

матеріалами і проведені аналіз ефективності методів. Були обстежені фізичні і механічні властивості найбільш поширених в використанні волокон композитних матеріалів і з допомогою аналізу їх розрахункових характеристик визначені найбільш ефективні бренди. Результати експерименту показали, що посилення композиційними матеріалами залізобетонних конструкцій дозволяє витримати більшу навантаження і отримати менші прогини і кращі зразки по розтріскуванню, ніж без посилення.

Ключеві слова: залізобетон ж/б, посилення, плити, волокно, композитний матеріал.

Анотація. Дана стаття являє собою матеріали дослідження зміцнення залізобетонних конструкцій. Переглянуті методи і результати зміцнення різними композиційними матеріалами та проведено аналіз ефективності методів. Були обстежені фізичні і механічні властивості найбільш розповсюджених у використанні волокон композитних матеріалів і визначені за допомогою аналізу їх розрахункових характеристик найбільш ефективні бренди. Результати експерименту показали, що посилення композиційними матеріалами залізобетонних конструкцій дає змогу витримати більше навантаження та отримати менші прогини і кращі зразки по розтріскуванню, ніж без посилення.

Ключові слова: залізобетон, зміцнення, плити, волокно, композитний матеріал.

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 624.012:016

Лапенко О.І., д.т.н., доц.
Гришко Г.І. аспірант¹³
Національний авіаційний
університет, м. Київ, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ПОКРИТТЯ ІЗ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОНУ

Анотація. Наведені результати експериментальних досліджень сталезалізобетонних балок з приклеєним до сталі бетоном. Зроблений

¹³ © Лапенко О.І., Гришко Г.І.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

висновок про сумісну роботу бетону й сталі в конструкції на всіх етапах завантаження.

Ключові слова: покриття, балка, сталезалізобетон, напруження, деформації.

Вступ. Останнім часом широкого розповсюдження в будівництві отримали сталезалізобетонні конструкції [2,3]. Однак для забезпечення сумісної роботи бетону й сталі застосовують складні анкерні засоби, які не завжди є надійними. Про характеристики акрилового клею та про можливість за його допомогою з'єднувати сталеві поверхні з бетоном для забезпечення можливості їх сумісної роботи йдеться в [1]. Виникла думка про застосування склеювання бетону й сталі замість сталевих анкерних засобів у процесі виготовлення конструкцій покриття із сталезалізобетону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час широко опубліковані матеріали про будівництво сталезалізобетонних конструкцій [2,3] та про застосування склеювання при влаштуванні анкерних болтів [1], де наведені про характеристики акрилового клею та про можливість за його допомогою з'єднувати сталеві поверхні з бетоном для забезпечення можливості їх сумісної роботи.

Постановка завдання. Ураховуючи позитивні можливості такого поєднання, було прийняте рішення експериментально дослідити особливості роботи зігнутих елементів де сумісна робота бетону й сталі забезпечена за допомогою склеювання на стадії виготовлення.

Основний матеріал і результати. При складанні програми експериментальних випробувань враховано, що несуча здатність сталезалізобетонних елементів залежить від геометричних розмірів (геометричної характеристики

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

листових смуг, діаметра арматури, прольоту) і фізико-механічних властивостей матеріалів – сталі і бетону.

Метою проведення експериментальних досліджень було визначення:

- несучої здатності згинальних сталезалізобетонних елементів із зовнішнім листовим армуванням;
- закономірностей деформування і вичерпання несучої здатності балок при різних схемах армування;
- розвиток тріщиноутворення в бетоні, який знаходиться в тілі опалубки та пластичних властивостей сталевій арматури;
- прогинів і деформацій у момент руйнування стиснутої зони бетону;
- схем руйнування дослідних зразків-балок.

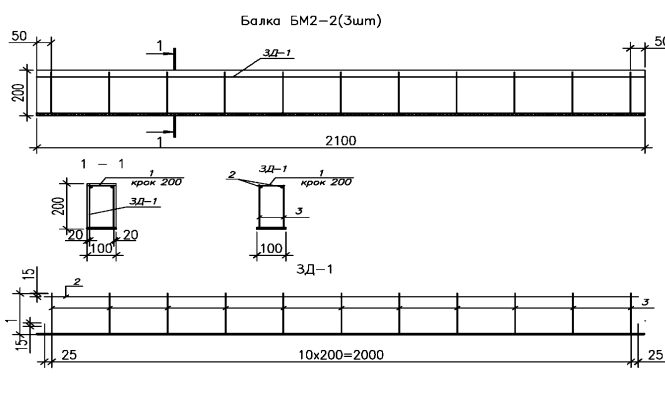


Рис. 1 Схема дослідних зразків

Для отримання експериментальних результатів, які дали б можливість достатньою мірою судити про особливості роботи згинальних сталезалізобетонних елементів із зовнішнім листовим армуванням, запроєктовано такі зразки:

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

– згинальні елементи прольотом 2 м із зовнішнім листовим армуванням та арматурою періодичного профілю – серія Б-I та серія Б-II;

– згинальні елементи прольотом 2 м із зовнішнім листовим армуванням, заповнені трьома класами бетону за міцністю – серія Б-III (рисунок 3.2);

– згинальні елементи прольотом 2 м із зовнішнім листовим армуванням, заповнені трьома класами бетону за міцністю, армовані поздовжньою арматурою періодичного профілю, що приварена до нижнього і бокових листів – серія Б-IV (рисунок 3.3);

– стандартні бетонні призми 150x150x600 мм і кубики 150x150x150 мм для визначення характеристик міцності й деформативності бетону;

– стандартні сталеві пластини 20x300 мм, вирізані зі сталевих листів, що застосовувалися для визначення фізико-механічних властивостей сталі;

– стандартні арматурні стрижні довжиною 500 мм для визначення фізико-механічних властивостей арматури.

Зразки поділяються на 4 серії, призначення яких відповідає вимогам для окремого вивчення різних факторів, від яких може залежати ступінь впливу згинального моменту і поперечної сили на міцність нормального і похилого перерізів. Факторами, що вивчаються, є вид армування та клас бетону за міцністю. Загальна кількість експериментальних зразків-балок – 16. Усі зразки мали прямокутний переріз розміром 100x200 мм і довжину 2 м. Стрижнева арматура у верхній зоні перерізу зварювалася між собою поперечною арматурою 5 (Вр-I Ø 6 мм) з кроком 100 мм.

Методика проведення експерименту

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

Згідно з програмою експериментальних досліджень вивчалася зміна напружено-деформованого стану дослідних зразків при дії згинального моменту та поперечної сили. Зразки випробовувалися при досягненні проектної міцності бетону, але не раніше, ніж через 28 діб після пропарювання. Перед випробуванням металеві поверхні зразків очищалися від напливів бетону і покривалися лаком за 2 рази. Випробування проводилося на дію короткочасних навантажень у лабораторії кафедри КМДіП Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка. Для випробування зразків була зібрана установка, яка складається: із силової траверси 4, що закріплена до силової підлоги на силових арматурних тязжах 7; гідравлічного домкрату 3 типу ДГ-50, який передавав зусилля на зразок 1 через розподільчу траверсу 2 у вигляді двох зосереджених сил, згідно зі схемами прикладання зусиль, щоб у середині прольоту виникала зона чистого згину. Схема установки для випробування зразків на дію згинального моменту зображена на рисунку 2. Досліджувані зразки встановлювалися на опори 5 згідно з діючими нормами.



Рис. 2. Схема установки для випробування зразків на дію згинального моменту

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.2 (12) 2014

При дії згинального моменту деформації вимірювалися в зоні чистого згину в крайніх волокнах і по висоті перерізу за допомогою індикаторів годинникового типу та електротензорезисторів.

Навантаження на балку прикладалося ступенями, що дорівнювало $1/10 - 1/15$ від руйнівного з 5-10 - хвилинною витримкою, протягом якої знімалися відліки по тензорезисторах, записувалися показники індикаторів годинникового типу і прогиноміра, проводився огляд зразків, фіксувалася поява відшарування листової сталі від бетону у верхній зоні перерізу.

Зразки на дію згинального моменту випробовувались у два етапи. На першому етапі зразки завантажувалися до появи пластичних деформацій у найбільш напружених волокнах сталеві арматури. Під цим навантаженням зразки витримувалися близько 30 хвилин. На другому етапі, після витримки, зразки повністю розвантажувались і фіксувався залишковий прогин, а потім знову в такій же послідовності зразки завантажувалися до руйнівного навантаження. Поздовжні деформації листової арматури та зовнішньої поверхні бетону вимірювалися за допомогою електротензорезисторів типу 2ПКБ 20-200В однієї комплектності з вибірковою повіркою на придатність по ГОСТу 21615-76. Відліки по електротензорезисторах знімалися за допомогою приладу „АИД-4”. Індикатори годинникового типу, що розміщувалися в найбільш напружених волокнах перерізу, мали точність 0,01 мм. Прогини зразків вимірювалися за допомогою прогиноміра „Аистова”.

