

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Механіко-технологічний факультет  
(назва факультету)

Кафедра будівельної механіки  
(повна назва кафедри)

## РЕФЕРАТ

ДО ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

**МАГІСТРА**

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

**Особливості деформування і руйнування зварної будівельної  
ферми при дії температурних впливів**

Виконав: студент (ка) 6 курсу, групи МБм-61

спеціальності 8.06010101

Промислове і цивільне будівництво

(шифр і назва спеціальності)

**Бобик М.П.**

(прізвище та ініціали)

Керівник

**к.т.н., доцент Ковальчук Я.О.**

(наук ступінь, вч. звання, прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2013

## РЕФЕРАТ

**Об'єм і структура роботи.** Дипломна робота складається з вступу, восьми розділів, загальних висновків та переліку посилань. Вона викладена на 110 сторінках та вміщує: 67 ілюстрацій, 2 таблиці, 0 додатків, 84 джерела за переліком посилань.

**Актуальність теми** зумовлена тим, що температурний вплив на зварні будівельні ферми спричиняє появу в елементах конструкцій внутрішніх напружень, які сумісно з напруженнями від зовнішніх силових чинників визначають тримкість ферми. Неврахування температурних впливів при конструюванні ферми викликає її руйнування при дії зовнішніх експлуатаційних навантажень нижчих, ніж розрахунково-допустимі.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дипломна робота магістра виконана згідно з напрямком наукових досліджень кафедри будівельної механіки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

**Мета й завдання дослідження.** Метою роботи є виявлення температурних впливів на зміну тримкості зварної будівельної ферми. Для досягнення мети вирішуються наступні завдання:

- розроблення конструкції зварної ферми для дослідження температурних впливів;
- розроблення методики і проведення натурних експериментальних досліджень для визначення температурного впливу на кінетику деформування зварної будівельної ферми;
- дослідження кінетики деформування та визначення внутрішніх напружень зварної будівельної ферми при різних рівнях температурних впливів з використанням програмного пакету ANSYS;
- верифікація результатів комп'ютерного моделюючого експерименту;

- формулювання пропозицій щодо особливостей конструювання та технології виготовлення металевих зварних ферм з необхідною тримкістю для умов комплексного впливу силових і температурних чинників.

**Об'єкт дослідження** – процес втрати тримкості зварною будівельною фермою під сумісним впливом зовнішніх силових і внутрішніх температурних напружень.

**Предмет дослідження** – зварна будівельна ферма при дії силових і температурних чинників.

**Методи дослідження:** фізичне моделювання для розроблення дослідного зразка ферми, натурний експеримент для дослідження фізичної моделі температурним і силовим впливом, метод скінчених елементів для комп'ютерного моделюючого експерименту в програмному комплексі ANSYS.

**Наукова новизна одержаних результатів:**

- вперше отримано установку для дослідження температурних впливів на зварні будівельні ферми натурним експериментом, яка дає можливість визначати температурні деформації з вищою точністю, ніж на інших установках;

- дістала подальший розвиток інформація про напружено-деформівний стан зварних будівельних ферм при сумісному впливі силових і температурних чинників;

- удосконалено методику зміцнення зварних будівельних ферм, які експлуатуються при сумісному впливові силових і температурних чинників.

**Практичне значення одержаних результатів.** Використання результатів роботи є доцільним для зварних будівельних ферм, що проектуються, а також перебувають на стадії експлуатації під впливом силових та температурних чинників. Запропоновано підвищення стійкості зварної будівельної ферми, за допомогою підсилювальних накладок.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Матеріали роботи доповідались і обговорювались на: II науковій конференції Тернопільського

національного технічного університету імені Івана Пулюя механіко-технологічного факультету «Прогресивні матеріали та технології в машинобудуванні, будівництві та транспорті», 24 квітня 2013 р., м. Тернопіль; на VI Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», 25-26 квітня 2013 р., м. Тернопіль; на науково-практичній конференції II-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт галузі «Машинознавство», 27-28 березня 2013 р., м. Чернігів; на XVI науковій конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя «Матеріалознавство та машинобудування», 5-6 грудня 2012 р., м. Тернопіль; на міжнародній науково-технічній конференції «Інноваційні технології в будівництві», 13-15 листопада 2012 р., м. Вінниця.

**Публікації.** Результати магістерської роботи опубліковані у 5 працях: 1 стаття у фаховому виданні, що увійшла до переліку ВАК України та у 3 збірниках тез доповідей науково-технічних конференцій, отримано 1 патент України на корисну модель.

**Ключові слова:** зварна ферма, тримка здатність, температурний вплив, температурні деформації ферм, втрата тримкості ферм, термо-силові фактори.

## ABSTRAKT

**Umfang und Struktur der Arbeit.** Die Diplomarbeit besteht aus der Einleitung, acht Kapiteln, Allgemeines Fazit und eine Liste mit Links. Es wird dargelegt, auf 110 Seiten und enthält: 67 Abbildungen, 2 Tabelle, 0 Anwendung, 84 die Liste der Quellen-Links.

