

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА БУДІВЕЛЬНОЇ МЕХАНІКИ

КСЬОНДЗИК НАТАЛІЯ МИХАЙЛІВНА

УДК 624.012-183.2

**БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС З ЖИТЛОМ В М. ЗОЛОЧІВ ІЗ
ДОСЛІДЖЕННЯМ МІЦНОСТІ БЕТОНУ С32/40 НЕРУЙНІВНИМИ
МЕТОДАМИ КОНТРОЛЮ**

8.06010101 «Промислове і цивільне будівництво»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2017

Роботу виконано на кафедрі будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України.

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри будівельних конструкцій
Конончук Олександр Петрович,
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,

Рецензент: Начальник будівельного управління «Житлобуд-2»
Кошалко Сергій Анатолійович,
ТОВ Тернопільбуд

Захист відбудеться 22 лютого 2017 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №7 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд. 35.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. При зведенні монолітних конструкцій важливим аспектом є відповідність такої конструкції вимогам проекту. Однією з важливих характеристик споруджуваного об'єкту є міцність бетону. Саме тому актуальним є визначення міцності бетону без порушення експлуатаційних характеристик конструкції, тобто неруйнівний контроль міцності, методи якого розглянуто та використано в дослідженнях дипломної роботи.

Мета роботи - порівняння результатів випробування дослідних зразків різними приладами неруйнівного контролю із міцністю бетону, отриманою при руйнуванні зразків, побудова градувальних залежностей цих показників.

Об'єкт дослідження - контроль міцності бетону.

Предмет дослідження - міцність бетону класу С 32/40.

Методи дослідження - неруйнівний та руйнівний контроль.

Наукова новизна отриманих результатів:

– встановлено залежність між рівнем співпадання показників міцності бетону, визначених методом ударного імпульсу та методом відриву зі сколюванням, в залежності від віку бетону;

– уточнено існуючі градувальні залежності між фактичною міцністю бетону та швидкістю проходження ультразвуку, міцністю ударного імпульсу та міцністю, встановленою методом відриву зі сколюванням.

Практичне значення отриманих результатів.

Розроблено методику визначення міцності бетону, яка може бути впроваджена на практиці в умовах будівництва та експлуатації споруд.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» (Тернопіль 17-18 листопада 2016) та опубліковані в збірнику тез цієї конференції.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 9 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 120 арк. формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд сучасних неруйнівних методів контролю бетону та поставлено завдання проведення подальших досліджень такого типу.

В архітектурно-будівельному розділі наведено загальну характеристику будівлі, генплану, об'ємно-планувальне рішення, архітектурно-конструктивне рішення та розроблено інженерні мережі.

В розрахунково-конструктивному розділі виконано проектування та розрахунок металевого купола, а також розраховано попередньо напружену панель покриття.

В розділі «Основи і фундаменти» розраховано та законструйовано фундаментну залізобетонну плиту 16-типоверхового комплексу.

В розділі «Технологія та організація будівельного виробництва» визначено номенклатуру робіт, будівельний об'єм робіт, будівельний об'єм будівлі, виконано вибір методів виконання робіт та необхідних машин та механізмів, визначено трудомісткість робіт і затрати машинного часу, необхідні матеріально-технічні ресурси.

В науково-дослідному розділі проаналізовано літературні джерела в напрямку неруйнівного контролю міцності бетону, проведено експериментальні дослідження міцності бетону класу С32/40 неруйнівними та руйнівними методами контролю (рис. 1...4), виконано статистичну обробку та аналіз даних. На основі аналізу побудовано уточнені градувальні залежності міцності бетону від неруйнівних характеристик (рис. 5...7).



Рисунок 1 – Дослідження бетонних кубів методом ударного імпульсу приладом прилад ИПС-МГ4.03



Рисунок 2 – Дослідження бетонних кубів ультразвуковим методом приладом «Бетон-32»



Рисунок 3 – Дослідження залізобетонної плити методом відриву зі сколюванням приладом ПОС-50МГ 4.0



