

РОЗРАХУНОК СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ПІДСИЛЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЕПОКСИДНИХ КЛЕЇВ

Розглянуто розрахунок будівельних конструкцій зі сталезалізобетону, проблему забезпечення сумісної роботи складових конструкцій. Установлено, що з'єднання бетону зі сталлю за допомогою епоксидного клею забезпечує сумісну роботу обох компонентів композитної конструкції.

Ключові слова: сталезалізобетон, епоксидний клей, сумісна робота, будівельні конструкції.

Вступ. Нагальною потребою перед інженерами-будівельниками сьогодні постає завдання створення нових прогресивних конструктивних елементів, котрі змогли б відповідати вимогам зі зменшення маси як окремих несучих конструкцій, так і будівель у цілому, зниження вартості, витрат матеріалів, трудомісткості виготовлення й підвищення несучої здатності. За допомогою створення нових конструктивних форм та використання новітніх ефективних, надійних і високоміцних матеріалів це завдання обов'язково буде розв'язано у найближчому майбутньому. Ми пропонуємо раціональне поєднання листової сталі, залізобетону та епоксидного клею. Це дасть можливість значною мірою підвищити довговічність і несучу здатність конструкції, забезпечить захист від руйнування.

Огляд останніх джерел досліджень і публікацій. Вивченням та дослідженням клейових з'єднань у будівництві займалися та займаються багато вітчизняних учених: М.С. Золотов, І.М. Золотов, Л.М. Шутенко, О.О. Гвоздев, В.В. Душин, Ю.Д. Кузнєцов, Н.А. Псурцева, І.Г. Черкаський [5,6]. Їхні наукові дослідження були присвячені вивченню несучої здатності клейового з'єднання при використанні епоксидних клеїв.

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. Актуальним завданням є розроблення рекомендацій щодо вдосконалення методики розрахунку сталезалізобетонних елементів, з'єднаних за допомогою склеювання, при дії короткочасних одноразових і повторних малоциклових навантажень.

Постановка завдання. Мета статті полягає в розробленні методики розрахунку нових типів сталезалізобетонних конструкцій, рекомендацій щодо проектування згинальних елементів на основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень.

Основний матеріал і результати. Нині розробляються нові норми проектування сталезалізобетонних конструкцій, в основу яких покладена методика розрахунку міцності зігнутих елементів на базі деформаційної моделі. На сталезалізобетонні конструкції діє комплекс різноманітних навантажень. Такі навантаження спричиняють особливі умови роботи сталезалізобетонних елементів, викликаючи зміни механічних характеристик бетону, впливаючи на процеси тріщиноутворення й деформаційність елементів. За допомогою сучасних програмних комплексів існує можливість задати та прорахувати різноманітні варіанти навантажень, які здатна витримати нова конструкція. Найбільш цікаві та складні види навантажень конструкції перевірено шляхом проведення натурального експерименту.

Клей, який ми обрали для проведення дослідження, є універсальним та має такі властивості, що роблять його незамінним при роботі з матеріалами.

Епоксидний клей має високу адгезію до більшості матеріалів. За рахунок спочатку рідкої консистенції й подальшого рівномірного затвердіння цей клей використовується

для просочення елементів. Епоксидний клей водонепроникний, що дозволяє використовувати його для гідроізоляції, також він є гарним діелектриком [4].

Експериментальні зразки залізобетонних балок прямокутні у плані. Перед бетонуванням поверхня металевої частини, що контактує з бетоном, покривалася епоксидним клеєм із дотриманням технології використання клею (рис. 1).

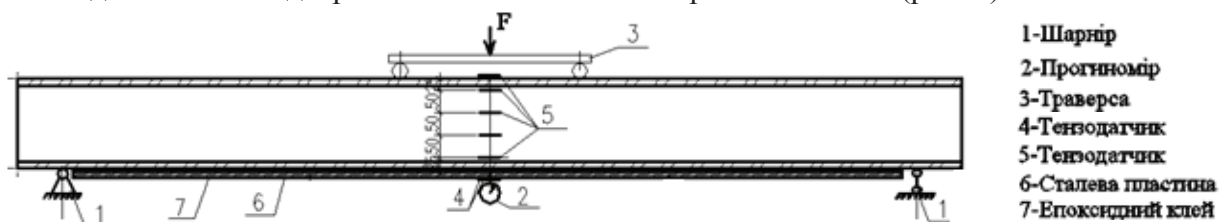


Рисунок 1 – Залізобетонна конструкція, підсилена сталеву пластину

Для отримання експериментальних результатів, які дадуть можливість достатньою мірою роботи висновки про особливості роботи, були запроєктовані різні типи залізобетонних балок, підсилені сталеву пластину за допомогою епоксидного клею.

Метою проведення експериментальних випробувань було дослідження:

- впливу клейового з'єднання бетонної та сталеву частини конструкції на їх несучу здатність;
- особливості сумісної роботи двох складових комплексної конструкції при клейовому з'єднанні та без нього;
- тріщиноутворення в бетоні та пластичних властивостей сталеву частини;
- прогинів і деформацій на різних ступенях завантаження;
- встановлення руйнування дослідних зразків при різних характерах завантаження.

