перший із них пов'язаний з виявленням межі несучої здатності об'єкта, після якої досліджувані конструкції остаточно руйнуються. Цей спосіб ефективний і необхідний під час стандартних випробувань зразків, дослідженні моделей конструкцій та їх фрагментів. Що стосується реальних об'єктів, то руйнування їх з метою виявлення межі несучих властивостей економічно невиправдано.

У роботі використані найбільш розповсюджені методи непрямого контролю міцності бетону. Так, перший ударно-імпульсний, який полягає в реєстрації енергії удару, що виникає в момент зіткнення бойка з поверхнею бетону. Другий пластичної деформації, котрий заснований на наявності зав'язків між міцністю бетону і величиною непрямого показника – відношення діаметрів відбитків, залишених при ударі молотком на бетоні і еталонному стрижні [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вибору методів і покращенню точності приладів оцінки міцності бетону конструкцій існуючих будівель та споруд приділяється активна увага, про що свідчить чимала кількість публікацій за останнє десятиліття. Проблема виникає не тільки у виборі приладу випробувань, але й у його налаштуванні.

Так, у роботах [2, 3] А.В. Улибіна порівняні механічні методи: ударного відскоку (Beton Condrol), ударного імпульсу (прилад ИПС-МГ4), метод відриву зі сколюванням (ПОС-50 МГ4). Автором відмічені значні недоліки поверхневих методів неруйнівного контролю, пов'язані з необхідністю встановлення градуйованих залежностей і впливом багатьох факторів, які викривляють результат. Про похибку вимірювання до 50 % за умови використання неруйнівних методів контролю міцності без встановлення приватної градуйованої залежності іде мова у [4, 5].

А.В. Букін, А.Н. Патраков [6] у своїй роботі проаналізували причини розходження випробувань неруйнівними і руйнівними методами та встановили поправочні коефіцієнти для коригування базових градуйовальних залежностей міцності бетону для приладів ОМШ-1 ВК 15.00.000 ПС, ИПС-МГ4 та гідропреса Онікс-ОС. Крім того, авторами відмічено зростання різниці між дійсним значенням міцності та значенням, отриманим при випробуванні неруйнівними методами при збільшенні класу бетону досліджуваного зразка.

Загалом про проблеми: недоліки в нормуванні неруйнівних методів контролю і оцінки міцності бетону; неприпустимість використання для оцінки міцності бетону приладів неруйнівного контролю, потреба в постійних коригуваннях градуйованих залежностей; відсутність системи сертифікації фахівців, які здійснюють неруйнівний контроль міцності бетону присвячена робота В.А. Клевцова, М.Г. Коревіцкої [7].

Формулювання цілі статті. Метою досліджень була оцінка якості неруйнівних

методів контролю міцності важких бетонів класів С8/10 – С32/40 шляхом виготовлення стандартних зразків кубиків та їх випробування методом пластичної деформації (еталонний молоток Кашкарова) та ударно-імпульсним (Онікс 2.5); порівняння отриманих результатів із даними, отриманими за руйнівним способом.

Виклад основного матеріалу. У роботі використовували цементу ПЦ І-500 Н для класів С32/40 та для класів з нижчою міцністю ПЦ ІІ/Б-Ш-400. Як дрібний заповнювач у роботі використаний Полтавський річковий пісок з модулем крупності 1, насипною густиною 1400 кг/м³; як крупний – суміш щебеню крупністю 1,25 – 10 мм, насипною густиною 1290 кг/м³. Як добавка використаний суперпластифікатор Fluid Premia 196.

Планування дослідів та розрахунків складу бетону здійснювався розрахунково-експериментальним шляхом за [8, 9]. Вибір класів бетону здійснювався з міркувань раціонального використання неруйнівних методів досліджень будівельних матеріалів за [1]. Всього виготовлено і випробувано 40 зразків кубиків найпоширеніших у будівництві класів важкого бетону С8/10, С16/20, С25/30, С32/40. Для отримання більш широких даних по міцності бетону випробування проводились у віці 3, 7, 14 і 28 діб. У процесі виготовлення контролювалась рухливість бетонної суміші.

