

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ОНА ОКТАВІАН МАРІНОВИЧ

УДК 624.014.078.45

**НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ СТАЛЕБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ АРМУВАННЯМ СТЕРЖНЕВОЮ
АРМАТУРОЮ КЛАСУ А1000 ТА СТРІЧКОВОЮ А240 В ПОРІВНЯННІ ЗА ДБН В.2.6-
98:2009**

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.

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент
Ігнатська Вікторія Борисівна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, доцент кафедри будівельних
конструкцій

Рецензент: **Лупійчук Сергій Ігорович**
генеральний директор ПП "Агата-Буд"

Захист відбудеться 22 лютого 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

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Основні напрямки прогресу у сучасних будівельних конструкціях пов'язані з проблемою ефективнішого використання міцнісних властивостей матеріалів. Тому, поруч з пошуками успішно конкуруючих рішень в залізобетоні, велике значення приділяється розвитку інших комбінованих систем, зокрема сталобетонних.

Розвиток теорії та методів розрахунку міцності, ширини розкриття тріщини та деформативності сталобетонних елементів армованих пакетом арматур у випадку дії нормальних сил має особливе значення. Та, не зважаючи на численні зусилля дослідників у нашій країні і за кордоном, теорія і методи розрахунку залізобетонних елементів, армованих пакетом арматур різного класу, залишаються недосконалими. А для сталобетонних елементів такі методи практично не опрацьовані. Складний напружений стан сталобетонних конструкцій армованих пакетом арматур різних класів у зоні дії нормальної сили потребує подальшого дослідження. Саме це і визначає актуальність теми магістерської роботи

Мета дипломної роботи - дослідження сталобетонних балок, армованих пакетом арматур із змішаним армуванням.

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Об'єкт дослідження - сталобетонні балки, армовані пакетом арматур з різним співвідношенням стержневої високоміцної арматури класу А1000 та гладкої стрічкової із сталі С275. Методи досліджень – вирішення поставлених задач здійснюється з використанням діючих нормативних документів, сучасних методів експериментальних досліджень та апаратури.

Наукова новизна отриманих результатів:

- визначено оптимальне співвідношення використання зовнішньої стрічкової арматури із сталі С275, разом з високоміцною класу А1000.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані в роботі результати дають змогу оцінити роботу сталобетонних конструкцій із змішаним армуванням у зоні дії нормальних сил, армованих стержневою арматурою класу А1000 та стрічковою А240С. Результати роботи доцільно використовувати при проектуванні сталобетонних балок.

Апробація результатів магістерської роботи. Матеріали роботи доповідались і обговорювались на VI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» – 16-17 листопада 2017 р, м. Тернопіль.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та мультимедійної презентації. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 7 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 102 арк. формату А4.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд основних напрямків прогресу у сучасних будівельних конструкціях пов'язаних з проблемою більш ефективного використання міцнісних властивостей матеріалів.

У першому розділі " Огляд стану досліджень сталебетонних балок . Мета і задачі досліджень " В ході теоретичних та експериментальних досліджень сталебетонних конструкцій виявлено їх високу міцність і надійність при тривалих та короткочасних навантаженнях. Отримані значення деформацій дозволяють оцінити напружено-деформований стан залізобетонного елемента, ступінь використання міцності арматури і бетону, а також появу та розвиток тріщин при подальшому навантаженні.

У другому розділі " Конструкція дослідних зразків та методика дослідження сталебетонних балок " Для реалізації поставлених задач і мети дослідження розроблено та законструйовано 2 балки. Методика експериментальних досліджень зразків балок передбачає їх навантаження двома зосередженими силами з вимірюванням деформацій бетону та арматури у зоні чистого згину та прогинів балок

У третьому розділі " Дослідження та аналіз експериментальних даних сталебетонних балок, армованих пакетом арматур " було визначено що за наявності високоміцної стержневої арматури несуча здатність балок та їх вичерпання несучої здатності настає не під час текучості стрічкової арматури, а при значних пластичних деформаціях високоміцної стержневої арматури, що дозволяє обчислювати несучу здатність балок за умовною межею текучості саме високоміцної арматури

У четвертому розділі "Спеціальна частина. Кривизна і прогини дослідних балок " виявлено що початок текучості стрічкової арматури супроводжується подальшим збільшенням приросту деформацій і прогинів. Чим більший відсоток стрічкової арматури, тим різкіший приріст прогинів можна спостерігати після її текучості. Це залежить від різниці зусиль які сприймаються стрічковою та стержневою арматурою.