**Aktualität des Themas** aufgrund der Tatsache, dass die Temperatur Auswirkungen auf geschweißte Fachwerk, verursacht das in den Elementen Konstruktionen von inneren Spannungen, die gemeinsam mit Nennspannungen von externen uniformierten Faktoren bestimmen tragfähigkeit geschweißter Fachwerk. Vernachlässigung temperatureinwirkungen bei der Gestaltung der geschweißter Fachwerk ruft seiner Zerstörung bei der Einwirkung von externen betrieblichen Belastungen der unteren, als Rechen-zulässig is.

**Beziehung mit wissenschaftlichen Programmen, Pläne, Themen.** Diplomarbeit, Master-Abschluss ist in übereinstimmung mit der Richtung der Forschung Lehrstuhl für Strukturmechanik Ternopil Nationalen Technischen Universität benannt nach Ivan Puluj.

**Ziel und Aufgaben der Forschung.** Ziel der Arbeit ist die Ermittlung der Temperatureinflüsse auf den Wechsel tragfähigkeit geschweißter Fachwerk. Für die Erreichung der Ziele werden folgende Aufgaben:

- die Entwicklung der Konstruktion geschweißter Fachwerk für Forschung temperatureinwirkungen;
- die Entwicklung der Methodik und Durchführung des tatsächlichen experimentelle Untersuchungen zur Bestimmung der Temperatureinwirkung auf die Kinetik der verformen der geschweißter Fachwerk;
- die Untersuchung der Kinetik der verformen und die Definition der inneren Spannungen der geschweißter Fachwerk bei verschiedenen Ebenen temperatureinwirkungen mit der Verwendung des Programmpaketes ANSYS;
- verifizierung der Ergebnisse der Computer-modelnde Experiment;

- die Formulierung der Vorschläge bezüglich der Besonderheiten der Konstruktion und Technologie der Herstellung von Stahl geschweißte Fachwerk mit der notwendigen tragfähigkeit Bedingungen für den kombinierten Wirkung der Kraft und Temperatur Faktoren.

**Das Objekt der Forschung** – den Prozess zu verlieren tragfähigkeits geschweißter Fachwerk unter der kombinierten Wirkung der externen Kraft und interne Temperatur Spannungen.

**Gegenstand der Forschung** – geschweißter Fachwerk bei Kraft und Temperatur Faktoren.

**Die Methoden der Forschung:** physikalische Simulation für die Entwicklung des Prototyps der Fachwerk, realen Experiment für die Erforschung der physikalischen Modelle Temperatur- und Kraftgewaltsame Einwirkung, Finite-Elemente-Methode für den Computer-modelnde Experiment in der Software-Komplex ANSYS.

**Wissenschaftliche Neuheit der erhaltenen Ergebnisse ist:**

- zum ersten mal erhalten die Installation für die Forschung temperatureinwirkungen auf geschweißter Fachwerk realen Experiment, das die Möglichkeit bietet, bestimmen temperatur Verformung mit einer höheren Genauigkeit als auf andere Anlagen;

- die weitere Entwicklung bekommen Informationen über den intensiv-den Zustand der geschweißter Fachwerke, wenn die gemeinsame Einwirkung der Kraft und Temperatur Faktoren;

- verbessert die Methodik der Stärkung geschweißter Fachwerke, die betrieben werden, wenn die gemeinsame einflussreiche Kraft und Temperatur Faktoren.

**Der praktische Wert der erhaltenen Ergebnisse.** Die Nutzung der Ergebnisse der Arbeit angemessen ist für geschweißter Fachwerke, die ausgelegt ist, sowie die im Betrieb unter der Einwirkung der Kraft und Temperatur Faktoren. Die vorgeschlagene die Erhöhung der Stabilität geschweißte Fachwerk verstärkenden Overlays.

**Prüfung der Ergebnisse der Master-Arbeit.** Materialien wurden und diskutiert auf der: II wissenschaftlichen Konferenz Ternopil Nationalen Technischen Universität benannt nach Ivan Puluj mechanisch-technologischen Fakultät «Fortschrittliche Materialien und Technologien im Maschinenbau, Bau und Verkehr», 24. April 2013, Ternopil; auf der VI ukrainischen Studenten wissenschaftlich-technischen Konferenz «der Natur- und Geisteswissenschaften. Aktuelle Fragen», 25-26. April 2013, Ternopil; auf der wissenschaftlich-praktischen Konferenz II. Runde der Solidarnosc-Wettbewerb der studentischen wissenschaftlichen arbeiten in der Branche «Maschinenbau», 27-28. März 2013, Tschernigow; auf der XVI wissenschaftlichen Konferenz Ternopil Nationalen Technischen Universität benannt nach Ivan Puluj «Materialwissenschaft und Maschinenbau, 5-6. Dezember 2012, Ternopil; auf der internationalen wissenschaftlich-technischen Konferenz «Innovative Technologien im Bauwesen», 13-15. November 2012, Vinnytsya.

**Veröffentlichung.** Die Ergebnisse der Master-Arbeit veröffentlicht in 5 Werken: 1 Artikel in wissenschaftlichen Publikation, dass ich in der Liste der WAC in der Ukraine und in 3 Sammelbänden Thesen der Vorträge der wissenschaftlich-technischen Konferenzen, bekam 1 Patent der Ukraine für ein Gebrauchsmuster.

**Stichwörter:** geschweißter Fachwerk, tragfähigkeit, die Temperatureinwirkung, temperatur Verformungen die Fachwerke, verlust tragfähigkeite die Fachwerke, Thermo- Kraft Faktoren.