На кожному етапі вимірювалися геометричні розміри зразків з точністю до 0,1 мм і маса. Далі визначалась міцність за допомогою приладу Онікс 2.5 та еталонного молотка Кашкарова. Далі зразки випробувались на гідравлічному пресі.

Для порівняльного аналізу побудовані залежності (рис. 1 – 4) значення міцності бетону від термінів твердіння для різних класів, випробуваних за різними методиками. Клас бетону приймаємо виходячи із середнього значення фактичної міцності бетону, випробуваної на пресі. Бачимо, що значення міцності, визначеної за Оніксом і пресом у різному віці змінюються за логарифмічною залежністю.

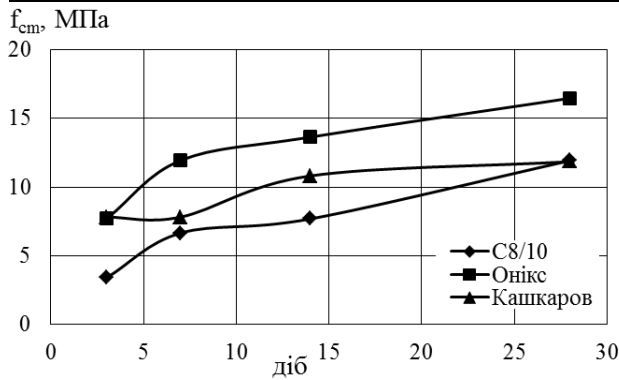


Рис. 1 Порівняльні графіки для важкого бетону класу C8/10:

◆ C8/10 – крива побудована за результатами випробування міцності на стиск руйнівним методом; ■ Онікс – крива побудована за результатами випробування міцності на стиск приладом Онікс 2.5; ▲ Кашкаров – крива побудована за результатами випробування міцності на стиск еталонним молотком Кашкарова

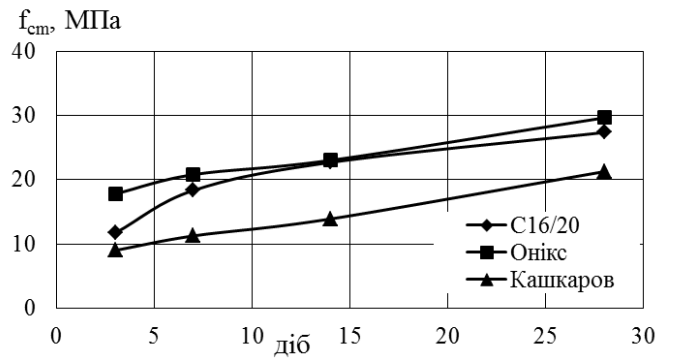


Рис. 2 Порівняльні графіки для важкого бетону класу C16/20

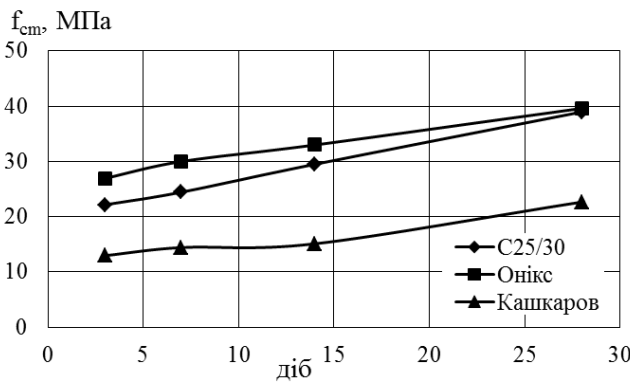


Рис. 3 Порівняльні графіки для важкого бетону класу C25/30

Результати, отримані за еталонним молотком Кашкарова лише при класі бетону C8/10, мають непогану збіжність з фактичною міцністю. Визначення міцності бетону у віці 3, 7, 14 діб мають значні відхилення від реальних значень, що говорить про необхідність встановлення уточненої градуированої залежності для конкретного виду матеріалу.

