

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

РЕЦЕНЗІЯ

Офіційного рецензента, професора кафедри цифрових технологій в інжинірингу Інституту цифрових технологій, дизайну та транспорту Національного університету «Одеська політехніка», доктора технічних наук, професора БАЛАНЮК ГАННИ ВАСИЛІВНИ на дисертацію СІКІРАШ Юлії Євгеніївни за темою **«Технологічні методи підвищення ефективності фінішних операцій при обробці ферокерамічних виробів»** 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 Сікіраш Юлії Євгеніївни присвячена актуальній проблемі, що полягає у розробці теорії і нормативних рекомендацій по технологічним методам суттєвого зниження дефектів типу припиків і тріщин на фінішних операціях над виробами із ферокерамічних матеріалів. Через високу твердість та абразивність ферити важко піддаються механічній обробці. Основним методом їхньої обробки є шліфування. Якість поверхневого шару деталей із ферокераміки досягається за рахунок обробки на їх граничних режимах з урахуванням бездефектних технологічних умов шліфування. Це дозволяє забезпечити високу продуктивність. При цьому, внаслідок термомеханічних явищ, що супроводжують шліфування, на робочих поверхнях можуть виникати дефекти типу тріщин.

Дослідження закономірностей формування шліфувальних тріщин при обробці деталей із ферокераміки є важливою задачею, що забезпечить суттєву економію матеріальних ресурсів, трудомісткості та собівартості.

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, способу одержання заготовки 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, враховуючи спосіб одержання заготовки для отримання технологічних умов для якісної обробки робочих поверхонь деталей із ферокерамічних 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 СІКІРАШ Юлії Євгеніївни 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 Сікіраш Ю.Є. 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, розв'язок найбільш важливих задач у межах предмета проведеного дослідження, а також наявність новизни їх наукових напрацювань.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Розв'язана наукова задача з оптимального управління термомеханічними процесами, що супроводжують спікання та алмазно-абразивну обробку ферокерамічних виробів, та встановленню функціональних зв'язків технологічних параметрів вказаних операцій з напружено-деформованим станом поверхневого шару даних виробів. Наявність отриманих функціональних зв'язків дозволяє здійснювати вибір технологічних параметрів для отримання безвідходного виробництва виробів із ферокерамічних матеріалів.

При цьому одержані наступні наукові результати:

1. Вперше розроблено імітаційну модель процесу спікання заготовок виробів із ферокераміки, яка дозволяє забезпечити їхні оптимальні фізико – механічні властивості.
2. Дістала подальший розвиток математична модель з управління термомеханічними процесами, що супроводжують алмазно – абразивну обробку ферокерамічних виробів.
3. Удосконалено систему управління якістю при виробництві феритних виробів, що дозволило зменшити дефектність оброблюваних поверхонь на фінішних операціях.

4. Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Основні наукові результати дисертаційної роботи опубліковано у 11 наукових працях, з яких: 5 наукових праць опубліковано у наукових фахових виданнях України, 6 статей у наукових періодичних виданнях інших держав, що проіндексовані у міжнародній наукометричній базі Scopus, а також 9 публікацій апробаційного характеру – у збірках матеріалів і тез конференцій.

Основі 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 ферокерамічних 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 ферокерамічних 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 ферокерамічних матеріалів, запропоновано методи обґрунтованого вибору технологічних параметрів для бездефектного шліфування виробів із вказаних матеріалів, 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 загальноновживаними 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. У роботі ґрунтовно доведено, що якість поверхневого шару при шліфуванні значною мірою залежить від "спадкових" дефектів і неоднорідностей, що формуються ще на етапі спікання. Однак дискусійним залишається питання щодо практичної реалізації цього висновку на виробництві: як саме пропонується здійснювати неруйнівний контроль та відбраковування заготовок із прихованими дефектами (наприклад, прихованим розшаруванням) безпосередньо перед початком фінішної обробки шліфуванням?

2. Для оптимізації процесів спікання розв'язується нелінійна задача теплопровідності, яка апробована на марганець-цинковому фериті марки М2000НМ, та використовується мікроструктурне моделювання. Зауваження стосується того, що в наведеному тексті недостатньо висвітлено питання верифікації цих моделей. Було б доцільно ширше представити кількісне порівняння результатів математичного моделювання з реальними експериментальними даними для оцінки похибки.

3. Серед загальних рекомендацій зазначено, що для попередження відколів на феритових деталях необхідно застосовувати алмазний інструмент із зернистістю не вище 160 мкм. Проте зі зменшенням розміру зерна зазвичай знижується і продуктивність знімання матеріалу. Чи досліджувався вплив використання таких дрібнозернистих кругів на загальну продуктивність шліфування та інтенсивність зношування чи засалювання інструменту?

4. У дисертації зазначається, що використання водного МОТС найбільш ефективно знижує максимальні розтягувальні напруження в поверхневому шарі феритів під час шліфування. Однак, оскільки ферити є магнітними матеріалами на основі оксидів заліза, виникає питання щодо можливого впливу водного середовища на хімічну стабільність обробленої поверхні (зокрема, щодо ризику розвитку корозійних процесів або погіршення магнітних характеристик).

5. Враховуючи статистичну природу дефектів, у роботі розроблено стохастичну модель тріщиноутворення та визначено ймовірнісний розподіл граничного теплового потоку. Водночас потребує додаткового роз'яснення вибір конкретних законів розподілу для моделі: зокрема, чи враховувалася при цьому специфічна структурна анізотропія матеріалу, яка часто виникає внаслідок пресування феромагнітних порошків у магнітному полі.

8. Загальний висновок про відповідність роботи встановленим вимогам

Дисертаційна робота СІКІРАШ Ю.Є. «Технологічні методи підвищення ефективності фінішних операцій при обробці ферокерамічних виробів» 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 СІКІРАШ Ю.Є. 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 авторка – СІКІРАШ Юлія Євгеніївна – заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка».

Офіційний рецензент:

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

Ганна Баланюк