Рисунок 4 – Дослідження бетонних кубів на гідравлічному пресі П-125

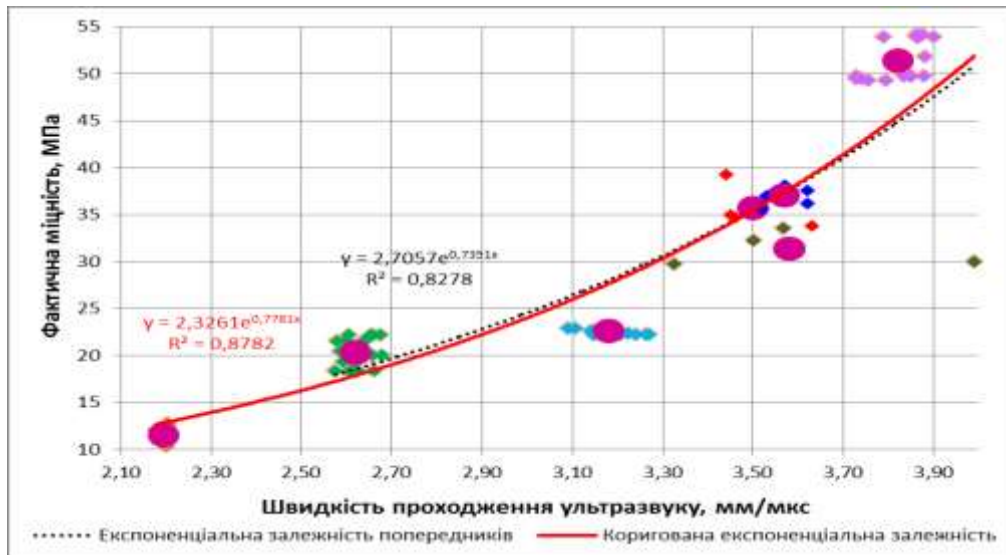


Рисунок 5 – Градувальна залежність фактичної міцності бетону від швидкості проходження ультразвуку

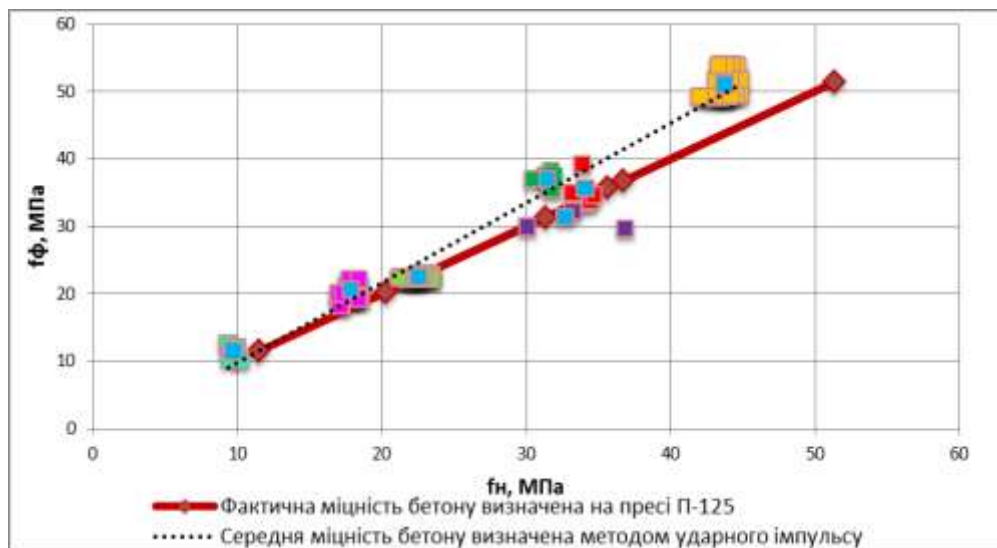


Рисунок 6 – Збіжність середніх показників отриманих методом ударного імпульсу з реальною міцністю бетону

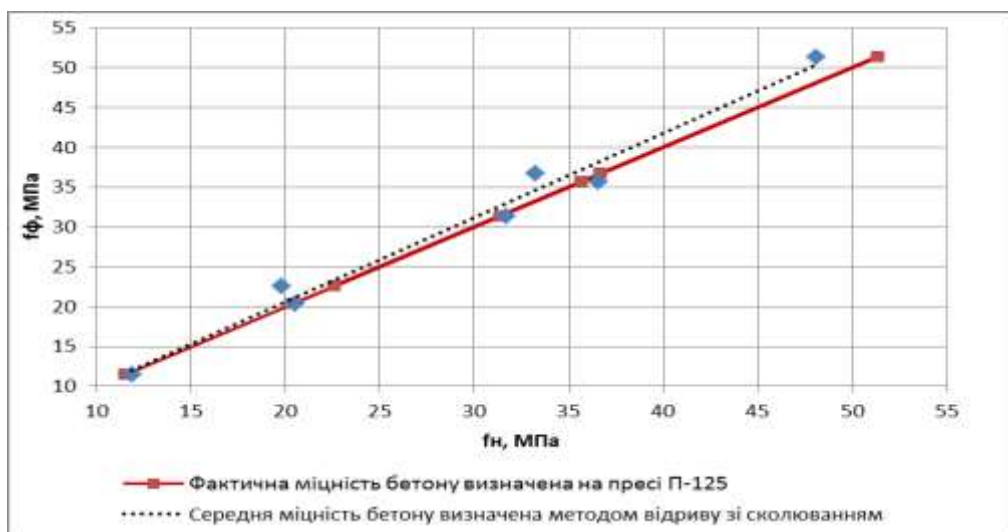


Рисунок 7 – Збіжність середніх показників отриманих методом відриву зі сколюванням з реальною міцністю бетону

В спеціальній частині проаналізовано декілька систем утеплення вентилязованих фасадів та на основі економічних та технічних характеристик обґрунтовано вибір одного з варіантів для подальшого розроблення.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» визначено кошторисну вартість багатофункціонального комплексу в м. Золочів.

В розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» проаналізовано об'єкт будівництва на предмет виявлення небезпечних та шкідливих виробничих факторів, розглянуто основні нормативні вимоги безпеки при виконанні окремих видів робіт, визначено заходи щодо підвищення пожежної стійкості комплексу, захисту джерел водопостачання та використання різноманітної тари для захисту продовольства, сировини, будівельних матеріалів.

В розділі «Екологія» розглянуто питання екологічної безпеки будівельної галузі та проаналізовано вплив виробництва будівельних матеріалів на навколишнє середовище.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу літературних джерел встановлено актуальність проведення дослідження в напрямку неруйнівного контролю кубової міцності бетону.

2. Розроблено індивідуальну програму дослідження зразків бетону класу С 32/40.

3. Згідно складеної програми виконано дослідження міцності бетону при твердінні зразків у віці 7, 14, 28 та 69 діб приладами неруйнівного та руйнівного контролю.

4. Виконано статистичну обробку результатів дослідження та встановлено, що в середньому похибки відносно фактичної міцності бетону становлять: для відриву зі сколюванням – 2,54 %, для ударного імпульсу – 4,51 %.

5. Найменшу похибку відносно фактичної міцності бетону показав прилад ПОС-50 МГ 4.0, тому встановлено, що найкращу точність можна отримати використовуючи метод відриву зі сколюванням.

6. Проаналізовано зміну показів приладу ударного імпульсу від міцності бетону, визначеної методом відриву зі сколюванням в залежності від його віку. Встановлено наступні похибки: у віці 14 діб – 13,03 %, у віці 28 діб – 14,2 %, у віці 69 діб – 6,12 %.

7. В залежності від віку твердіння бетону найменше відхилення показів отримано у віці 69 діб, тому найбільш точними є результати випробування бетону у «старому віці» (більше 50 діб).

8. Побудовано уточнену градувальну залежність міцності бетону від швидкості проходження ультразвуку.

9. Узагальнено експериментальні дані, отримані в роботах попередніх досліджень міцності бетону різних класів неруйнівними методами контролю, та доповнені новими даними, отриманими в цій роботі. За результатами аналізу отримано уточнені градувальні залежності.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

Дослідження кубової міцності бетону неруйнівними методами контролю / Н. М. Ксьондзик, М. І. Борис, М. В. Вербіцький, О. П. Конончук // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 17-18 листопада 2016 року — Т. : ТНТУ, 2016 — Том I. — С. 244-245. — (Фізико-технічні основи розвитку нових технологій).

АНОТАЦІЯ

Ксьондзик Н. М. Багатофункціональний комплекс з житлом в м. Золочів із дослідженням міцності бетону C32/40 неруйнівними методами контролю. – Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю: 8.006010101. - Промислове і цивільне будівництво.

В дипломній роботі розроблено проект монолітного багатофункціонального комплексу з житлом та виконано експериментальні дослідження, що стосуються неруйнівних методів контролю міцності бетону при зведенні будівель і споруд.

Побудовано градувальні залежності між фактичною міцністю бетону та міцністю, визначеною неруйнівними методами контролю.

Обґрунтовано доцільність використання методів неруйнівного контролю на практиці в умовах будівництва та експлуатації будівель.

Ключові слова: міцність, бетон, неруйнівний контроль, градувальна залежність, коефіцієнт кореляції.

ANNOTATION

Ksondzyk N. Mixed-use complex with housing in the town of Zolochiv with the study of strength of concrete grade C32/40 using non-destructive testing methods.– Manuscript.

Thesis work on the educational degree "Master" in the specialty: 8.006010101. - Industrial and civil construction.

In the thesis work developed project of the monolithic mixed-use complex with housing and made experimental research in relation to nondestructive testing of concrete strength in the construction of buildings and structures.

Constructed the calibration dependences between actual strength of concrete and durability, certain non-destructive testing methods.

Reasonably the expediency of use of methods of non-destructive testing in practice in the construction and operation of buildings.

Key words: strength, concrete, non-destructive testing, gradually dependence, the correlation ratio.