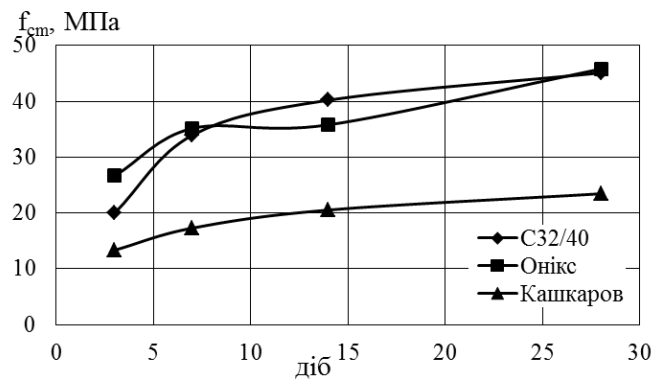


Рис. 4 Порівняльні графіки для важкого бетону класу C32/40

Крім того, побудована порівняльна таблиця 1 значень міцності, визначеної руйнівним методом і неруйнівними у віці 28 діб у %. Найменшу похибку з фактичною міцністю мають дані, отримані по Оніксу, починаючи з класу бетону C25/30, але ці значення є завищеними, що є негативним.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця міцності, визначеної руйнівним методом і неруйнівним у віці 28 діб, %

Метод визначення	Клас бетону			
	C8/10	C16/20	C25/30	C32/45
	Відхилення середнього значення міцності при стиску, випробуваного неруйнівними методом по відношенню до руйнівного, %			
Еталонний молоток Кашкарова	-0,62	-22,24	-41,82	-47,97
Прилад Онікс 2.5	34,82	7,15	1,49	2,90

За результатами виконаних досліджень можна зробити **ВИСНОВКИ**:

1. Метод пластичної деформації має найкращу збіжність результатів лише при класі бетону С8/10.

2. У віці 3,7, 14 діб метод ударного імпульсу має значне відхилення від фактичної міцності і становить від 15 до 30%.

3. Метод ударного імпульсу має найкращу збіжність при класах бетону вище С25/30 і становить менше 2% у віці 28 діб.

4. Дослідження, проведені в лабораторних умовах, дають можливість говорити про однорідність структури бетону, а отже і однакову міцність бетону по висоті перерізу, чого не можна сказати про структуру бетону будівлі чи споруди, котра експлуатується значний час. Тому дане питання потребує більш детального вивчення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю. Будівельні матеріали: ДСТУ Б В.2.7-220-2009. – [Чинний від 2009-12-22]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 20 с. – (Національні стандарти України).

2. Улыбин, А. В. Определение прочности бетона при обследовании зданий и сооружений / А.В. Улыбин, С.Д. Федотов, Д.С. Тарасова // Мир строительства и надежности. – 2012. – №45. – С. 2 – 5.

3. Улыбин, А.В. О выборе методов контроля прочности бетона построенных сооружений / А.В. Улыбин// Инженерно-строительный журнал. –2011. – №4 (22). – С. 10 – 15

4. Джонс, Р. Неразрушающие методы испытаний бетонов / Р. Джонс, И. Фэкзоару. – М.: Стройиздат, 1974. – 292 с.

5. Штенгель, В.Г. Общие проблемы технического обследования неметаллических строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / В.Г. Штенгель // Инженерно-строительный журнал. – 2010. –№7(17). – С. 4 – 9.

6. Букин, А.В. Определение прочности бетона методами разрушающего и неразрушающего контроля / А.В. Букин, А.Н. Патраков // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. – 2010. – №1. – С. 89 – 94.

7. Клевцов, В.А. Об организационно-технических проблемах НК прочности бетона/ В.А. Клевцов, М.Г. Коревицкая// В мире НК. – 2002. – № 2(16). – С.16 – 17.

8. Бетони. Правила контролю міцності. Бетон: ДСТУ Б В.2.7-224-2009. – [Чинний від 2009-12-22]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 23 с. – (Національні стандарти України).

