

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Костюка Сави Андрійовича на тему «Технологічне забезпечення підвищення працевздатності пальців сферичних шарнірів статико-імпульсною обробкою», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.08 – технологія машинобудування

Актуальність теми дисертації

Підвищення точності, якості, продуктивності, зниження собівартості виготовлення деталей машин та підвищення конкурентоспроможності сферичних шарнірів залежить від технологічних процесів їх виготовлення та поверхневого зміцнення і є важливою проблемою сучасного машинобудування України. Забезпечити високу якість поверхонь контактуючих деталей можна лише на фінішних операціях обробки. Дані проблема може вирішуватися забезпеченням параметрів якості робочих поверхонь сферичних шарнірів ковзання з врахуванням умов експлуатації спряжених поверхонь, оптимізацією технологічних операцій. Рішення складних теоретичних та практичних завдань є актуальною науково-практичною задачею, що дозволить істотно підвищити ефективність виробництва даних деталей класу. Дисертаційна робота є своєчасною і важливою для народного господарства України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Вибраний напрямок досліджень тісно пов'язаний з основними науковими напрямами та темами науково-технічних (експериментальних) розробок Міністерства освіти і науки України на період 2019–2021 рр., затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України №1466 від 28.12.2018 р.

Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематик наукового напрямку Хмельницького національного університету в рамках науково-дослідних держбюджетних тем: «Теоретико-експериментальні методи та комп'ютерні моделі забезпечення живучості циліндричних трибосистем ковзання при нормальному і швидкісному терпі» (№ держреєстрації 0116U001549); «Неруйнівний контроль, діагностування та прогнозування технічного стану електронних систем методом акустичної емісії у втроках військової і невійськової техніки» (№ держреєстрації 0120U102069).

Комп'ютерне моделювання та інженерний аналіз механізмів у системі SOLIDWORKS, проводилися за грантової підтримки авторизованого представника SOLIDWORKS в Україні – компанії «Інтерсед Україна».

Наукова новизна досліджень та отриманих результатів

Основні результати досліджень, що відображають наукову новизну дисертаційної роботи полягають у наступному:

– обґрунтовано вимоги до параметрів біполярного статико-імпульсного зміцнення, під час якого формується оптимальна форма ударного імпульсу у зоні обробки, яка підвищує коефіцієнт використання енергії та відповідно енергоефективність процесу;

– встановлено взаємозв'язок між параметрами шорсткості оброблених поверхонь і коефіцієнтами перекриття відбитків на основі яких забезпечуються відповідні параметри якості поверхневого шару;

– розроблені математичні залежності для визначення режимів роботи устаткування, які враховують коефіцієнт перекриття відбитків, та керування процесом зміцнення для формування регулярного мікрорельєфу поверхонь;

– розроблено математичну і імітаційну моделі ударної системи генератора механічних імпульсів під час біполярного статико-імпульсного зміцнення на основі залежностей між конструкторсько-технологічними та вихідними параметрами устаткування для розроблення інженерної методики проектування ударних систем технологічного устаткування.

Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що на підставі проведених теоретичних та експериментальних досліджень, стендових випробувань вирішена важлива науково-прикладна задача в галузі технології машинобудування, яка полягає у підвищенні довговічності пальців сферичних шарнірів ковзання за рахунок зміцнення робочих поверхонь біполярною статико-імпульсною обробкою.

Розроблено спеціальне технологічне устаткування для проведення біполярного статико-імпульсного зміцнення циліндричних та неповних сферичних поверхонь деталей машин.

Результати роботи використано для проектування конструкцій ударних систем та генератора механічних імпульсів, які є частинами технологічного устаткування для здійснення процесу зміцнення.

Технічну новизну розробок захищено 6 патентами на корисні моделі.

Результати роботи впроваджено у ремонтному виробництві сферичних шарнірів спецтехніки на «СТО Зварювання», м. Хмельницький.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес Хмельницького національного університету.

Оцінка достовірності та обґрунтованості основних положень дисертації, ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації

Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 19 наукових працях, із них 7 статей у фахових виданнях України, 1 стаття у закордонних виданнях, 5 тез та матеріалів наукових конференцій. Отримано 6 патентів на корисні моделі.

Наукові положення, висновки та пропозиції у достатній мірі обґрунтовані теоретичним аналізом, експериментальними дослідженнями,

тому їх слід вважати цілком достовірними.

Теоретичні дослідження виконані на основі фундаментальних положень технології машинобудування, теорії різання, механіки, математичного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання.

Експериментальні дослідження проведені з використанням положень технології машинобудування, на основі методів фізичного моделювання, математичного планування експериментів, дисперсійного і кореляційного аналізів.

Використані в дисертації основні теоретичні положення, припущення, спрощення є коректними і не містять протиріч.

Усі наявні в дисертації аналітичні залежності одержані шляхом логічних математичних перетворень. Обґрунтованість встановлених закономірностей підтверджувалась експериментальним шляхом.

Висновки і рекомендації, які наведені в дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими, їх достовірність підтверджена експериментально.

Автореферат за своїм змістом відповідає основним положенням, висновкам, які наведені в дисертаційній роботі, відображає її структуру. Автореферат за змістом, основними положеннями та висновками ідентичний з дисертацією.

Структура і характеристики роботи.

Дисертація складається з анотації двома мовами, вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, який налічує 140 найменувань, і додатків.

