

УДК 624.012.25

А.В. Гоголь, І.В. Коваль, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДСИЛЕННЯ ЗГІНАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ КОМПОЗИТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

A.V.Hohol, I.V. Koval, Ph.D.

EFFECTIVENESS OF STRENGTHENING BENDING REINFORCED CONCRETE ELEMENTS BY COMPOSITE MATERIALS

В процесі експлуатації будівель і споруд періодично виникає необхідність проведення ремонту. Це пояснюється наявністю різних впливів на будівельні конструкції – непроєктних навантажень, аварій, перепланувань, впливом агресивних хімічних середовищ. Крім того, допущені при проектуванні або проведенні будівельних робіт помилки, також ведуть до ремонту. Тому стає важливим підсилення будівельних конструкцій для подовження терміну їх експлуатації.

Одним із різновидів силових дій на залізобетонні конструкції є малоциклові навантаження, які можуть виникати в процесі експлуатації практично всіх конструкцій. Аналіз характеру зовнішніх дій дозволяє віднести до малоциклових такі навантаження як вітрові, снігові, навантаження, від землетрусу, від ваги людей, меблів, складованих матеріалів тощо.

Тому метою в даній роботі було встановити вплив як одноразових так і малоциклових навантажень на напружено-деформований стан, тріщиностійкість нормальних перерізів та деформацію згинальних залізобетонних елементів до та після їх підсилення композитними матеріалами.

Дані дослідження є продовженням експериментально-теоретичних досліджень проведених Конончуком О.П. на кафедрі інженерних конструкцій Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне) [1, 2, 3].

Опрацювавши попередньо отримані результати експериментальних досліджень залізобетонних балок, випробуваних на дію одноразових та малоциклових навантажень до та після їх підсилення за нормальними перерізами було отримано великий масив даних, на основі яких побудовано графіки деформування крайньої стиснутої фібри бетону, внутрішньої сталеві розтягнутої арматури, елементу підсилення, прогинів балок та ширини розкриття їх тріщин при різних рівнях та режимах силових впливів. Для прикладу, на рис. 1 та 2 наведено графіки деформування дослідних зразків випробуваних на дію одноразового навантаження (рис. 1) та малоциклового навантаження (рис. 2).

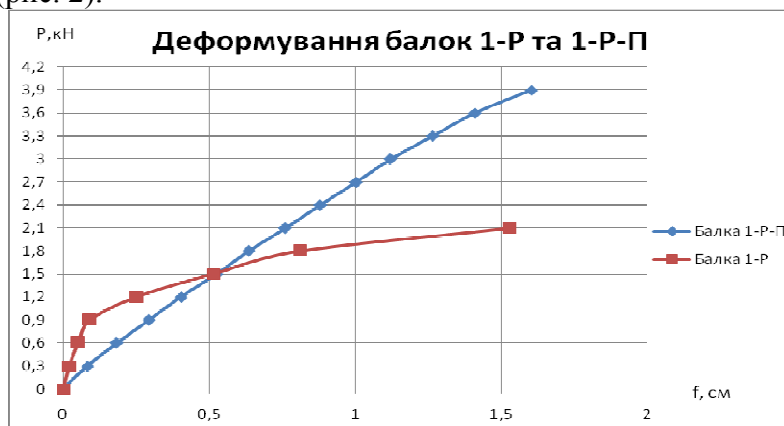


Рисунок 1. Графік деформування балок 1-Р (до підсилення) та 1-Р-П (після підсилення)

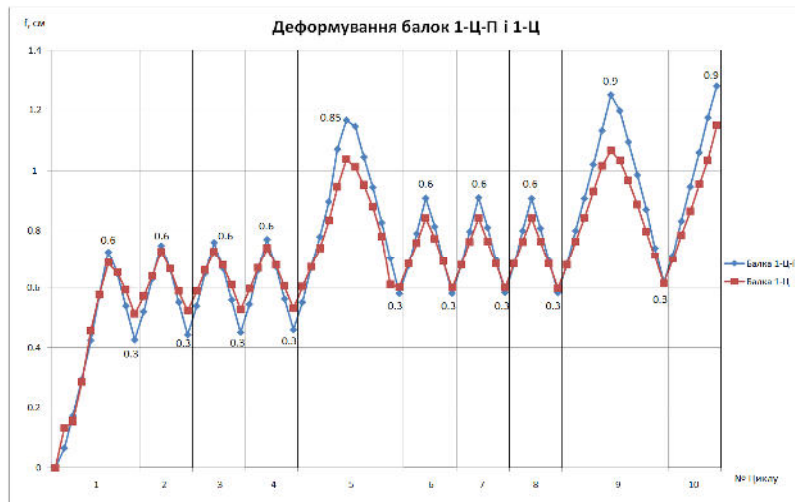


Рисунок 2. Графік деформування балок 1-Ц (до підсилення) та 1-Ц-П (після підсилення) при однакових рівнях навантаження

Як видно з графіку зображеного на рис. 2, лінії деформування балок 1-Ц та 1-Ц-П практично накладаються одна на одну, тобто їхній прогин практично однаковий. Але при цьому за одиницю навантаження непідсиленої балки було взято 1,95 кН, а підсиленої – 4 кН.

Проаналізувавши отримані дані було встановлено, що підсилення нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів дало змогу використати повністю ресурс стиснутої зони бетону. Всі експериментальні зразки після підсилення руйнувались в стиснутій зоні бетону. Це пояснюється роботою підсилення як додаткового армування, що обумовлює перерозподіл зусиль в нормальному перерізі та спричинює збільшення висоти стиснутої зони бетону, яка включаючись в роботу, підвищує несучу здатність балок.

Підсилені балки при малоцикловому навантаженні витримали до двох разів вище навантаження в порівнянні з непідсиленими. Також встановлено, що в результаті дії малоциклових навантажень спостерігалось зменшення несучої здатності як непідсилених, так і підсилених дослідних зразків в межах 4...8% в порівнянні з тими, що були випробувані на дію одноразового навантаження. В окремих випадках це зменшення сягало 27%. Встановлено, що несуча здатність непідсилених зразків із збільшенням внутрішньої робочої арматури стабільно зростає.

Таким чином доведено, що малоциклові навантаження мають такий самий вплив на підсилені згинальні залізобетонні елементи, як і на непідсилені. При повторенні циклу з однаковим верхнім та нижнім рівнем навантаження, стабілізація деформацій проходить вже на другому циклі.

Література

1. Борисюк О.П. Напружено-деформований стан нормальних перерізів згинальних залізобетонних елементів, підсилених вуглепластиками за дії малоциклового навантаження / О.П. Борисюк, О.П. Конончук // Монографія. – Рівне: НУВГП, 2014. – 136 с.
2. Конончук О.П. Результати експериментальних досліджень залізобетонних балок, підсилених композитними матеріалами // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. пр.–Рівне: НУВГП, 2012.–Вип.23.–С.479–486.
3. Конончук О.П. Напружено-деформований стан залізобетонних балок, підсилених композитними матеріалами // Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій [Текст]: Зб. наук. статей – Львів: Каменяр, 2014. – Вип. 10. – С. 326 – 335.