

ВІДГУК

офіційного опонента

професора кафедри машини і обладнання технологічних процесів КНУБА,

доктора технічних наук, професора Назаренка І.І.

про дисертаційну роботу Бугрова Дмитра Юрійовича

«Обґрунтування параметрів обладнання з активним

робочим органом для комбінованої віброабразивної

обробки поверхонь деталей складної форми»

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

з галузі знань 13 «Механічна інженерія»

1. Актуальність теми. Вибір теми дослідження обґрунтований потребами виробництва у впровадженні енергоощадних технологій фінішної обробки деталей складної форми, для яких застосування методів обробки з жорсткими кінематичними зв'язками є обмеженим або економічно недоцільним. Стан якості поверхні безпосередньо впливає на довговічність, надійність та експлуатаційні характеристики виробів. Одним із найбільш ефективних методів забезпечення необхідної якості поверхні є віброабразивна обробка, яка дозволяє одночасно обробляти велику кількість деталей із високою продуктивністю. Водночас значна частина енергії у віброабразивному процесі йде витрачається на дисипативні процеси, що знижує економічну ефективність обладнання. У зв'язку з цим пошук нових конструктивних рішень та обґрунтування раціональних параметрів роботи обладнання для підвищення продуктивності й енергоефективності віброабразивної обробки деталей складної форми є актуальною науково-практичною задачею.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота відповідає тематиці наукових досліджень кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки та виконувалася у відповідності до напрямків і завдань науково-технічних програм Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» у складі

держбюджетної науково-дослідницької теми: «Створення ефективного малогабаритного обладнання для комплексної механізації робіт в умовах будівельного майданчика» (номери державної реєстрації 0115U001078) затвердженої Міністерством освіти і науки України.

3. Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 134 найменувань та додатків; викладена на 173 сторінках: основного тексту 128 сторінок, рисунків – 54, таблиць – 14. Загальний обсяг роботи складає 173 сторінки

У вступі обгрунтовано актуальність теми дисертації, вказані методи досліджень, сформульовано мету роботи, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, а також наведено відомості щодо апробації роботи.

У першому розділі встановлено актуальні питання, які потребують вирішення, зокрема зменшення енергоємності процесу за рахунок зменшення непродуктивних втрат. Проведено аналіз існуючих конструкцій віброобладнання та способів підвищення продуктивності та якості процесу та обгрунтований комбінований спосіб обробки поверхонь деталей складних форм.

У другому розділі обгрунтована конструктивна схема нової віброустановки та виконано математичне моделювання. У результаті моделювання контактної взаємодії абразивних тіл з поверхнею деталей встановлено вплив амплітуди і частоти віброколиваль, швидкості обертання робочої камери та маси компонентів робочого середовища на величини нормальної і тангенціальної контактних сил та кут ударної взаємодії. Розроблено класифікатор деталей для раціональної організації процесу та узагальнення базових закономірностей комбінованої віброобробки.

У третьому розділі проведено експериментальне дослідження зі встановлення закономірностей впливу параметрів дослідної віброустановки на продуктивність та енергоефективність процесу. Встановлено, що залежність питомої швидкості знімання матеріалу від параметрів процесу має

нелінійний характер та екстремум. Побудована залежність енергоефективності демонструє її зростання до максимального значення, що у 1,6 раз перевищує мінімальне, після чого спостерігається зниження показника внаслідок різкого зростання дисипативних втрат та зменшення сил контактної взаємодії компонентів робочого середовища.

У четвертому розділі наведено результати виробничих випробувань дослідної віброустановки що встановили зниження тривалості обробки та витрат електроенергії порівняно з діючим обладнанням, що підтверджує ефективність запропонованого технічного рішення.

4. Практична цінність одержаних результатів. Наукова новизна отриманих результатів полягає:

- обґрунтовано використання комбінованого способу віброабразивної обробки поверхонь деталей складних форм для підвищення енергоефективності технологічного процесу;

- встановлено закономірності впливу амплітуди віброколивальних, частоти обертання активного робочого органу, маси компонентів середовища на продуктивність комбінованої віброобробки;

- запропоновано визначення енергоефективності комбінованого віброобладнання кількісним показником та наведена методика його визначення, що враховує продуктивність та енерговитрати.

Вдосконалено методику моделювання контактної взаємодії абразивних тіл та оброблюваних деталей в умовах сумісної дії вібраційного впливу та обертального рухів під час комбінованої віброобробки.