У *вступі* обґрунтовано доцільність проведення досліджень та актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовані мета і завдання дослідження, окреслено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, виділено особистий внесок здобувача та інформацію про впровадження наукових розробок. Наведено дані щодо апробації результатів науково-практичних пошуків та публікації, що відображають основний зміст дисертаційної роботи.

У *першому розділі* автором проаналізовано стан проблеми. Детально проаналізовано застосування сферичних шарнірів у різних галузях машинобудування, умови формування параметрів якості оброблених поверхонь та їх вплив на зносостійкість.

Сформульовані мета і задачі дослідження а також найважливіші результати, які виносяться на захист.

У *другому розділі* здобувачем описано методологію проведення теоретичних і експериментальних досліджень, аналіз і формування вибору оптимальних параметрів процесу зміщення.

У *третьому розділі* представлено результати експериментальних досліджень впливу енергії удару на поверхневу твердість зміщеного шару і діаметр отриманого пластичного відбитка. Проведено дослідження енергетичних параметрів процесу зміщення з використанням математичного

планування експерименту.

У четвертому розділі описано конструювання вузлів технологічного устаткування для біполярного статико-імпульсного зміцнення та обґрунтовано параметри їх роботи. Запропоновано схему процесу біполярного статико-імпульсного зміцнення неповних сферичних поверхонь. Використовуючи отримані теоретичні і експериментальні дослідження запропоновано конструкцію генератора механічних імпульсів біполярної дії.

П'ятий розділ містить матеріали щодо результатів практичної реалізації технології поверхневого зміцнення робочих поверхонь деталей. Представлено результати ефективності запропонованої технології зміцнення на зносостійкість. Розроблену машину модульної конструкції для біполярного статико-імпульсного зміцнення зовнішніх циліндричних і неповних сферичних поверхонь деталей з можливістю формування геометрично визначеного мастилоутримуючого профілю.

Обґрунтування та достовірність основних висновків дисертації.

Наведені в дисертаційній роботі висновки і рекомендації є достатніми і належним чином обґрунтовані. Для їх висвітлення автором проведені необхідні теоретичні та експериментальні дослідження, виконані публікації та розроблені відповідні методики.

Зауваження до дисертаційної роботи.

Позитивно оцінюючи подану на рецензування дисертаційну роботу, необхідно разом з тим відзначити наступні зауваження:

1. Оскільки робота спрямована на забезпечення необхідних експлуатаційних властивостей робочих поверхонь деталей машин зі сферичними поверхнями, то в першому розділі дисертаційної роботи доцільно було б більше уваги приділити аналізу технологічних процесів, які використовують методи фінішної обробки, спрямовані на підвищення даних властивостей.

2. У роботі не обґрунтовано з яких міркувань вибрано матеріал для зміцнювального інструменту, не вказано його стійкість під час роботи, а також чи впливає зношування інструменту на характеристики обробленої поверхні.

3. При оцінці ефекту від запропонованої технології статико-імпульсного зміцнення треба було б порівняти довговічність деталей не тільки по відношенню до незмінених, але і до змінених деталей за існуючими технологіями.

4. У роботі доцільно було б детальніше розглянути питання вибору технологічних режимів для здійснення процесу обробки при різних значеннях К.

5. У роботі бажано було б розглянути процес зміцнення поверхневого шару циліндричних поверхонь, оскільки пропонована машина дозволяє проводити обробку таких поверхонь.

6. У роботі бажано було б більш чітко окреслити область застосування

висунутих наукових положень та розробок. Насамперед це стосується оброблюваних матеріалів, адже ці відомості є важливими для практичної реалізації результатів.

7. У тесті дисертаційної роботи та авторефераті є неточності редакційного характеру та трапляються деякі синтаксичні і стилістичні похибки і помилки.

Загальні висновки до дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Костюка Сави Андрійовича «Технологічне забезпечення підвищення працездатності пальців сферичних шарнірів статико-імпульсною обробкою», є завершеною науковою працею і має важливе значення в галузі машинобудування. Вирішено актуальну науково-практичну задачу, яка полягає у забезпеченні параметрів якості робочих поверхонь пальців сферичних шарнірів з врахуванням умов експлуатації спряжених поверхонь.

Одержані нові розв'язки науково-практичної проблеми, актуальність, практичне значення, новизна та закінченість досліджень, обґрунтування висновків заслуговують позитивної оцінки.

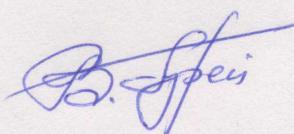
Зміст дисертаційної роботи, отримані основні наукові положення та висновки відповідають паспорту спеціальності 05.02.08 – технологія машинобудування. Автореферат відповідає змісту дисертації.

Вказані зауваження щодо представленого дослідження не знижують вагомості отриманих у роботі наукових та практичних результатів і не змінюють її позитивну оцінку.

Робота відповідає вимогам п. 9, 11 та 13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету міністрів України № 567 від 24.07.2013 р., що ставляється до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор, Костюк Сава Андрійович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.08 – технологія машинобудування.

Офіційний опонент:

Доцент кафедри «Робототехніки та
та інтегрованих технологій
машинобудування» Національного
університету «Львівська політехніка»
кандидат технічних наук, доцент



Гурей В.І.

Підпис к.т.н., доц. Гурея В.І. засвідчує:

Вчений секретар Національного
університету «Львівська політехніка»
канд. техн. наук, доцент



Брилинський Р.Б.