

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ШИМКІВ ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 624.012.25

**ПРОЕКТ 9-ПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ
З ДОСЛІДЖЕННЯМ МІЦНОСТІ ЛЕГКОГО БЕТОНУ
МЕТОДАМИ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ**

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль 2018

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

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

Рецензент: **Кошалко Сергій Анатолійович,**
БУ «Житлобуд-2», м. Тернопіль,
начальник

Захист відбудеться 27 грудня 2018 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

Секретар екзаменаційної комісії №7 _____ Міщук О.І.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми зумовлена планами забудови центральної частини міста Одеси та сучасними тенденціями у сфері проектування і будівництва.

Метою роботи є дослідження міцності керамзитобетону методом відриву зі сколюванням, побудова індивідуальних градуєвальних залежностей для оцінювання точності вимірювань, а також встановлення впливу зміни віку бетону та інших можливих чинників на точність випробувань.

Об'єкт дослідження – міцність керамзитобетону.

Предмет дослідження – залізобетонні конструкції міжповерхового перекриття.

Методи дослідження – неруйнівний та руйнівний.

Наукова новизна отриманих результатів:

– отримала подальший розвиток методика дослідження міцності керамзитобетону методом відриву зі сколюванням;

– удосконалено підходи до виявлення дійсного значення границі міцності керамзитобетону методом відриву зі сколюванням.

Практичне значення отриманих результатів.

Отримані в роботі результати дослідження доцільно використовувати для визначення міцності бетону незалежно від його віку, тобто як після отримання залізобетонних конструкцій так і впродовж їх експлуатації.

Апробація. Основні положення та висновки даного дослідження доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів ТНТУ імені І. Пулюя (Тернопіль, 2018) та опубліковані в збірнику тез цієї конференції.

СТРУКТУРА РОБОТИ

Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічного матеріалу. Розрахунково-пояснювальна записка містить вступ, дев'ять розділів, загальні висновки, перелік посилань. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 120 аркушів формату А4, графічна частина – 12 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі подано загальну характеристику роботи: стан наукової проблеми й актуальність роботи, мету і завдання роботи, об'єкт, предмет і методи дослідження, описано наукову новизну і практичну значимість отриманих результатів, зв'язок напрямку дослідження із планами науково-дослідних робіт кафедри.

У першому розділі «Архітектурно-будівельний» наведено характеристики клімату і природних умов району будівництва, рельєфу ділянки, інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов, під'їзних шляхів, доцільності будівництва проектного об'єкту на конкретній ділянці.

Прийнято основні архітектурно-конструктивні рішення для подальшого проектування та розрахунку будівельних конструкцій. Обрано ліфти, що характеризуються підвищеною безпекою для пасажирів. Санітарно-технічне обладнання прийнято згідно чинних норм.

У другому розділі «Розрахунково-конструктивний» виконано комплекс інженерно-будівельних розрахунків з використанням систем автоматизованого проектування. При зборі навантажень враховано утворення снігових мішків біля вертикальних огорожувальних конструкцій на даховому покритті. Розроблено комп'ютерну модель будівлі. Це дало змогу враховувати взаємну роботу будівельних елементів як просторової системи. Такий підхід забезпечив вищу достовірність отриманих розрахункових результатів, а отже, можливість використання меншої кількості залізобетону при збереженні проектної міцності конструкції.

У третьому розділі «Основи і фундаменти» виконано розрахунок та проектування фундаментної плити з врахуванням геологічних характеристик основи та навантажень від споруди в цілому і окремі елементи фундаментної конструкції зокрема. Виявлено доцільність застосування для фундаменту збірних залізобетонних елементів виробництва місцевих підприємств будівельної індустрії з метою скорочення термінів будівництва і зниження його собівартості.

У четвертому розділі «Технологія і організація будівельного виробництва» розроблено будгенплан, підбрано будівельно-монтажні механізми, виконано розрахунки потреби в електроенергії, водопостачанні будівельного майданчика для технологічних потреб і для тимчасових побутових приміщень. Складено календарний графік будівництва.

У п'ятому розділі «Науково-дослідний» виконано дослідження міцності керамзитобетону методом відриву зі сколюванням з використанням приладу ПОС-50МГ за методикою, узгодженою з чинними нормативними документами.

Дослідження виконано на залізобетонній плиті перекриття та на стандартних бетонних кубах 150×150×150 мм. Всі дослідні зразки отримано з однієї партії бетонної суміші, на момент випробувань вони мали однаковий вік.

Міцність бетону визначено на залізобетонній плиті перекриття у віці 14, 28, 69 діб неруйнівним контролем за методом відриву зі сколюванням з використанням приладу ПОС-50МГ.

Фактичну міцність бетону визначено руйнуванням при стисканні бетонних кубів у віці 69 діб на випробувальному пресі.

Виконано порівняння міцності бетону, визначеної за методом відриву зі сколюванням, з фактичною міцністю бетону (табл. 1).

