

ВІДГУК

Офіційного опонента на дисертаційну роботу Шуткевича Олексія Петровича на тему: **«Визначення залишкових напружень із застосуванням імпульсу струму високої щільності і лазерної інтерферометрії»**, що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132 Матеріалознавство

Актуальність теми дисертації

Залишкові напруження спричиняють суттєвий вплив на працездатність різноманітних виробів та конструкцій. Як значення, так і розподіл напружень, можуть бути критичними для робочих характеристик і повинні обов'язково враховуватися при проєктуванні, виготовленні та експлуатації деталей машин, зварних з'єднань, конструкцій тощо. Ця проблема розв'язується дослідженнями в декількох напрямках. Серед них важлива роль належить розробці і широкому впровадженню сучасних методів і засобів визначення залишкових напружень, ефективність яких визначається, перш за все, їх надійністю в роботі і достовірністю отриманих результатів. Незважаючи на значні досягнення в розвитку математичних методів розрахунку і прогнозування залишкових напружень, в багатьох випадках необхідне експериментальне визначення напруженого стану. Дослідження залишкових напружень традиційними експериментальними методами є трудомісткими і потребує виконання значного об'єму вимірювань з використанням спеціального обладнання і приладів.

Актуальність теми дисертації полягає у необхідності вирішення науково-технічної задачі визначення залишкових напружень із застосуванням для їх релаксації імпульсу струму високої щільності і лазерної інтерферометрії.

Оцінка змісту дисертації, її завершеності та дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. За структурою та логікою викладу матеріалу відображає процес і результати дослідження.

У вступі обґрунтовано актуальність дисертації, сформульовано мету та завдання досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Окреслено об'єкт, предмет дослідження, зазначено зв'язок із науковими темами, наведено інформацію щодо особистого внеску здобувача та кількості публікацій, апробацій результатів та наведено відомості щодо структури та обсягу дисертаційної роботи.

У першому розділі проаналізовано вітчизняні і закордонні літературні джерела та проведено критичний аналіз сучасного стану методів визначення та регулювання залишкових напружень. На основі аналізу літературних джерел визначено мету і завдання дисертаційної роботи. У другому розділі наведено опис використаного в роботі обладнання, для введення імпульсу струму високої щільності та реєстрації переміщень, що утворюються при цьому. Вказано властивості матеріалів, що застосовувались під час досліджень. Наведено методологію визначення напружень на тестових зразках. У третьому розділі наведено опис використаного в роботі програмного забезпечення для реєстрації та обробки значень переміщень та деформацій, що виникають внаслідок введення імпульсу струму високої щільності. Наведено порівняння результатів визначення залишкових напружень на зварних з'єднаннях з алюмінієвих сплавів, використовуючи для їх релаксації імпульси струму високої щільності та метод отворів.

Висновки дисертаційної роботи підкреслюють наукову новизну та практичну цінність результатів проведених досліджень.

Список використаних джерел свідчить про те, що під час роботи було проаналізовано сучасні результати наукових досліджень.

За своїм змістом дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям матеріалознавства.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертації на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Шуткевича О.П. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни

За результатами вирішення поставлених наукових завдань сформульовано і належним чином обґрунтовано низку положень, які характеризуються науковою новизною й свідчать про конкретний особистий внесок автора у розвиток об'єкта дослідження – технологію неруйнівного визначення залишкових напружень на основі використання для їх релаксації імпульсів струму високої щільності та методів лазерної інтерферометрії.

Достовірність наукових результатів дисертації підтверджується використанням розрахункових та експериментальних методів досліджень для оцінки залишкових напружень.

Наукові положення та висновки, зроблені за результатами роботи не суперечать сучасним уявленням про процес визначення залишкових напружень. Положення наукової новизни та висновки, сформульовані в дисертаційній роботі, відповідають вимогам до дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертація написана грамотно українською мовою, що дозволяє однозначно розуміти її зміст і дискутувати щодо важливих аспектів роботи. Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 року № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (зі змінами, внесеними згідно Наказу № 759 від 31.05.2019).

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації повністю висвітлені у 14 наукових публікаціях, з них 1 стаття входить до наукометричної бази Scopus, 3 статті опубліковано у фахових виданнях України, 10 публікацій – збірниках наукових праць та матеріалах конференцій.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи

Відзначаючи хороший рівень роботи, наукове та практичне значення результатів, доцільно зробити деякі зауваження і побажання.

Твердження автора при формулюванні наукової новизни, що *«Розроблено наукові засади методу визначення залишкових зварювальних напружень із застосуванням електропластичного ефекту у поєднанні з методами ширографії та спекл інтерферометрії»* жодним чином не відображено в загальних висновках.

При формулюванні мети роботи автор вказує, що вона полягає у розробці «приладу» та «технології» для неруйнівного визначення залишкових напружень у зварних з'єднаннях, на основі використання імпульсів струму високої щільності у поєднанні з методами лазерної інтерферометрії, але в загальних висновках мова тільки йде про розроблений неруйнівний «метод», а інформація про розроблений «прилад» та «технологію» відсутня.

Автор застосовує у роботі термін «імпульс високої щільності», але не вказує, чи залежить щільність імпульсу від характеристик досліджуваного матеріалу.

Автором проведені дослідження для досить вузького кола матеріалів (АМг-5 та АМг-6), але не вказано, чи можна застосовувати результати досліджень для інших металів.

У розділі 2.2 згадується по широзсув, але детально про нього не описано.

Не вказано, яка точність визначення залишкових напружень запропонованим методом.

У підрозділі 1.3 є деякі неточності при зазначенні посилань на джерела літератури.

Різна (іноді не повна) форма представлення залежностей на рисунках (*осі координат, їх напрямки, сітка, числові значення*), погіршує сприйняття графічного зображення результатів досліджень.

На стор. 78 автор визначає, що кут нахилу кривої залежності від σ_{xx} дорівнює одиниці (рис.2.17), але мабуть, мається на увазі тангенс кута нахилу.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними, не зменшують наукову новизну та практичну значимість результатів досліджень та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота *«Визначення залишкових напружень із застосуванням імпульсу струму високої щільності і лазерної інтерферометрії»* здобувача ступеня доктора філософії Шуткевича О.П. виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 13 «Механічна інженерія», за спеціальністю 132 «Матеріалознавство». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6 – 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 Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач *Шуткевич Олексій Петрович* заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Офіційний опонент:

Ректор Національного університету

«Чернівецька політехніка»

Доктор технічних наук, доцент

/  / Олег НОВОМЛИНЕЦЬ



«01» грудня 2023 року