

3. Saadatmanesh, H., and Ehsani, M.R., eds. (1996) International Conference on Composites for Infrastructure, Proceeding ICCI, Tucson, Arizona, USA.
4. Neale K.W., and Labossiere P., eds. (1992) Advanced Composite Materials in Bridges and Structures, Proceeding of the First International Conference, Sherbrooke, Quebec, Canada.
5. GangaRao, H.V.S., Thippesway, H.K., Kumar, S. V., and Franco, J.M. (1997) Design, Construction and Monitoring of the First FRP Reinforced Concrete Bridge Deck in the United States, Proceedings of the third International Symposium(FRPRCS 3) on Non-Metallic (FRP) Reinforcement for Concrete Structures, Sapporo, Japan, Vol. 1, pp. 647-656.
6. CAN/CSA-S6-00 (2000) Canadian Highway Bridge Design Code, Canadian Standard Association, Rexdale, Toronto, Ontario, Canada, 734p.
7. <https://arvit.com.ua/primenenie/osnovnyie-sferyi-primeneniya/dorozhnoe-stroitelstvo/>

## **АНАЛІЗ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ЯК ОСНОВА НАДІЙНОСТІ І ДОВГОВІЧНОСТІ МОСТІВ**

*Марчук А. В., ДМ 15-41, ХНАДУ  
Керівник ст. препод. Лозицький А.С.*

Початок дослідження властивостей матеріалів, що використовуються при будівництві мостів і методів їх контролю, дало створення з ініціативи С. В. Кербедза і н. Ф. Ястржембського в 1853р в Санкт-Петербурзі в корпусі інженерів шляхів сполучення дослідницької лабораторії. Істотний внесок у дослідження механічних властивостей матеріалів вніс Н. Н. Белелюбський, який пізніше очолив лабораторію, заклавши основи дослідження в мостобудуванні металу і залізобетону [1]

Необхідність нормування властивостей матеріалів і конструкцій було пов'язано з будівництвом значної кількості мостових споруд.

Теоретичні уявлення про властивості матеріалів вимагають перевірки в лабораторних умовах, а також безпосередньо на місці будівництва, ремонту мостів і споруд.

Розроблені методи контролю властивостей матеріалів дали істотний імпульс до вдосконалення і дозволили вплинути на технічні характеристики споруд, такі, як величина прольоту, власна вага конструкції, а також покращити технологічні показники їх зведення. Були закладені основи поняття якості.

Якість – ступінь відповідності об'єкта нормативним характеристикам.

Надійність мостового споруди залежить від якості конструктивних матеріалів, тобто відповідності їх показників, що характеризують міцність і довготривалі показники надійності, закладені при дослідженні і проектуванні і отримані при виконанні будівельно-монтажних робіт. В організації життєвого циклу мостів процеси вишукувань і проектування об'єднані, тому розрізняють якість проектування і якість будівництва і ремонтів.

1) Основним завданням при будівництві та ремонті мостових споруд є досягнення технічних характеристик, закладених в проекті та отриманих на практиці.

2) Контроль якості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій проводиться двома основними способами.

3) Полягає у виявленні граничних несучих здібностях об'єктів, що пов'язано з доведенням їх до руйнування. Цей спосіб ефективний при проведенні стандартних випробуваннях зразків зі сталі, бетону та інших конструктивних матеріалів. При випробуванні моделей споруд і їх фрагментів конструкції можуть доводитися до граничних станів. Що ж стосується реальних об'єктів, то їх руйнування для виявлення граничних несучих здібностей не завжди виправдано.

