

Голові разової спеціалізованої
Вченої ради в
Національному університеті
«Одеська політехніка»
Доктору технічних наук, професору
ОРГІЯНУ О.А.

РЕЦЕНЗІЯ

Офіційного рецензента, доцента кафедри цифрових технологій в інжинірингу Інституту цифрових технологій, дизайну та транспорту Національного університету «Одеська політехніка», кандидата технічних наук, доцента БАЛАНЮК ГАННИ ВАСИЛІВНИ на дисертацію ЗАЙЧИКА Юрія Ігоревича за темою *«Технологічні методи забезпечення якісних характеристик виробів із матеріалів, схильних до тріщиноутворення на фінішних операціях»* подану до захисту в разову спеціалізовану вчену раду Національного університету «Одеська політехніка» Міністерства освіти і науки України на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

1. Актуальність теми дисертації

Дисертаційна робота Зайчика Юрія Ігоревича присвячена актуальній проблемі, що полягає у розробці теорії і нормативних рекомендацій по технологічним методам суттєвого зниження дефектів типу припиків і тріщин на фінішних операціях деталей із матеріалів, схильних до вказаних дефектів, поверхневий шар, яких має спадкоємні дефекти структурного або технологічного походження.

Вивчення термомеханічних явищ, що формують якість поверхневого шару на фінішних операціях з урахуванням попередніх видів обробки виробів, встановлення їх впливу на розтріскування і припикання на основі кількісного аналізу термічного і напруженого стану складають суть даної роботи

Однак відсутність досліджень особливостей процесу зародження шліфувальних тріщин, їх утворення в магістральні в залежності від конструктивних, технологічних і структурних неоднорідностей матеріалу виробів не дозволяє однозначно використовувати наявні рекомендації щодо усунення розглянутих дефектів.

Існуючі функціональні зв'язки технологічних параметрів з температурою шліфування дозволяють усунути припикання на оброблюваних поверхнях виробів, які не містять конструкторських і технологічних неоднорідностей, і матеріал яких не містить значних неоднорідностей, використовуючи відповідні методики.

Однак відсутність досліджень особливостей процесу зародження шліфувальних тріщин, їх утворення в магістральні в залежності від конструктивних, технологічних і структурних неоднорідностей матеріалу виробів не дозволяє однозначно використовувати наявні рекомендації щодо усунення розглянутих дефектів.

Таким чином, виникає необхідність проведення дослідження впливу термомеханічних явищ, що супроводжують фінішні операції над виробами із матеріалів, що мають структурні неоднорідності спадкоємного походження, схильних до дефектоутворення на кінцевих операціях, для отримання технологічних умов для якісної обробки робочих поверхонь деталей і матеріалів

Зміст дисертаційної роботи, її основні задачі відповідають постанові Президії НАН України від 30.01.2019 № 30 «Про основні наукові напрямки та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2019–2023 роки». Дисертація виконувалась відповідно до завдань науково-дослідних робіт НУ «Одеська політехніка» за участю автора №106-60 «Методи сингулярних інтегро-диференціальних рівнянь у математичному моделюванні технічних систем» (номер державної реєстрації 0101U001196), а також науково-дослідної роботи №374-19 «Моделювання термомеханічних процесів у функціонально-градієнтних матеріалах неоднорідної структури при виготовленні та експлуатації елементів ракетних конструкцій».

Таким чином можна констатувати, що дисертаційне дослідження ЗАЙЧИКА Юрія Ігоревича є, безперечно, актуальним, маючим важливе науково-практичне значення.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Аналіз змісту дисертаційної роботи і наукових публікацій ЗАЙЧИКА Ю.І. дають змогу зробити висновок про те, що основні наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, відповідають темі досліджень. Належний ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх адекватність забезпечені коректністю визначення об'єкту та предмету дослідження, які узгоджено з метою і завданнями наукового дослідження.

У Вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, ступінь наукової розробленості теми, розкрито наукову новизну, теоретичне і практичне значення одержаних результатів, визначено ступінь їх апробації та особистий внесок дисертантки.

Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, відповідають вимогам Міністерства освіти і науки України до подібних досліджень. Ступінь обґрунтованості сформульованих автором наукових положень, висновків і рекомендацій підтверджуються всебічним аналізом значного переліку літературних джерел з досліджуваної теми, а також, не останньою чергою, було забезпечено завдяки вдалому застосуванню комплексу загальнонаукових і спеціальних методів дослідження.

Кожен наступний розділ чи підрозділ органічно пов'язаний з попереднім і доповнює його.

Для дисертації характерна системність та ясність викладення матеріалу, вміння виділити суттєві моменти, чітка їх аргументація. Висновки дисертаційної роботи цілком обґрунтовані, коректні та логічно впливають з викладеного матеріалу.

Ознайомлення з текстом дисертації дозволяє констатувати актуальність розроблення автором досліджуваної проблематики в цілому, виокремлення найбільш важливих задач у межах предмета проведеного дослідження, а також наявність новизни їх наукових напрацювань.

2. Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна отриманих результатів полягає у встановленню розрахункових залежностей, які визначають вплив спадкоємних дефектів від попередніх операцій на тріщиностійкість робочих поверхонь деталей із матеріалів, схильних до тріщино утворення при шліфуванні, створенню оптимальних технологічних умов їх обробки з урахуванням спадкоємних дефектів та неоднорідностей у поверхневому шарі.

Вперше розроблена математична модель по визначенню термомеханічного стану при шліфуванні деталей із матеріалів, схильних до тріщино утворення. На основі цієї моделі визначені функціональні зв'язки критеріїв тріщиностійкості з керуючими технологічними параметрами операції шліфування для запобігання тріщино- та сколоутворення на оброблюваних поверхнях.

Отримав подальший розвиток метод шліфування робочих поверхонь деталей із матеріалів, схильних до тріщино утворення, який забезпечує необхідні геометричні і якісні характеристики їх робочих поверхонь, що дозволило підвищити їх ефективність в експлуатації.

Удосконалено модель динаміки процесу шліфування робочих поверхонь деталей із матеріалів, схильних до тріщино утворення, що сприяло раціональному вибору характеристик інструменту, режимів шліфування та мастильно охолоджуючих середовищ, які забезпечують необхідну якість оброблюваних поверхонь.

4. Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Основні наукові результати дисертаційної роботи опубліковано у 9 наукових працях, з яких: 6 наукових праць опубліковано у наукових фахових виданнях України, 3 статті у наукових періодичних виданнях інших держав, що проіндексовані у міжнародній наукометричній базі Scopus, а також 4 публікації апробаційного характеру – у збірках матеріалів і тез конференцій. Основні положення дисертації повністю викладено в опублікованих працях.

Участь у науково-комунікативних заходах свідчить про ознайомлення наукової спільноти з результатами дисертаційного дослідження. Кількість

опублікованих праць відповідає вимогам, що встановлені МОН України щодо дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

5. Значення роботи для науки та практики

Наукові досягнення, які здобуті в дисертаційній роботі розвивають наукові положення теплофізики механічної обробки, теорії термопружності, механіки руйнування, основи технології машинобудування.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розв'язанні задач підвищення експлуатаційних властивостей деталей із матеріалів, схильних до тріщино утворення на їх робочих поверхнях внаслідок зменшення дефектоутворення на фінішних операціях. Розроблені практичні рекомендації до вибору технологічних умов обробки деталей із матеріалів, схильних до тріщино утворення, які забезпечують необхідні параметри якості їх робочих поверхонь. На основі отриманих результатів розроблені технологічні критерії для керування процесом бездефектного шліфування виробів із складно оброблюваних матеріалів, запропоновано методи обґрунтованого вибору технологічних параметрів для бездефектного шліфування матеріалів і сплавів, особливо схильних до тріщино-і сколоутворення. Визначено ефективні характеристики інструменту, режими і мастильно охолоджуючі середовища для шліфування виробів, матеріали яких мають спадкоємні дефекти при умові збереження їх рівноваги, що суттєво підвищують їх експлуатаційні характеристики.

6. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності

У результаті вивчення дисертаційної роботи порушень академічної доброчесності не виявлено. Всі запозичення, які є в роботі, мають посилання на відповідні джерела, інші – є загальноживаними і не є плагіатом.

Публікація здобувачем результатів досліджень у рецензованих виданнях, які передбачають попередню перевірку матеріалів на відсутність запозичень є одним із важливих підтверджень відсутності порушень академічної доброчесності.

7. Дискусійні положення та зауваження щодо змісту дисертації

1. Текст дисертації переобтяжений математичними формулами, рівняннями, що ускладнює сприйняття інформації.
2. При виборі інструменту для процесу шліфування виробів із матеріалів, схильних до тріщиноутворення на фінішних операціях, автор декларує проведення оброблення з максимальної продуктивності та забезпечення необхідної якості обробленого виробу. При цьому: - рівень продуктивності жодним чином не простежується. Уявлення щодо необхідної якості обробленого виробу не конкретизовані, тому що невідомі кількісні експлуатаційні показники цих виробів. Тому вибір шліфувального інструменту в роботі виконаний без ретельного обґрунтування.

3. В розділі 2.3 наведений комплекс критеріальних рівнянь та залежностей для встановлення оптимізаційних умов бездефектної обробки при шліфуванні постійних магнітів, які обмежують силу шліфування, щільність теплового потоку, розміри технологічних і стуктірних дефектів, контактну і імпульсну температури, термомеханічні напруження, інтенсивність напружень в околі тріщино подібних дефектів, умова рівноваги структурного дефекту розміром l . Але при цьому не враховується, що характер і властивості дефектів можуть бути різними.

4. Назва роботи узагальнена для забезпечення якісних характеристик виробів із матеріалів, схильних до тріщиноутворення на фінішних операціях. Більша частина приведених досліджень присвячена магніто твердим матеріалам виробів, шліфування яких пов'язане з тріщино утворенням на оброблюваних поверхнях.

5. У роботі є ряд похибок, пов'язаних з неточностями викладу результатів досліджень, наприклад:

- На рис. 2.1 наведена розрахункова схема для моделювання температурного поля, що формується в конічних виробах на фінішних операціях. Точніше була б назва «Схема теплового навантаження в зоні обробки та математична постановка задачі».
- Рис. 2.2 де наведено розподіл температури шліфування на поверхні конічного виробу при русі інструменту від більшого діаметра до меншого на осях відсутні розмірні величини.
- Постановка задачі для дослідження теплового та напружено-деформованого стану при шліфуванні поверхні деталей, верхній шар яких має неоднорідності типу включень і тріщин (2.15) – (2.21) розглядаються k – покриттів. Наведений розв'язок задачі відображає термомеханічний стан тільки робочої поверхні. Не зрозуміло, навіщо ставити задачу для k – покриттів?

Наведені недоліки та зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку роботи

8. Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам

Дисертаційна робота ЗАЙЧИКА Ю.І. «Технологічні методи забезпечення якісних характеристик виробів із матеріалів, схильних до тріщиноутворення на фінішних операціях» є цілісним, самостійним, завершеним науковим дослідженням, що вирішує важливе науково-прикладне завдання, має теоретичну і практичну цінність у галузі механічної інженерії. На підставі вищезазначеного можна констатувати, що дисертаційна робота ЗАЙЧИКА Ю.І. відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор – ЗАЙЧИК Юрій Ігоревич – заслуговує на присудження

наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 13 «Механічна інженерія»
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Офіційний рецензент:

доцент кафедри цифрових технологій
в інжинірингу Інституту цифрових
технологій, дизайну та транспорту
Національного університету
«Одеська політехніка»,
кандидат технічних наук, доцент

Ганна Баланюк