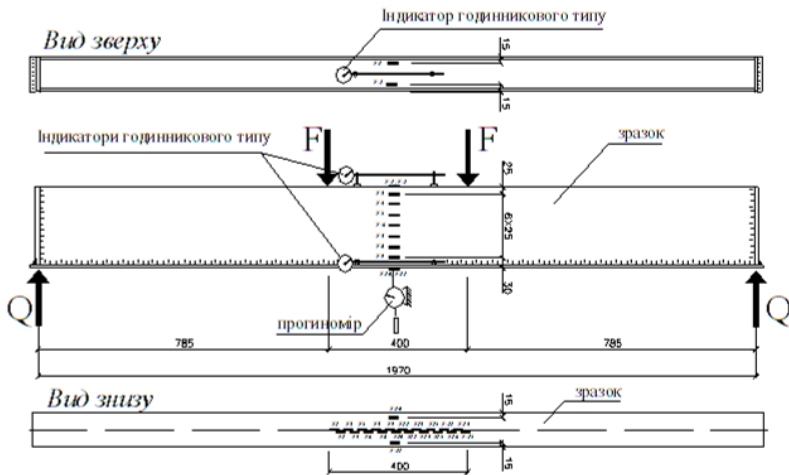


Рис.3 Схема розміщення вимірювальних приладів на зразку



Рис. 4 – Вид дослідних зразків після випробування

В результаті вимірювання деформацій досліджуваних сталезалізобетонних стійок, замірених за допомогою індикаторів годинникового типу та електротензорезисторами, отримані графіки залежності деформацій та прогинів від навантаження, деякі з них наведені а рисунку 5.

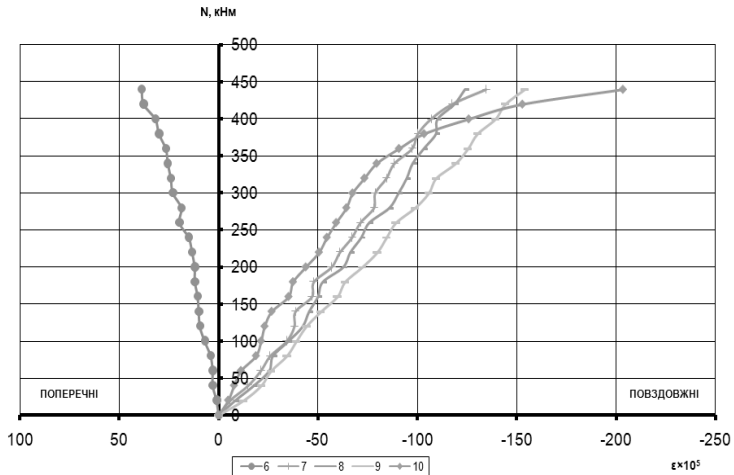


Рисунок 5 – Залежність деформацій від навантаження

Висновки. На всіх етапах завантаження сталь і бетон у випробуваних зразках працювали сумісно. Відколювання бетону від сталі не спостерігалося навіть при досягненні зразками граничного стану за несучою здатністю. Зразки в граничному стані за несучою здатністю втрачали загальну стійкість, вигиналися, як це характерно для балок. Склеювання забезпечує сумісну роботу бетону й сталі аж до втрати несучої здатності зразка. Таким чином можна вважати доведеним, що для забезпечення сумісної роботи бетону й сталі в зігнутих конструкціях із сталевих пластин і залізобетонних балок з успіхом можна використовувати метод склеювання акриловим клеєм.

Список літератури

1. Золотов М.С. Анкерні болти: конструкція, розрахунок, проектування. / М.С.Золотов – Харків: ХНАМГ, 2005. – 121 с.
2. Стороженко Л.І. та ін. Сталезалізобетонні конструкції./

Л.І.Стороженко, О.В.Семко, В.Ф.Пенц – Полтава: 2005. – 181 с.

3. Стороженко Л.І., Лапенко О.І. Залізобетонні конструкції в незнімній опалубці./ Л.І.Стороженко, О.І.Лапенко – Полтава: АСМІ, 2008. – 312 с.

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 624.012.44 (043.2)

Kalyta A.A., student ¹⁴
National Aviation University,
Kyiv, Ukraina

PRESTRESSED REINFORCED CONCRETE IN CONSTRUCTION

Abstract. There was considered the prestressed method in reinforced concrete, its principles, advantages and uses in construction.

Keywords. Prestressed reinforced concrete, prestressing beams, long span structures, stress.

Inroduction. Prestressed concrete is a method for overcoming concrete's natural weakness in tension.

It can be used to produce beams, floors or bridges with a longer span than is practical with ordinary reinforced concrete.

Prestressing tendons (generally of high tensile steel cable or rods) are used to provide a clamping load which produces a compressive stress that balances the tensile stress that the concrete compression member would otherwise experience due to a bending load [1].

Traditional reinforced concrete is based on the use of steel reinforcement bars, rebars, inside poured concrete. Prestressing can be accomplished in three ways: pre-tensioned concrete, and bonded or unbonded post-tensioned concrete.

¹⁴ © Kalyta A.A.