4) Пов'язаний з виробництвом випробувань неруйнівними методами, що дозволяє зберегти експлуатаційну придатність, розглянутого об'єкта без порушення його несучої здатності. Цей спосіб найбільш прийнятним при будівництві, ремонті та обстеженні споруд. Неруйнівними методами можна, наприклад, визначити вологість заповнювачів бетону, ступінь ущільнювача бетонної суміші в процесі формування, щільність і міцність бетону у виробках, провести дефектоскопного конструкцій. Неруйнівні методи випробувань побудовані в основному на непрямому визначенні властивостей і характеристик об'єктів і можуть бути класифіковані за такими видами:

### Механічні методи випробувань.

До механічних неруйнуючим методам контролю належать: метод пластичних деформацій, метод відриву зі сколюванням і сколювання ребра конструкції і метод пружного відскоку. Застосування даних методів дозволяє отримати достовірну оцінку міцності будівельних матеріалів, не порушуючи цілісність елементів конструкції. Призначення необхідної кількості контрольованих ділянок і їх розташування здійснюється відповідно до ГОСТ 18105-86, а також з конструктивних особливостей конструкцій (в найбільш навантажених і пошкоджених ділянках) і умов доступу до них.

### Метод пластичної деформації.

Розроблені і сповідаються в практиці ряд приладів, що дозволяють визначити твердість поверхневого шару бетону з використанням методу пластичних деформацій. Метод упругого бетона.

Для випробування бетону застосовують прилади, звані склерометрами, що представляють собою пружинні молотки зі сферичними штампами-ОМШ-1. Принцип дії приладу заснований на ударі з нормованою енергією бойка про поверхню бетону і вимірювання висоти його відскоку в умовних одиницях шкали приладу, що є непрямою характеристикою міцності бетону на стиск.

### Метод відриву зі сколюванням і сколювання ребра конструкції.

Визначення міцності матеріалу здійснюється за допомогою ПОС-50МГ-4 "Скол". Даний метод є найбільш точним у порівнянні з іншими існуючими неруйнівних методів визначення міцності бетону.

Метод відриву зі сколюванням заснований на лінійній (в досить широкому діапазоні залежності між опором бетону одноосному стиску і відриву конусного фрагмента бетону в поперечному напрямку).

Даний метод застосовується для коригування в натурних умовах градієнтованих залежностей інших механічних засобів неруйнівного контролю за ГОСТ 22690, що володіють меншою трудомісткістю при проведенні випробувань.

Метод отримання міцності бетону шляхом сколювання ребра враховує не тільки міцнісні властивості розчинної складової

бетону, але вплив крупного заповнювача на його зчеплення розчином.

Величина відколу визначається як середнє арифметичне значення. Це метод застосовують для визначення міцності бетону як важкого, так і легкого бетону в діапазоні від 10 до 70 Мпа.

У даній роботі наведена коротка характеристика методів контролю якості бетону на стадії проведення будівельних і ремонтних робіт мостових споруд.

На даний період вітчизняними та зарубіжними науково-дослідними інститутами розроблені і апробовані десятки інших методів контролю якості різних матеріалів і виробів, використовуваних в мостобудуванні.

Аналіз своєчасного і постійного контролю якості будівельних матеріалів і елементів конструкцій споруд з використанням сучасних методів контролю якості будівельних матеріалів був і залишається основою надійності і довговічності мостових споруд при виробництві будівельних і ремонтних робіт

#### **Литература:**

1. Смирнов В.Н., Чижов С.В. Менеджмент в машиностроении – СПб, изд-во ДНК-2008 – 260с.
2. Кислов А.Т., Бильченко А.В., Игнатъев А.В. К вопросу продления срока службы мостовых сооружений – Науковий вісник будівництва 2017 т.88 №2.
3. ДБН В.1.2–14–2009 СНББ Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ – К.Мінрегіонбуд України 2009-50с.

## **ДЕФОРМАЦІЇ ОСНОВ БУДІВЕЛЬ ПОБЛИЗУ ГЛИБОКИХ КОТЛОВАНІВ І ПІДЗЕМНИХ ВИРОБОК**

*Ніколаенко А.М., ДМ-42т3-17, ХНАДУ  
Керівник: доц. каф. МКБМ Синьковська О.В.*

В останні десятиліття у великих містах України і зарубіжжя ведеться будівництво з освоєнням підземного простору в умовах тісної міської забудови. У зону впливу глибоких котлованів і підземних виробок (наприклад, автодорожніх, комунікаційних