

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу **Молтасова Андрія Валерійовича**

«Побудова ефективних інженерних оцінок напружень в зонах концентрації тонколистових стикових зварних з'єднань»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла

Метою досліджень являється одержання аналітичних залежностей для розрахунку напружень в зонах концентрації тонколистових зварних з'єднань, виконаних зварюванням плавленням, з урахуванням несиметричного прикладення осевого навантаження на ділянці зі швом. Аналітичні інженерні методи розрахунків коефіцієнтів концентрації напружень у зварних з'єднаннях завжди допомагають встановлювати їх несучу здатність під час експлуатації, ремонту або модернізації конструкційних металевих матеріалів, зварних з'єднань, деталей та елементів конструкцій, які працюють у більшості випадків при нестационарній навантаженості та багатоцикловому ресурсі.

1. Ступінь актуальності обраної теми. Аналітичні інженерні методи розрахунків концентрації напружень у зварних з'єднаннях завжди актуальні для проведення металофізичних досліджень причин виникаючих руйнувань та тріщин. Особливо це корисно для зменшення трудомісткості виконання розрахунків концентрації напружень за допомогою комп'ютерних програм в тонколистових зварних з'єднаннях. Наприклад, досвід моніторингу технічного стану несівних конструкцій головних рам кузовів, рам візків, механічних елементів екіпажних частин залізничних локомотивів з подовженим строком служби обумовлює, насамперед, контроль наявності втомних тріщин в зварних з'єднаннях. В першу чергу для розрахунків напружень в зонах концентрації використовуються інженерно-аналітичні методи з метою виявлення місць потенційного виникнення тріщин для здійснення подальшого фрактографічного аналізу зламів зокрема у тонколистових стикових зварних з'єднаннях. З наукової точки зору розроблення ефективних інженерних підходів щодо оцінювання напружень в зонах концентрації тонколистових стикових зварних з'єднань є актуальною науково-практичною проблемою в галузі удосконалення технологій виготовлення, монтажу та ремонту зварних конструкцій.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій. Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням експериментально підтвердженої гіпотези ламаних перерізів, запропонована в роботі модифікація якої дозволила коректно використати її для оцінки напружень в зонах концентрації тонколистових стикових зварних з'єднань. Інтегрування в квадратурах умов рівноваги напружень, які діють на ділянках ламаних перерізів, та прикладених зовнішніх силових факторів дозволило у явній формі встановити зв'язок між максимальними напруженнями в зонах концентрації та відносними розмірами та взаємним положенням

конструктивних елементів стикового зварного шва. Надійність висновків підтверджується високим ступенем співпадіння результатів розрахунку напружень у стикових зварних з'єднаннях різної конфігурації, отриманих за запропонованими автором формулами та сучасними чисельними методами.

3. Новизна результатів. Наукова новизна полягає у розробці нових інженерних підходів до визначення напружень в зонах концентрації стикових зварних з'єднань, зокрема і в околі кореня шва та в умовах взаємного впливу концентраторів напружень на протилежних сторонах з'єднання. Автором отримані математичні формули для визначення коефіцієнтів концентрації напружень на лінії сплавлення кореня шва з основним металом, а також встановлені функціональні залежності для визначення напружень в зонах переходу від протилежних частин шва до основного металу у випадку реалізації взаємного впливу.

Практичне значення отриманих результатів полягає в отриманні функціональних залежностей для визначення напружень та математичних формул для розрахунку коефіцієнтів їх концентрації, які дозволяють проводити аналіз напружень у вузлах конструкцій в околі стикових зварних швів різної конфігурації. Запропоновані інженерні оцінки дають змогу без допомоги комерційних пакетів прикладних програм, які реалізують метод скінчених елементів, з високою вірогідністю правильно визначити ймовірне місце зародження втомної тріщини та вжити попереджувальних заходів, що призведе до значної економії машинного часу та коштів при розрахунку конструкцій з великою кількістю стикових зварних швів. Отримані функціональні залежності були покладені в основу розрахунків напружень в зонах концентрації, викликані різкою зміною геометричної форми конструктивних елементів, при конструюванні та оцінці статичної міцності зварних вузлів обладнання теплових електростанцій.