У процесі досліджень напружено-деформованого стану перерізів елементів сталезалізобетонних балок під дією навантаження візуально відмічалися характерні особливості їх роботи.

У результаті вимірювання прогинів досліджуваних елементів, виміряних за допомогою прогномірів, отриманий графік залежності прогину від навантаження на розподільну траверсу для конструкцій з використанням клейового з'єднання та без нього (рис. 2) .

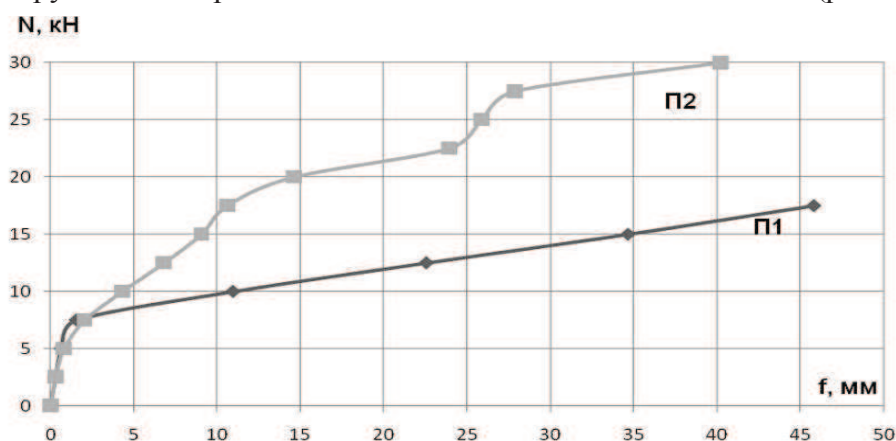


Рисунок 2 – Залежність прогину від зростання навантаження зразків П1 (при відсутності клейового з'єднання) та П2 (за наявності клейового з'єднання)

Висновки. З'єднання бетону зі сталлю за допомогою епоксидного клею забезпечує сумісну роботу обох компонентів композитної конструкції протягом усього процесу завантаження, що підтверджує плавне зростання значення прогинів. Несуча здатність досліджуваних елементів, у яких використовувалося клейове з'єднання металу з бетоном, вища порівняно з елементами без такого з'єднання. Зміна прогину від навантаження свідчить про різке підвищення деформативності після відриву сталеву пластини від

бетонного блока в зразках без склеювання, однак на початкових етапах завантаження прогини розвивались пропорційно навантаженню.

Література

1. Сталезалізобетонні конструкції: дослідження, проектування, будівництво, експлуатація / Л. І. Стороженко, В. М. Сурдин, В. І. Єфименко, В. І. Вербицький. – Кривий Ріг, 2007. – 446 с.
2. Семко О.В. Імовірнісні передумови розрахунку сталезалізобетонних конструкцій / О. В. Семко // Будівельні конструкції: зб. наук. праць. – К.: НДІБК, 2003. – Вип. 59. – С. 183–189.
3. Клименко Ф.Е. Прочность и деформативность преднапряженных сталебетонных балок с внешней листовой арматурой / Ф. Е. Клименко, В. М. Барабаш, М. А. Павловская // Бетон и железобетон. – 1978. – № 5. – С. 10–12.
4. Бердичевский Г.И. Исследование преднапряженных сталежелезобетонных изгибаемых элементов для перекрытий общественных зданий / Г. И. Бердичевский, И. Я. Подольский // Преднапряженные конструкции зданий и инженерных сооружений. – М.: Стройиздат, 1977. – С. 45–49.
5. Черкасский И.Г. Разработка и исследования технологии установки на основе эпоксидного клея: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / И. Г. Черкасский. – 1970.
6. Соединение бетонных и железобетонных элементов / Л. Н. Шутенко, М. С. Золотов, Н. А. Псурцева, В. В. Душин. – Харьков.: НТО «Стройиндустрия», 1989. – 72 с.

А.И. Лапенко, д.т.н., профессор

А.И. Машкова, аспирантка

Национальный авиационный университет, г. Киев

РАСЧЕТ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, УСИЛЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ЭПОКСИДНОГО КЛЕЯ

Рассмотрен расчет строительных конструкций из сталежелезобетона, проблема обеспечения совместной работы составных компонентов конструкции. Установлено, что соединение бетона со сталью при помощи эпоксидного клея обеспечивает совместную работу обоих компонентов комплексной конструкции.

Ключевые слова: *сталежелезобетон, эпоксидный клей, совместная работа, строительные конструкции.*

O.I. Lapenko, Doctor of Technical Science, professor

A.I. Mashkova, advanced student

National Aviation University, Kyiv

CALCULATION OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES USING EPOXY ADHESIVES

We consider the calculation of the composite constructions, the problem of collaborative design composite components. It is proved that connection of concrete with steel by epoxy adhesive provides common work of both components of composite structures.

Keywords: *steelconcrete, epoxy adhesive, common work, building constructions.*

Надійшла до редакції 27.10.2014

© О.І. Лапенко, А.І. Машкова