Виявлено різний рівень наближення міцності керамзитобетону, визначеної за методом відриву зі сколюванням, до фактичної міцності. Причому відсутня однозначна залежність цього рівня від віку бетону. Так на початковому етапі твердіння бетону метод відриву зі сколюванням дає занижені показники міцності. Зі збільшенням віку бетону різниця результатів руйнівного і неруйнівного контролю зменшується. Однак надалі знову

спостерігається їх розкид, але в протилежний бік – метод відриву зі сколюванням дає занижені показники міцності по відношенню до фактичної міцності керамзитобетону.

Таблиця 1 – Відсоткове наближення міцності бетону, визначеної за методом відриву зі сколюванням, до фактичної міцності керамзитобетону

Міцність	Метод контролю	Міцність бетону у віці 69 діб, МПа					
		V7,5	%	V15	%	V22,5	%
Дослід- жувана	Метод відриву зі сколюванням	11,64	91,67	10,32	87,79	15,28	88,68
Фактич на	Стискання пресом	10,67		9,06		13,55	

Причому для меншого віку розбіжність результатів вимірювань є суттєвішою. При збільшенні віку бетону ця розбіжність є меншою.

Отримані в роботі результати досліджень можуть бути використані при визначенні міцності керамзитобетону методом відриву зі сколюванням, з подальшим їх перерахунком для виявлення фактичної міцності керамзитобетону.

У шостому розділі «Спеціальна частина» виконано техніко-економічне порівняння варіантів монолітного і збірного залізобетонного перекриття.

У сьомому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» на підставі конструкторських та технологічних розрахунків, чинних норм витрати матеріалів та затрат часу на виконання будівельних робіт визначено повну кошторисну вартість проектуваного житлового будинку в цінах 2018 року.

У восьмому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» надано вказівки з безпечного провадження будівельних робіт при виконанні монтажу елементів фундаменту, сходових маршів, міжповерхового перекриття. Виконано посилання на чинну нормативну базу для будівельного виробництва. Також надано вказівки щодо оснащення будівлі для безпеки відвідувачів після здачі комплексу в експлуатацію в разі настання нештатних ситуацій (пожежа, землетрус, тощо).

У дев'ятому розділі «Екологія» запропоновано заходи із захисту навколишнього середовища.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблено методику та програму експериментальних досліджень міцності керамзитобетону методом відриву зі сколюванням.

2. Проведено випробування міцності дослідних зразків неруйнівним та руйнівним методами контролю для різного віку бетону, а саме 14, 28 та 69 діб.

3. Визначено ступінь наближення міцності керамзитобетону, визначеного методом відриву зі сколюванням, по відношенню до фактичної міцності для різного класу бетону:

- В7,5 – 91,67%;
- В15 – 87,79%;
- В22,5 – 88,68%.

4. Отримані результати досліджень показали, що метод відриву зі сколюванням, можна використовувати для визначення міцності керамзитобетону незалежно від його віку. Однак для визначення фактичної міцності керамзитобетону з вищою достовірністю потрібно перераховувати визначені показники міцності з врахуванням виявлених відхилень. Цей метод є альтернативою методу відбору проб з випробуванням їх на пресі при поточному контролі зведення будівель і споруд.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. О.А. Шимків Дослідження кубової міцності керамзитобетону неруйнівними методами контролю. Актуальні задачі сучасних технологій: зб. тез доповідей міжнар. наук.-техн. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 28–29 листоп. 2018.) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім.І.Пулюя [та ін]. – Тернопіль : ТНТУ, 2018. – 17.

ОСНОВНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДАНІ, ВИКОРИСТАНІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ

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.

АНОТАЦІЯ

Шимків О.А. Проект 9-поверховго житлового будинку з дослідженням міцності легкого бетону методами неруйнівного контролю. – Рукопис.

Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018 рік.

У дипломній роботі виконано комплекс проектних розрахунків для спорудження 9-поверхового житлового будинку. Досліджено міцність бетону для зразків у віці 14, 28 та 69 діб руйнівним (прямим) та неруйнівним (опосередкованим) методом, а саме: методом відриву зі сколюванням. Виконано верифікацію отриманих результатів. Для різного класу бетону наближення знаходиться в діапазоні від 87,79% для В15 до 91,67% для В7,5.

Отримані в роботі результати досліджень доцільно застосовувати при визначенні міцності бетону методом відриву зі сколюванням як після отримання бетонних конструкцій так і впродовж їх експлуатації.

Ключові слова: міцність бетону, руйнівний метод, неруйнівний метод.

ANNOTATION

O.A. Shymkiv. Project of a 9-storey residential building with lightweight concrete strength study by nondestructive testing methods. - The manuscript.

Diploma work on obtaining an educational degree "Master" in specialty 192 - Construction and civil engineering. Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj, 2018.

In the thesis the complex of project calculations for the construction of a 9-storey residential building was executed. The strength of concrete for specimens at the age of 14, 28 and 69 days is investigated by destructive and non-destructive methods, namely, by the method of breakage with scraping. Verification of the results has been completed. For a different class of approximation of concrete lies in the range from 87.79% for B15 to 91.67% for B7,5.

The results obtained in the work of the research should be used in determining the strength of concrete by the impact pulse method, both after the receipt of concrete structures, and during their operation.

Keywords: concrete strength, destructive method, non-destructive method.