Створено нову конструкцію установки з активним робочим органом для реалізації комбінованого способу вібраційної обробки поверхонь деталей складної форми. Її технічну новизну підтверджено патентом України на корисну модель. Отримані результати виробничих випробувань установки на ТОВ «УКРНАСОСПРОМ» засвідчили зменшення тривалості циклу обробки лопаті робочого колеса та зниження енергоспоживання, що підтверджує ефективність запропонованої автором комбінованого способу віброобробки.

5. Повнота висвітлення результатів в опублікованих працях, апробація роботи. Основні результати дисертації опубліковано у 12 наукових працях, у тому числі: 5 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 1 у періодичних наукових іноземних виданнях; 5 тез наукових доповідей в збірниках матеріалів всеукраїнських та міжнародних конференцій; 1 патент на корисну модель в «Український інститут інтелектуальної власності» (Укрпатент).

6. Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. У Дисертаційна робота Бугрова Д.Ю. не порушує принципів академічної доброчесності, має самостійний характер виконаного дослідження та є унікальною науковою працею.

7. Зауваження щодо змісту та оформлення роботи

Відзначаючи наукову та практичну цінність дисертації, варто зазначити такі зауваження:

1. У розділі 1 доцільно було б ширше провести порівняльний аналіз активних робочих органів існуючого віброобладнання, що дозволило б більш повно визначити особливості різних конструкцій, їх переваги та недоліки.

2. В розділі 1.5 «Аналіз методів визначення оптимальних параметрів та умов підвищення ефективності роботи обладнання» відсутня згадка про зменшення металоємності обладнання що безпосередньо впливає на енергоємність процесу

3. У розділі 2 були в результаті математичного моделювання розробленої віброустановки отримані диференціальні рівняння руху обертової робочої камери з 4 рівнянь, проте надалі у подальших дослідженнях їх використання було обмежене.

4. Незважаючи на достатній обсяг виконаних експериментальних досліджень, доцільним було б розширити їх на деталі різної геометричної форми, що дозволило б повніше оцінити універсальність запропонованих технічних рішень.

5. У роботі достатньо повно наведено математичний опис процесу, однак для покращення сприйняття матеріалу окремі етапи виведення розрахункових залежностей доцільно було б супроводити більш детальними поясненнями.

6. У розділі 3.4 «Обґрунтування методики планування експерименту дослідження продуктивності віброустановки з активним робочим органом» в таблиці 3.2 не зрозуміло з яких міркувань визначені значення частоти обертання камери.

7. В розділі 3.7 «Дослідження енергоефективності віброустановки з активним робочим органом для комбінованої віброобробки» для визначення показника енергоефективності не зрозуміло чому була взята маса компонентів середовища 4,8 кг та не обговорено вплив цього фактора власне на енергоефективність

8. На рисунках 3.10-3.12 зображені поверхні відгуку не повною мірою є інформативними для наочного сприйняття, оскільки немає можливості бачити характер зміни питомої швидкості знімання матеріалу на всьому діапазоні варіювання значень

Вказані зауваження не знижують загальний рівень поданої дисертаційної роботи. Дисертантом отримані значні за науковою цінністю результати. Це дає можливість оцінити дисертаційну роботу як цілісну, закінчену та актуальну наукову працю.

Висновки. Дисертаційна робота Бугрова Дмитра Юрійовича на тему «Обґрунтування параметрів обладнання з активним робочим органом для комбінованої віброабразивної обробки поверхонь деталей складної форми» є актуальною за змістом, містить наукову новизну. Висновки дисертації є обґрунтованими та мають теоретичне і практичне значення. Робота свідчить про вміння самостійно формулювати і розв'язувати інженерні задачі, пов'язані з вирішенням досліджуваних питань. Основні положення та результати роботи опубліковані: у фахових виданнях, включених в перелік МОН України; в статтях, що опубліковані в наукових виданнях, що включені до

наукометричних баз даних; в статтях, що опубліковані в наукових закордонних періодичних виданнях. Дисертаційна робота «Обґрунтування параметрів обладнання з активним робочим органом для комбінованої віброабразивної обробки поверхонь деталей складної форми» є завершеною науковою працею. За змістом, структурою, обсягом та оформленням дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (з наступними змінами) та «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 № 44 від 12 січня 2022 року. Зазначене дозволяє зробити висновок, що Бугров Дмитро Юрійович, автор дисертації на тему «Обґрунтування параметрів обладнання з активним робочим органом для комбінованої віброабразивної обробки поверхонь деталей складної форми» заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний опонент,

заслужений діяч науки і техніки України,

професор кафедри машини і обладнання технологічних процесів

Київського національного університету

будівництва і архітектури,

доктор технічних наук, професор

Іван НАЗАРЕНКО