4. Повнота викладу в наукових публікаціях. Достовірність та значущість результатів дисертації підтверджена їх широким оприлюдненням у вітчизняних та закордонних фахових виданнях. За темою дисертації опубліковано 25 друкованих праць, серед яких: 7 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у наукових періодичних виданнях інших держав; 8 статей у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus, з них 6 віднесені до третього квартиля (Q3) та 2 – до четвертого квартиля (Q4). Результати дисертації апробовані на 7 наукових фахових конференціях.

Кількість публікацій повністю відповідають «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук» та Наказу МОН України від 23.09.2019 № 1220 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук».

5. Академічна доброчесність. Дисертаційна робота А.В. Молтасова є самостійним, оригінальним та завершеним науковим дослідженням. Проведений аналіз тексту дисертації та опублікованих за її темою наукових праць дає підстави констатувати абсолютну відсутність академічного плагіату, фабрикації даних, фальсифікації результатів, неправомірних запозичень чи компіляції. Усі використані в роботі ідеї, теоретичні положення, математичні моделі та результати, що належать іншим авторам, супроводжуються коректними посиланнями на відповідні першоджерела. Співавторство у спільних публікаціях відображено прозоро, внесок здобувача є визначальним.

6. Зауваження та дискусійні питання. Високо оцінюючи фундаментальний науковий і практичний рівень дисертаційної роботи, обсяг виконаних теоретичних та експериментальних досліджень, вважаю за доцільне висловити деякі зауваження та побажання:

1. У підрозділі 2.3 роботи вказується, що стандартами регламентуються лише висота та ширина стикового зварного шва, однак у сучасних європейських стандартах, наприклад EN ISO 5817 визначним параметром форми шва є саме кут дуги переходу від шва до основного металу.

2. В роботі не наведені втомні злами випробуваних зразків з концентраторами та не проведені металографічні дослідження для встановлення закономірностей зародження та розвитку втомних тріщин.

3. При побудові експериментально-розрахункової кривої втоми на кожному рівні напружень було випробувано лише по одному зразку, що не дає змоги провести статистичний аналіз розподілу втомної довговічності.

Висловлені зауваження носять здебільшого рекомендаційний характер і стосуються особливостей розрахунку та дослідження деяких особливих зварних вузлів, які працюють в умовах циклічного навантаження, та не знижують в цілому високу науко-практичну цінність роботи та отриманих в ній результатів.

7. Загальний висновок. Дисертаційна робота **Молтасова Андрія Валерійовича** на тему «Побудова ефективних інженерних оцінок напружень в зонах концентрації тонколистових стикових зварних з'єднань» є завершеною науковою працею, яка вирішує важливу та актуальну наукову проблему в галузі механіки деформівного твердого тіла – розробку інженерних підходів до визначення напружень в околі стикових зварних швів різної конфігурації, а деякі з отриманих в ній результатів впроваджені в практичні розрахунки зварних конструкцій. Вважаю, що за актуальністю теми, науковою новизною, обсягом і рівнем проведених досліджень, теоретичною та практичною цінністю результатів дисертаційна робота повністю відповідає вимогам пп. 7-9 «Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №1197 від 17.11.2021 року, а її автор, Молтасов Андрій Валерійович заслуговує на присудження наукового ступеня

доктора технічних наук за спеціальністю 01.02.04 – механіка деформівного твердого тіла.

Офіційний опонент

доктор технічних наук, старший науковий співробітник
провідний науковий співробітник
відділу високочастотних методів
дослідження міцності і дефектності
матеріалів Інституту проблем міцності
імені Г.С. Писаренка НАН України

Віктор ЛЕОНЕЦЬ

Власноручний підпис Леонця В.А. засвідчую:

В.о. ученого секретаря
Інституту проблем міцності
імені Г.С. Писаренка НАН України



Оксана ОНИЩЕНКО