



2018



Збірник матеріалів

**I Міжнародної
науково-практичної конференції
«Technology, Engineering and Science – 2018»**

Міністерство освіти і науки України

Університет Гринвіча
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка

TECHNOLOGY, ENGINEERING AND SCIENCE – 2018

Збірник наукових праць
за матеріалами

I Міжнародної
науково-практичної конференції

24 – 25 жовтня 2018 року

Лондон 2018

Дмитренко А.О., к.т.н., доц.,
0000-0003-4751-7974, andmyt@ukr.net

Дмитренко Т.А., к.т.н., доц.,
0000-0002-6755-3000, dmitr_tat@ukr.net

Деркач Т.М., к.т.н., доц.,
0000-0001-8062-9105, tanider@ukr.net

Ключко Л.А., аспірантка
0000-0002-6064-2887, lina.dmitrenko@gmail.com

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ ДВОТАВРОВИХ АРМОВАНИХ БАЛОК ЗІ СТІНКОЮ З ОРІЄНТОВАНО-СТРУЖКОВИХ ПЛИТ

Анотація. Авторами запропоновано конструкцію двотаврової дерев'яної балки зі стінкою орієнтовано-стружкових плит, з армованими склопластиковою арматурою поясами. Дерев'яна двотаврова балка виготовлена з двох дощок перерізом 38 x 65 мм та стінки з орієнтовано-стружкової плити (oriented strand board – OSB) 10 x 200 мм, що з'єднані між собою за допомогою епоксидного клею, висота балок 250 мм. Пливу OSB встановлено у профрезерований паз поясів 10x20 мм, у цей же паз встановлено склопластикову арматуру Ø 4мм, з'єднання виконано за допомогою епоксидного клею. Використовувалася полімерна арматура зі скловолокна, на яку в процесі виробництва наноситься додатковий шар піску або абразиву.

Проведено аналіз результатів випробувань запропонованих балок зі склопластиковим армуванням, виявлено особливості їх роботи під навантаженням, характер руйнування.

Ключові слова: армована дерев'яна балка, армування, складений переріз, дерев'яний каркас, орієнтовано-стружкова плита, клеєні конструкції, комп'ютерне моделювання.

Dmytrenko A.O., Ph.D, Associate Professor, 0000-0003-4751-7974, andmyt@ukr.net

Dmytrenko T.A., Ph.D, Associate Professor, 0000-0002-6755-3000, dmitr_tat@ukr.net

Derkach T.M., Ph.D, Associate Professor, 0000-0001-8062-9105, tanider@ukr.net

Klochko L.A., post-graduate student 0000-0002-6064-2887, lina.dmitrenko@gmail.com
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

THE RESULT OF THE EXPERIMENTAL RESEARCH AND COMPUTER MODELING OF REINFORCED WOODEN I-BEAMS WITH AN ORIENTED SHAVING SLAB WALL

Abstract. The authors proposed the construction of with an oriented shaving slab wall, with glass-reinforced plastic booms. The wooden I-beams is made of two boards with a section of 38 x 65 mm and walls with oriented strand board (OSB) 10 x 200 mm, which are connected by epoxy glue, the height of the beams is 250 mm. The OSB board is installed in the milled slot of the booms 10x20 mm, in the same slot is installed a slag-plastics reinforcement Ø 4mm, the connection is made using epoxy glue. The polymer reinforcement made of fiberglass, which during the production process is applied an additional layer of sand or abrasive.

Keywords: reinforced wood beam, reinforcing, composite section, wood frame, oriented shaving slab, glued structures, computer modeling.

Використання двотаврових дерев'яних балок зі стінкою з орієнтовано-стружкової

плити набуло широкого поширення у вітчизняній та зарубіжній практиці будівництва малоповерхових будівель та споруд. Проблема підвищення несучої здатності дерев'яних конструкцій та елементів, що працюють на поперечний згин завжди знаходиться у центрі уваги дослідників. І це призвело до створення композиційних дерев'яних конструкцій, їхнє підсилення різними методами та матеріалами. Одним із шляхів вдосконалення та підвищення техніко-економічної ефективності конструкцій з деревини є армування стрижнями, яке дозволяє збільшити міцність і жорсткість конструкцій, підвищити їх надійність і довговічність. При цьому, розроблені раніше положення розрахунку і проектування таких конструкцій, як правило, потребують експериментального підтвердження. Доказом цього є велика кількість сучасних публікацій та робіт, що направлені на розвиток будівельної галузі [1-4, 6-9].

В даній роботі представлено конструкцію армованої складеної двотаврової дерев'яної балки зі стінкою з орієнтовано-стружкової плити захищеною патентом на корисну модель «Складена дерев'яна двотаврова армована балка» [5]. Наведено та проаналізовано результати експериментальних досліджень роботи запропонованої армованої складеної двотаврової дерев'яної балки зі стінкою з орієнтовано-стружкової плити.

На підставі виконаних досліджень була розроблена та запатентована корисна модель дерев'яної двотаврової балки зі стінкою з орієнтовано-стружкової плити.