9. Правила підбору складу. Бетон: ДСТУ Б В.2.7-215~2009. . – [Чинний від 2009-12-22]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 14 с. – (Національні стандарти України).

REFERENCES:

1. Vyznachennya mitsnosti mekhanichnymy metodamy neruynivnoho kontrolyu. Budivel'ni materialy [Determination of strength mechanical methods of nondestructive testing. Building materials]. DSTU B V.2.7-220-2009 from 22th December 2009. Kyiv: Minrehionbud Ukraine [in Ukraine].

2. Ulybin, A. (2012). Determination of concrete strength in the inspection of buildings and structures / A. Ulybin, S. Fedotov, D. Tarasova // Journal. The world of construction and reliability, Saint-Petersburg, Russia: 45, 2 – 5.

3. Ulybin, A. (2011) About a choice of methods of the control of concrete strength of the constructed constructions. Engineering and construction magazine, Saint-Petersburg, Russia: 4(22), 10 – 15.

4. Jones, R., & Fackeauu I. (1974) Nondestructive Test Methods for Concrete. Moscow, Russia: Stroyizdat, 292.

5. Shtengel, V. (2010) Common problems of technical inspection of non-metallic building structures exploited buildings. Engineering and construction magazine, Moskov, Russia: 7(17), 4 – 9.

6. Bukin, A. (2010) Determination of

concrete strength by methods of destructive and non-destructive testing / A. Bukin, A. Patrakov // Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University, Permian, Russia: 1, 89 – 94.

7. Klevtsov, V. (2002) On the organizational and technical problems of NK concrete strength / V. Klevtsov, M. Korevitskaya // Journal. In the world of NK, Moskov, Russia: 2(16), 16 – 17.

8. Betony pravyla kontrolyu mitsnosti. Beton [Concrete strength control rules. Concrete]. DSTU B V.2.7-224-2009 from 22th December 2009. Kyiv: Minrehionbud Ukraine [in Ukraine].

9. Pravyla pidboru skladu. Beton [Selection of the Regulations. Concrete]. DSTU B V.2.7-215-2009 from 22th December 2009. Kyiv: Minrehionbud Ukraine [in Ukraine].

Vyznachennya mitsnosti mekhanichnymy metodamy neruynivnoho kontrolyu. Budivel'ni materialy [Determination of strength mechanical methods of nondestructive testing. Building materials]. DSTU B V.2.7-220-2009 from 22th December 2009. Kyiv: Minrehionbud Ukraine [in Ukraine].

АННОТАЦИЯ

Приведены результаты экспериментальных исследований прочности бетона механическими методами неразрушающего контроля. Сравнены значения прочности, полученные при испытании неразрушающими методами и разрушающими для различных классов бетона. Проанализировано влияние возраста бетона на погрешность определения прочности приборами неразрушающего контроля

Ключевые слова: неразрушающий контроль, прочность, бетон, метод пластической деформации, ударно-импульсный метод.

ANNOTATION

The study used the most common methods of indirect control of concrete strength.

Thus, the first shock pulse that is registering the impact energy that occurs at the time of a collision with striker concrete surface.

Second plastic deformation, which is based on the presence of ties between concrete strength and size indirect indicator - the ratio of diameters prints left behind when struck with a hammer on concrete and rod

The authors investigated the non-destructive methods to control the strength of heavy concrete class C8/10 – C32/40, by making standard samples cubes and testing plastic deformation (a standard hammer Kashkarov) and shock-pulse (Onyx 2.5) and compared the obtained results with data obtained by destructive way.

Found that the plastic deformation has the best convergence results only when concrete class C8/10. Determination of concrete strength at 3, 7, 14 days are significant deviations from the actual values. This suggests the need for a graduated depending refined for a specific type of material.

Established that at the age of 3, 7, 14 days the shock pulse method has considerable deviation of the actual strength ranging from 15 to 30%. The best method for shock pulse convergence is by the concrete classes higher than C25/30 and less than 2% at 28 days

Keywords: non-destructive testing, strength, concrete, plastic deformation method, shock-pulse method.