

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

САНДУЛЯК КРИСТІНА ЛЕОНІДІВНА

УДК 624.014.078.45

**ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦІЇ СКЛАДСЬКОГО ПРИМІЩЕННЯ ПО ВУЛ.
ГАЙОВІЙ, 54 В ТЕРНОПОЛІ З ДОСЛІДЖЕННЯМ 15-МЕТРОВОЇ
КРОКВЯНОЇ ЗВАРНОЇ ФЕРМИ**

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
Ковальчук Ярослав Олексійович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя, завідувач кафедри будівельної
механіки

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

Секретар екзаменаційної комісії №7 _____ Міщук О.І

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми зумовлена тим, що в процесі експлуатації залізобетонні ферми дахового накриття втратили свою несучу здатність і для подальшої експлуатації складського приміщення необхідно виконати їх підсилення, заміну чи реконструкцію. За результатами обстеження і техніко-економічного обґрунтування прийнято рішення про реконструкцію даху, замінивши залізобетонні ферми на металеві зварні.

Мета дипломної роботи полягає в конструктивних та технологічних пропозиціях щодо реконструкції досліджуваного приміщення, а також у визначенні конструктивних параметрів 15-метрової зварної ферми для реконструкції складського приміщення та дослідження її поведінки при різних впливах.

Об'єкт дослідження – поведінка зварної ферми при різних впливах.

Предмет дослідження – конструктивні особливості зварної ферми.

Методи дослідження: класичні розрахунки будівельної механіки та методи комп'ютерно моделюючого експерименту в програмному комплексі ЛИРА-САПР 13, який алгоритмічно базується на методі скінченних елементів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в тому, що отримано подальший розвиток методики комп'ютерного моделюючого експерименту для виявлення параметрів напружено-деформівного стану зварних кроквяних ферм при експлуатаційних та аварійних впливах.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані в роботі результати досліджень можуть бути використані при проектуванні зварних ферм.

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 (вступ, 7 розділів, висновки, перелік посилань та додатки). В обсязі –103 арк. формату А4, графічної частини – 5 арк. формату А1, мультимедійної презентації (25 слайдів).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано загальну характеристику роботи, стан розробки досліджуваної проблеми, актуальність роботи, мету та завдання роботи, наукову новизну та практичну міцність отриманих результатів.

У **першому розділі "Реконструкція. Передумови та виконання"** описано суть реконструкції, що вона дає можливість відновити експлуатаційну придатність з мінімальним використанням матеріальних ресурсів і часу. Проаналізовано, що оптимальним варіантом для реконструкції дахового накриття є заміна зношених залізобетонних ферм металевими зварними фермами. Для реалізації таких заходів необхідно виконати комплексне комп'ютерне моделювання поведінки зварної ферми при дії експлуатаційних та аварійних чинників.

У другому розділі "Методичні аспекти дослідження реконструктивних будівельних елементів" розглянуті методи вибору конфігурації зварної кроквяної ферми, яка дає можливість виконати силовий розрахунок конструкції за класичними розрахунковими методиками і реалізувати комп'ютерний моделюючий експеримент напружено-деформованого стану елементів ферми при дії експлуатаційних навантажень.

Проаналізовано існуючі програмні комплекси для розрахунку напружено-деформованого стану конструкції, для конструювання зварних ферм, що дало можливість вибрати програмний комплекс ЛІРА-САПР 13, який алгоритмічно базується на методі скінченних елементів.

У третьому розділі "Конструктивно-технологічні рішення для реконструкції приміщення" прийнято рішення про заміну залізобетонних ферм на металеві зварні ферми, а накриття на сталевий профільований настил. Нові ферми мають ті ж геометричні параметри що і попередні, тобто, висота та довжина не змінюється. Змінюється тільки матеріал покрівлі.

За результатами виконання комп'ютерного моделюючого експерименту в ПК ЛІРА-САПР 13 отримано значення вертикальних деформації на середині конструкції для кожної з 5-ти досліджених ферм в залежності від рівня навантаження (рис.1).

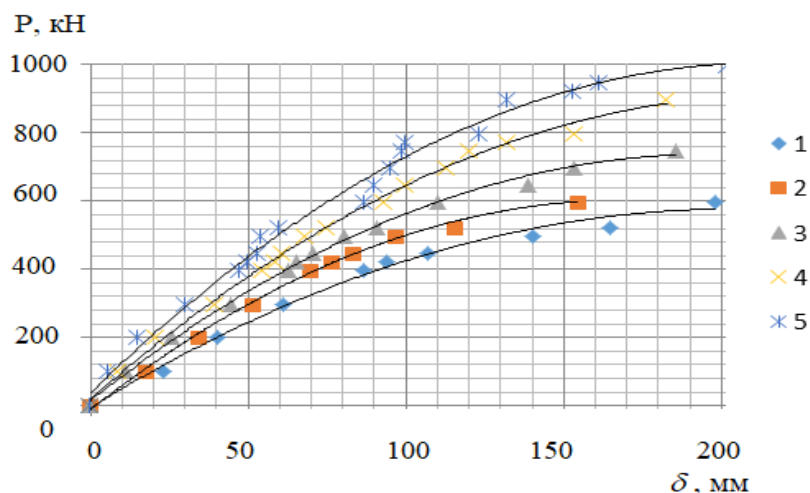


Рисунок 1 – Прогини δ досліджуваних ферм з різних кутникових профілів: 1 - 75x75x6 мм; 2 - 80x80x6 мм; 3 - 90x90x6 мм; 4 - 100x100x7 мм; 5 - 110x110x7 мм при дії зовнішнього навантаження Р

Визначено вплив матеріаломісткості m (кг) конструкції на стійкість ферми в межах пружної деформації її елементів. Виконано лінійну інтерполяцію експериментально визначених точок за методом найменших квадратів. Отримано лінійну залежність між цими показниками (рис.2).