Дерев'яна двотаврова балка виготовлена з двох дощок перерізом 38 x 65 мм та стінки з орієнтовано-стружкової плити (oriented strand board – OSB) 10 x 200 мм, що з'єднані між собою за допомогою епоксидного клею, висота балок 250 мм. Пливу OSB встановлено у профрезерований паз поясів 10x20 мм, у цей же паз встановлено склопластикову арматуру $\varnothing$ 4мм, з'єднання виконано за допомогою епоксидного клею. Довжина балок становила 3 м.

Двотаврові дерев'яні балки і стійки зі стінкою з орієнтовано-стружкових плит отримали широке застосування при будівництві та реконструкції малоповерхових будівель в якості несучих елементів каркаса балкових перекриттів і покриттів, в якості несучих елементів каркаса стін, кроквяних конструкцій. При цьому, розроблені раніше положення розрахунку і проектування таких конструкцій, як правило, потребують удосконалення. Одним із недоліків таких конструкцій є надмірні прогини, і для необхідності забезпечення вимог експлуатаційної придатності доводиться збільшувати переріз елемента, а отже зростають витрати матеріалів і відповідно вартість конструкції. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є армування.

При вирішенні задачі розрахунку дерев'яної двотаврової армованої балки зі стінкою з орієнтовано-стружкових плит з використанням методу скінченних елементів були виконані наступні етапи:

- дискретизація системи,
- створення кінцево-елементної сітки конструкції;
- додаток до сітки навантажень, початкових і граничних умов;
- рішення системи лінійних алгебраїчних рівнянь з метою отримання значень вузлових невідомих;
- знаходження по відомим вузловим переміщенням значень напруг і деформацій.

Висновки. Випробування показали задовільну роботу армованих склопластиковою арматурою дерев'яних балок двотаврового перерізу зі стінками з орієнтовано-стружкової плити.

Руйнування двотаврових балок даного типу відбувається в результаті розриву стінки від дії дотичних напружень. При виготовленні конструкцій особливу увагу слід приділити якості виконання клейового з'єднання стінки з поясами балки. При забезпеченні надійного склеювання, деформації зсуву між стінками та полицями

відсутні.

Найбільший позитивний вплив має армування розтягнутої зони.

При відсотку армування 2,5% несуча здатність збільшується на 11%, при відсотку армування 5% несуча здатність збільшується на 25%

Армування впливає на зменшення прогинів балок від 2 до 14,4%, та зменшення нормальних напружень в деревині поясів до 20%.

Література

1. Боднарчук Т.Б., Нікіфоряк С., Івчук М. (2014) Дослідження несучої здатності дерев'яних балок, армованих зовнішньою стрічковою арматурою. Вісник ЛНАУ. Архітектура і сільськогосподарське будівництво. No. 15, pp.68-74.
2. Башинський О.І., Боднарчук Т.Б., Пелешко М.З. (2014) Несуча здатність та вогнестійкість дерев'яних балок армованих зовнішньою стрічковою арматурою. Вісник ЛДУБЖД. No. 9, pp.184-189.
3. Демчина Б.Г., Олексин Г.М., Сурмай М.І. Попередньо напружені дерев'яні конструкції з неметалевою арматурою. Вісник НУЛП: Теорія і практика будівництва. Vol. 1, No. 737, pp.87-92.
4. Демчина Б.Г., Орешкин Д.О., Сурмай М.І. та ін.. (2010) Експериментальне дослідження роботи дощатоклеєних балок армованих металевою та неметалевою арматурою. Вісник НУЛП: Теорія і практика будівництва. - No. 697, pp.87-92.
5. Дмитренко А.О., Дмитренко Т.А., Павленко А.О. (2018) Складена дерев'яна двотаврова армована балка. UA 125932 МПК E04C 3/12 (2006.01) 25/05/2018 Бюл. 10.
6. Стоянов В.В. (2005) Усиление белочных конструкций методом послойного армирования. Известия вузов Строительство. No. 11, pp.44-47.
7. Стоянов В.В. (2013) Экспериментальные исследования двутавровых деревянных балок. Современные строительные конструкции из металла и древесины. Одесса. Vol. 1, pp.208-213.
8. Шуко В.Ю., Рощина С.И., Репин В.А. (1996) Клееные деревянные конструкции с рациональным армированием. Современные проблемы совершенствования и развития металлических, деревянных и пластмассовых конструкций: Материалы междунар. симп. pp. 72-76.
9. Шуко, В.Ю. (1969) Исследования несущей способности армированных деревянных балок. Строительство и архитектура. No. 2, pp.22-28.

Наукове видання
**«TECHNOLOGY, ENGINEERING
AND SCIENCE – 2018»**

Збірник наукових праць
за матеріалами
I Міжнародної науково-практичної конференції

Комп'ютерна верстка

Ю.М. Верхола

Друкується в авторській редакції

Підп. до друку 29.10.2018 р. Формат 60х84 1/8
Папір ксерокс. Друк різнограф.
Ум. друк. арк. – 29,3
Тираж 150 прим.

Макет та тиражування виконано у поліграфцентрі
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка
36011, Полтава, Першотравневий проспект, 24
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК, № 3130 від 06.03.2008 р.