Результати досліджень доводять, що при збільшенні відсотку армування високоміцною арматурою, значення прогинів зростають. Діючий нормативний документ ДБН В.2.6-98 : 2009, при використанні повних діаграм деформування бетону і відповідних рівнянь, дозволяє з достатньою точністю оцінити деформативність як сталебетонних елементів із комбінованим армуванням так, і залізобетонних, відхилення від експериментальних даних не перевищує 20,9 %.

У п'ятому розділі " Обґрунтування економічної ефективності» розглянуто питання організації виробництва і проведено розрахунки техніко-економічної ефективності проектних рішень

У шостому розділі "Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях" розглянуто основи законодавства України про охорону праці, питання планування робіт по охороні праці на робочому місці, що проектується, правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях, а також розглянуто техніку безпеки при дослідженні і виготовленні залізобетонних конструкцій. Проведено аналіз техногенних загроз, тенденції їх проявів та прогноз їх розвитку на об'єкті будівництва ,а також розглянуті методи оцінки масштабу, розмірів втрат та інших наслідків можливої НС на об'єкті будівництва.

У сьомому розділі "Екологія" проаналізовано основні причини забруднення літосфери при проведенні будівельних робіт, екологічні проблеми

будівельної галузі, а також запропоновано ефективні заходи щодо відновлення природних ресурсів, запобігання забрудненню атмосфери, літосфери та ін.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Прийняті в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили порівняти несучу здатність сталобетонних балок із змішаним армуванням армованих стержневою арматурою класу А1000 та стрічковою А240С з ДБН В.2.6-98:2009

2. Розрахунки економічної ефективності підтвердили правильність прийнятих проектних рішень і показали, що завдяки впровадженню нового технологічного процесу знизилася собівартість деталі, покращилося завантаження деталі, зменшився обсяг капіталовкладень, а також покращився цілий ряд інших техніко-економічних показників.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

І.В. Олійник, О.М. Она Дослідження поведінки сталобетонних балок із змішаним армуванням // О.М. Она Investigation of the behavior of mixed concrete reinforced concrete beams // VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій» ТНТУ імені І. Пулюя. – 2017.– С. 144.

ОСНОВНІ ЛІТЕРАТУРНІ ДАНІ ВИКОРИСТАНІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ

1. Ковальчук Я.О. Вплив попереднього пластичного деформування стиском на кінетику поширення втомних тріщин.// Матеріали Х1 науково-технічної конференції ТДТУ. – Тернопіль: 2007. – С. 38.

2. Пат. №40196 Україна, МПК G01N 3/00. Пристрій для базування зварних ферм при випробуваннях на статичну та циклічну міцність / Шингера Н. Я., Ковальчук Я. О.; заявник і патентовласник Тернопіль. держ. техн. ун-т. – №40196 ; заявл.13.11.08 ; опубл. 25.03.09, Бюл. №6.

3. Ковальчук Я. О. Особливості статистичного дослідження зварних навантажених ферм / Я. О. Ковальчук, Н. Я. Шингера // Вісник ТДТУ ім. Івана Пулюя. – 2009. – №1. – С. 23 – 27.

4. Шингера Н. Статистична оцінка властивостей сталі ВСтЗпс на ділянці термічного впливу від зварного шва / Н. Шингера, Я. Ковальчук // XIV наук. конф. Тернопільського нац. тех. ун-ту ім. І. Пулюя, 27–28 жовт. 2010р. : тези доп. – Тернопіль, 2010. – С. 59.

