

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя
д.т.н., професору
ПІДГУРСЬКОМУ Миколі Івановичу

В І Д Г У К

доктора технічних наук, старшого наукового співробітника,
професора кафедри комп'ютеризованого машинобудування
Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

РОП'ЯКА Любомира Ярославовича

на дисертаційну роботу

ШВЕДА Ярослава Леонідовича

«Міцність і деформівність зварної прямокутної ферми при дії силових і температурних впливів»,

подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 13 «Механічна інженерія» та спеціальності 131 «Прикладна
механіка»

Актуальність теми дисертаційної роботи

Зварні фермові конструкції знаходять широке застосування під час виготовлення будівельних конструкцій (фермові перекриття, опори ліній електропередач, мости) та промислового устаткування (підймальні крани, підвісні конвеєри). Ферми дають можливість отримати легкі та водночас міцні конструкції, здатні сприймати значні навантаження. Саме тому особливо важливою є проблема забезпечення надійності та довговічності таких конструкцій в умовах комплексного впливу конструкційних, технологічних та експлуатаційних чинників, зокрема навантаження та підвищеної температури.

У світлі сучасних інженерних вимог зростає потреба в дослідженні та впровадженні методичних підходів для проектування зварних ферм, які забезпечуватимуть високий рівень співпадання розрахункових і фактичних показників їх міцності й деформівності. Це забезпечить отримання реальної конструктивної міцності запроєктованих таким чином зварних ферм за їх мінімальної матеріаломісткості, а, отже, й вартості.

Дисертаційна робота зосереджується на важливій науково-технічній проблемі визначення параметрів напружено-деформівного стану, які формуються в елементах зварної прямокутної ферми під час її навантаження, з урахуванням впливу температур, як кліматичного, так і технологічного діапазонів. Вирішення цієї проблеми дозволить ефективно використовувати несучу здатність конструкції та уникнути її аварійного руйнування під час експлуатації.

Таким чином, актуальність теми дисертації не викликає сумнівів і підтверджується як сучасними науковими тенденціями, так і практичними

потребами галузі. Вибір теми дисертаційної роботи є обґрунтованим і своєчасним, що свідчить про наукову та практичну значущість дослідження.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, представлених у дисертаційній роботі, підтверджується використанням комплексного підходу до дослідження міцності та деформівності зварних ферм. Автор вдало поєднав натурні, напівнатурні та комп'ютерні експерименти, що дозволило отримати об'єктивні й достовірні результати дослідження.

Автором проведено аналіз літературних джерел та визначено недоліки існуючих методик. Застосування сучасних програмних пакетів для комп'ютерного моделювання поведінки зварних ферм під дією різних навантажень і температурних впливів забезпечило точність отриманих результатів розрахунків. Порівняння експериментальних даних з результатами моделювання дозволило зробити висновок про відповідність отриманих даних реальним умовам експлуатації конструкцій.

Рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, є чіткими та обґрунтованими. Вони базуються на результатах комплексного аналізу та можуть бути ефективно застосовані в практичній діяльності.

Загалом наукові висновки, сформовані в дисертаційному дослідженні, відзначаються достатнім науковим обґрунтуванням.

Достовірність результатів досліджень

Достовірність результатів наукового дослідження підтверджується відповідними експериментальними дослідженнями описаними в розділах 3 та 4. Автор використовував різні методи експериментального дослідження, що включають натурні, напівнатурні та комп'ютерні експерименти. Такий підхід забезпечує високу точність і достовірність отриманих даних, про що свідчать результати верифікації експериментально отриманих інформаційних масивів на рівні 0,92.

Результати дисертаційних досліджень опубліковано у 5 статтях в наукових фахових періодичних виданнях та 7 публікаціях у матеріалах міжнародних та всеукраїнських наукових та науково-технічних конференціях.

Структура і обсяг дисертації

Дисертаційна робота складається із анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Обсяг основної роботи 165 аркушів А4. Структура, обсяг і оформлення матеріалу дисертації відповідає вимогам, встановленим для таких наукових робіт, а саме дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Вперше розроблено аналітичну залежність для розрахунку тримкості зварної прямокутної ферми розміром 18000x3600 мм при нагріванні до 450°C, використовуючи відомі дані про тримкості конструкції при 20 °С.

Вперше експериментально отримано інформаційні масиви, що описують деформаційну поведінку вузлових точок фізичної моделі зварної прямокутної ферми розміром 2000x400 мм у температурному діапазоні від 20 до 170 °С без впливу силових навантажень на конструкцію.

Вперше запропоновано методику комп'ютерного розрахунку параметрів напружено-деформованого стану зварних ферм, яка використовує експериментально визначені показники міцності конструкційного матеріалу як вхідну інформацію та забезпечує співпадіння результатів моделювання з фактичними показниками на рівні 0,92.

Удосконалено методику комплексних досліджень міцності й деформівності зварних ферм, які включають натурні експерименти, фізичне і комп'ютерне моделювання.

Короткий аналіз основного змісту дисертації

У вступі автор чітко формулює мету і завдання роботи, визначає об'єкт і предмет дослідження, а також методи, які використовувалися для досягнення поставлених цілей.