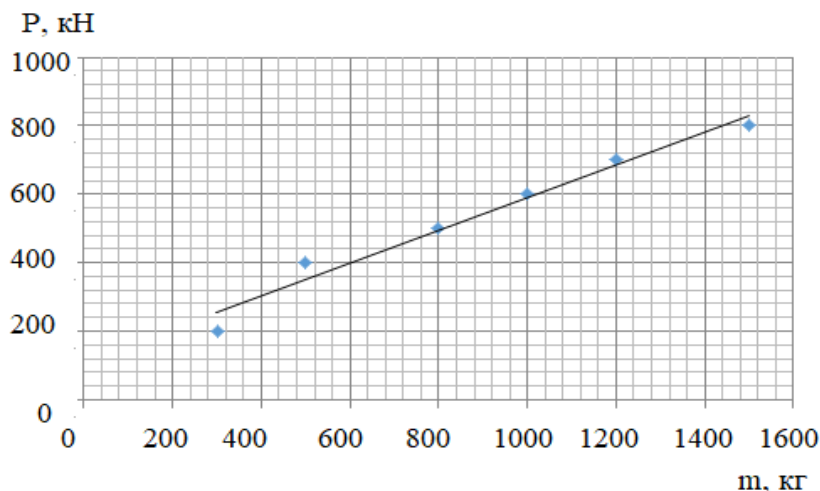


Рисунок 2 – Вплив матеріаломісткості конструкції на стійкість ферми в межах пружної деформації елементів

Прийнято оригінальні технологічні рішення для виконання монтажних робіт по заміні дахової конструкції, монтажу металевих кроквяних ферм та металевого профнастилу.

У четвертому розділі "**Спеціальна частина. Напружено-деформований стан при аварійних навантаженнях**" розглянуте питання поведінки будівельних конструкцій при впливі на них пожежі яке має велике значення в забезпеченні пожежної безпеки в цілому.

Металеві ферми мають високу теплопровідність, що веде до швидкого прогріву конструкцій, до критичних температур і тим самим утраті несучої спроможності.

Залежно від температурного режиму та характеристик перерізу, металева конструкція руйнується приблизно через 10–15 хв після початку пожежі, тому розглянуто таке важливе питання як вогнезахист. Вогнезахист металевих конструкцій полягає в створенні на поверхні елементів конструкцій теплоізолюючих екранів, що витримують високі температури і безпосередньо дію вогню.

У п'ятому розділі "**Обґрунтування економічної ефективності**" проведено техніко-економічний аналіз, за допомогою якого виявлено, що економічно доцільнішим є заміна з/б ферм на металеві. Економічно ефективно буде використання ферми зі спарених кутників розміром 100x100x7 мм.

Використання металевих ферм збільшує несучу здатність та термін експлуатації будівлі. Економічний ефект від заміни на металеві ферми складає 12%.

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 металевих 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. Прийнято рішення про заміну залізобетонних ферм на металеві зварні ферми, а накриття на сталевий профільований настил. Нові ферми мають ті ж геометричні параметри що і попередні, тобто, висота та довжина не змінюється. Змінюється тільки матеріал покрівлі.

2. За результатами виконання комп'ютерного моделюючого експерименту в ПК ЛИРА-САПР 13 отримано значення вертикальних деформації на середині конструкції для кожної з 5-ти досліджених ферм в залежності від рівня навантаження

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

І.В. Олійник, К.Л. Сандуляк Дослідження поведінки металевих ферм при статичному навантаженні // K.L. Sanduliak Study of the behaviour of steel trusses under static load// 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. техніч. 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 підкруквяної 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

Сандуляк К.Л. Проект реконструкції складського приміщення по вул. Гайовій, 54 в Тернополі з дослідженням 15- метрової кроквяної зварної ферми – Тернопільський національний університет імені Івана Пулюя, м. Тернопіль, 2018 р. Дипломна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю: 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

У дипломній роботі прийнято рішення про заміну залізобетонних ферм на металеві зварні ферми, а накриття на сталевий профільований настил. Нові ферми мають ті ж геометричні параметри що і попередні, тобто, висота та довжина не змінюється. Змінюється тільки матеріал покрівлі. За допомогою комп'ютерно моделюючого експерименту виявлено поведінку зварної ферми під дією статичних навантажень при зміні номера кутникового профілю елементів ферми. Прийнято оригінальні технологічні рішення для виконання монтажних робіт по заміні дахової конструкції, монтажу металевих кроквяних ферм та металевого профнастилу.

Ключові слова: реконструкція будівель, організація будівництва, зварна ферма, заміна перекриття.

ANNOTATION

Sanduliak K.L. The project of reconstruction of a warehouse building on the street Gajova, 54 in Ternopil with the study a 15-metre welded truss – Ternopil National Technical University named after Ivan Puluj, Ternopil, 2018. Diploma thesis on competition of educational degree "master" for the specialty: 192 – «Construction and civil engineering».

In the diploma work a decision was made to reconstruction of reinforced concrete trusses on the metal welded trusses, and covering on steel profiled decking. New trusses have the same geometric parameters as the previous, that is, the height and the length does not change. The only difference is the roofing material. With the help of experiment computer simulation identified behavior of welded trusses under the action of static loads when changing a corner numbers profile of trusses items. Accepted original technological solutions for installation roof designs, the installation of metal roof trusses, and metal profiled sheeting.

Key words: reconstruction of buildings, construction, welded truss, replacement of the roof.