5. Шингера Н. Фізичне моделювання для оцінки залишкового ресурсу зварних фермових конструкцій. / Н. Шингера, Я. Ковальчук // Прогресивні матеріали та технології в машинобудуванні, будівництві та транспорті : наук. конф. мех.-технолог. фак. ТНТУ ім. І. Пулюя, 16 трав. 2011р. : тези доп. – Тернопіль, 2011. – С. 10.

6. Шингера Н. Я. Моделювання пошкодження зварних будівельних ферм / Н. Я. Шингера, Я. О. Ковальчук, І. Б. Окіпний // Вісник Тернопільського нац. техн. ун-ту ім. І. Пулюя. – 2011. – Спецвип., част. 2 – С. 112–117.

7. Ковальчук Я. Статистичні особливості втомного пошкодження зварних будівельних ферм / Я. Ковальчук, Н. Шингера // XV наук. конф. Тернопільського

нац. тех. ун-ту ім. І. Пулюя, 14–15 груд. 2011р. : тези доп. – Тернопіль, 2011. – С. 127.

8. Ковальчук Я.О. Статистичне моделювання втомного пошкодження зварної ферми / Я.О. Ковальчук, Ю.І. Пиндус, Н.Я. Шингера // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві»: – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. –2012. – №2 (13) – С. 91–94.

9. Ковальчук Я.О. Тримка здатність будівельної підкровоквяної зварної ферми при дії статичних навантажень / Я.О.Ковальчук, Н.Я. Шингера // XVI наук. конф. Тернопільського нац. тех. ун-ту ім. І. Пулюя, 5–6 груд. 2012р. : тези доп. – Т. II, Тернопіль, 2012. – С. 88.

АНОТАЦІЯ

ОНА О.М. НЕСУЧА ЗДАТНІСТЬ СТАЛЕБЕТОННИХ БАЛОК ІЗ АРМУВАННЯМ СТЕРЖНЕВОЮ АРМАТУРОЮ КЛАСУ А1000 ТА СТРІЧКОВОЮ А240 В ПОРІВНЯГГІ ЗА ДБН В.2.6-98:2009 – Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 2018 р.

У дипломній роботі виявлено, що за наявності високоміцної стержневої арматури несуча здатність балок та їх вичерпання несучої здатності настає не під час текучості стрічкової арматури, а при значних пластичних деформаціях високоміцної стержневої арматури, що дозволяє обчислювати несучу здатність балок за умовною межею текучості саме високоміцної арматури, а також що при комбінованому армуванні сталобетонних балок, армованих стрічковою арматурою класу С275 в поєднанні з стержневою високоміцною класу А1000, можливо понизити відсоток армування відповідно на 15 - 30%, за рахунок вищого розрахункового опору високоміцної арматури, при забезпеченні вимог з міцності, деформативності та тріщиностійкості.

Ключові слова: арматура, балка, деформація, комбіноване армування.

ANNOTATION

ONA O.M. Surfacibility of steel concrete balances with arming with A1000 wire armature and archive A240 in the comparison for DBN V.2.6-98: 2009- Ternopil National Technical University named after Ivan Pulu, Ternopil, 2018. Diploma thesis on competition of educational degree "master" for the specialty: 192 – «Construction and civil engineering».

In the thesis it was discovered that in the presence of high-strength rod valve bearing ability of the beams and their exhaustion of bearing capacity comes not during the flow of ribbon valves, but with significant plastic deformations of high-strength rod valves, which allows you to calculate the bearing capacity of beams at the conditional yield strength of precisely high-strength fittings as well as that when combined reinforcement of steel beams, reinforced with tape reinforcement class C275 in combination with a high-strength rod A1000 class, it is possible to reduce the percentage of reinforcement for 15-30%, respectively, due to the higher design resistance of high-strength reinforcement, while providing requirements for strength, deformability and crack resistance .

Key words: reinforcement, beam, deformation, combined reinforcement.