Перший розділ присвячений огляду літературних джерел і аналізу існуючих методів дослідження зварних конструкцій. Автор детально розглядає наукові праці, що стосуються теми дослідження, й аналізує результати досліджень інших авторів. Це дозволяє визначити основні напрями для власних досліджень і обґрунтувати вибір методик, використаних у дисертації.

Другий розділ містить опис методики проведення експериментальних досліджень. Автор детально описує процес підготовки моделей для випробувань, а також процедуру проведення експериментів. Описано методи комп'ютерного моделювання, які використано для дослідження параметрів напружено-деформівного стану в елементах конструкцій й верифікації результатів.

Третій і четвертий розділи присвячені аналізу результатів натурних, напівнатурних і комп'ютерних експериментів. Автор наводить результати випробувань, аналізує їх і робить висновки про поведінку зварних ферм за різних умов навантаження і температурного впливу. Розглядаються можливості практичного застосування результатів досліджень, а також надаються рекомендації для подальших досліджень у цій галузі.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею. Наукове завдання дисертаційного дослідження вважаю виконаним, а рівень володіння здобувачем методологією наукової діяльності – достатньо високим.

Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення результатів дисертаційної роботи полягає у можливості використання запропонованих методичних підходів для проектування зварних ферм, які експлуатуються в умовах підвищених температур, що забезпечить достатньо високий рівень співпадання проєктних і фактичних параметрів напружено-деформівного стану в конструктивних елементах. А це, в свою чергу, дає можливість мінімізувати матеріаломісткість ферми, а, отже, й її вартість без втрати несучої здатності. Розроблені методики і підходи можуть бути застосовані для оцінювання міцності і деформівності зварних ферм як на етапі їх проектування, так і для перевірочних розрахунків існуючих ферм, які вже знаходяться в експлуатації, виявлення в них місць концентрації напружень, що потребують додаткового контролю чи локального зміцнення.

Результати досліджень дають можливість точніше прогнозувати поведінку зварних ферм під час різних умов навантаження й температурного впливу. Це дозволяє зменшити ризики руйнування конструкцій і підвищити їхню експлуатаційну надійність.

Результати дисертаційної роботи мають практичне значення і можуть бути використані для підвищення міцності й зменшення деформівності зварних ферм, які зазнають комплексного впливу силових та температурних чинників.

Відомості про дотримання академічної доброчесності.

Базові положення, які представлені для захисту дисертантом, є результатом самостійних досліджень і в повній мірі відображені в його опублікованих наукових роботах. У випадку спільних публікацій враховані лише ті ідеї та розрахунки, що виникли внаслідок особистого наукового пошуку автора. Це підтверджує дотримання етичних норм та засад академічної доброчесності та достовірності у проведенні наукових досліджень.

У дисертації та наукових публікаціях порушень академічної доброчесності та плагіату не виявлено.

Зауваження до дисертаційної роботи

До дисертаційної роботи є такі зауваження:

- в роботі відсутня інформація про достовірність результатів виконаних вимірювань впродовж напівнатурних експериментів, тобто про наявність сертифікатів метрологічної повірки вимірювальних засобів;
- відсутня інформація про наявність ліцензій на використання програмного забезпечення, використаного для комп'ютерного моделюючого експерименту;
- для кращого сприйняття поданого матеріалу варто було б подати ряд візуальних зображень в розділі 3.4.3 стосовно самого експерименту в термокамері;
- частину ілюстрацій можна було б винести в додатки (2.9, 3.10, 3.11, 3.12 – подані в стисненому форматі).

Перелічені зауваження не є принциповими, не піддають сумніву результати дослідження та не применшують наукову і практичну цінність дисертаційної роботи.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Шведа Ярослава Леонідовича «Міцність і деформівність зварної прямокутної ферми при дії силових і температурних впливів» є вагомим внеском у розвиток прикладної механіки та механічної інженерії. Робота має наукову новизну, практичне значення й відповідає вимогам академічної доброчесності.

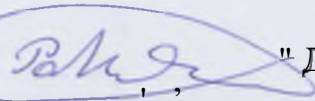
Автором запропоновано нові методичні підходи до дослідження міцності й деформівності зварних ферм, які можуть бути використані для підвищення надійності й зниження собівартості зварних стержневих конструкцій. Результати досліджень можуть бути застосовані як на етапі проектування зварних ферм, так і для перевірочних розрахунків зварних ферм, які вже експлуатуються.

Дисертація має чітку структуру й логічну послідовність викладення матеріалу, що забезпечує повне й всебічне розкриття теми дослідження. Робота виконана з дотриманням усіх вимог академічної доброчесності й відповідає вимогам до наукових досліджень.

Подана дисертаційна робота відповідає спеціальності 131 «Прикладна механіка» та вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії, а саме вимогам пунктів 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44 (із змінами, внесеними згідно з постановою КМУ № 341 від 21.03.2022 р.), а здобувач – Швед Ярослав Леонідович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Офіційний опонент,

професор кафедри комп'ютеризованого
машинобудування Івано-Франківського
національного технічного університету
нафти і газу, д.т.н, с.н.с, професор



" Дюбомир РОП'ЯК

« 16 » / 2024 р.

Підпис Л.Я. Роп'яка посвідчую
Учений секретар ІФНТУНГ



Василь ПРОЦЮК