

ВІДГУК

офіційної опонентки

доктора технічних наук, професора САЛЕНКО Юлії Сергіївни

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»

Актуальність теми. Одним із пріоритетних напрямів розвитку сучасних технологій машинобудування є підвищення ефективності процесів фінішної обробки деталей складної форми. Особливого значення набувають технології, здатні забезпечити високу якість поверхні за умови зменшення енергоспоживання. Серед них віброабразивна обробка вирізняється можливістю одночасного оброблення великої кількості деталей та високою продуктивністю. Водночас ефективність її застосування стримується значними втратами енергії на дисипативні процеси, що знижує економічність обладнання. У зв'язку з цим актуальним є пошук нових конструктивних рішень і обґрунтування оптимальних режимів роботи обладнання, які забезпечують підвищення продуктивності та енергоефективності процесу.

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.

Загальна оцінка змісту дисертаційної роботи. Структура й обсяг дисертації.

Дисертація викладена на 173 сторінках, із них основного тексту 128 сторінок; список використаних джерел включає 134 найменувань, складається із вступу, чотирьох розділів, висновків та 4 додатків, містить 54 рисунка, таблиць – 14.

У **вступі** автором належним чином обґрунтовано актуальність обраної теми дослідження, визначено мету та основні завдання роботи, сформульовано об'єкт і предмет дослідження, наведено використані методи дослідження, висвітлено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, а також подано інформацію щодо їх апробації.

У **першому розділі** виконано аналіз сучасного стану проблеми комбінованої віброабразивної обробки деталей складної форми. Особливу увагу приділено питанням зниження енергоємності процесу шляхом скорочення непродуктивних втрат енергії. На підставі аналізу існуючих конструкцій віброобладнання та відомих способів інтенсифікації процесу обґрунтовано доцільність застосування комбінованого способу віброабразивної обробки.

У **другому розділі** запропоновано конструкцію віброустановки з активним робочим органом і розроблено її математичну модель. За результатами моделювання досліджено закономірності контактної взаємодії абразивних частинок із поверхнею деталей та визначено вплив основних технологічних параметрів, зокрема амплітуди й частоти коливань, швидкості обертання робочої камери та маси робочого середовища, на нормальні й тангенціальні контактні сили, а також на кут ударної взаємодії. Крім того, запропоновано класифікатор деталей, який забезпечує раціональну організацію процесу та узагальнення закономірностей комбінованої віброабразивної обробки.

У **третьому розділі** наведено результати експериментальних досліджень, спрямованих на оцінювання впливу параметрів дослідної

установки на продуктивність та енергоефективність процесу. Встановлено, що питома швидкість знімання матеріалу змінюється за нелінійною залежністю з наявністю екстремуму. Показано також, що енергоефективність процесу досягає максимального значення, яке у 1,6 раза перевищує мінімальний рівень, після чого зменшується внаслідок збільшення дисипативних втрат та зниження ефективності контактної взаємодії елементів робочого середовища.

У **четвертому розділі** наведено результати виробничих випробувань запропонованої віброустановки. Отримані результати підтвердили скорочення тривалості обробки та зменшення споживання електроенергії порівняно з обладнанням, що використовується у виробництві, чим підтверджено практичну ефективність запропонованого технічного рішення.

Наукова новизна отриманих результатів.

До найбільш вагомих наукових результатів, отриманих автором, слід віднести обґрунтування нового підходу до підвищення енергоефективності процесу віброабразивної обробки шляхом застосування комбінованого способу обробки деталей складної форми. У роботі вперше встановлено закономірності впливу основних режимних параметрів, зокрема амплітуди віброколивальних, частоти обертання активного робочого органу та маси робочого середовища, на продуктивність процесу. Науковий інтерес також становить запропонований автором підхід до оцінювання енергоефективності комбінованого віброобладнання, який базується на комплексному врахуванні продуктивності та енергетичних витрат і може використовуватися як критерій для обґрунтування раціональних параметрів роботи обладнання. Важливим результатом є також удосконалення методики моделювання контактної взаємодії абразивного середовища з деталями за умов сумісної дії вібраційного та обертального рухів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробленні нової конструкції віброустановки з активним робочим органом, призначеної для реалізації комбінованого способу віброабразивної обробки поверхонь

деталей складної форми. Новизну запропонованого технічного рішення підтверджено патентом України на корисну модель. Практичну ефективність розробки підтверджено результатами виробничої апробації на ТОВ «УКРНАСОСПРОМ», які засвідчили скорочення тривалості обробки лопатей робочого колеса та зменшення споживання електроенергії порівняно з існуючим технологічним обладнанням. Отримані результати свідчать про доцільність використання запропонованого автором комбінованого способу віброабразивної обробки.

Повнота відображень основних положень дисертації у виданих роботах.

Основні результати та наукові положення дисертаційної роботи відображені в опублікованих працях автора. За темою дисертації опубліковано 12 наукових робіт, серед яких 5 статей у фахових виданнях України, віднесених до категорії «Б» переліку наукових фахових видань. Це підтверджує відповідність дослідження вимогам академічної науки. Крім того, 6 публікацій представлено у матеріалах і тезах міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій, 1 патент на корисну модель в «Український інститут інтелектуальної власності» (Укрпатент). Сукупність опублікованих робіт повно висвітлює зміст дисертації та підтверджує достовірність отриманих результатів.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. В результаті детального ознайомлення з дисертаційною роботою порушень академічної доброчесності виявлено не було. При цитуванні інших вчених зроблено відповідні посилання.

Зауваження, побажання та рекомендації до дисертаційної роботи.

1. У дисертації бракує детального порівняльного аналізу отриманих результатів із сучасними зарубіжними дослідженнями, що дало б можливість глибше оцінити місце роботи серед міжнародних розробок.

2. Доцільно було б надати додаткові приклади практичного застосування розробленого обладнання в умовах діючих підприємств для підтвердження його ефективності.

3. У рівняннях інколи відсутні пояснення фізичного змісту окремих параметрів, що ускладнює сприйняття матеріалу.

4. Розроблені кінематичні схеми дослідної віброустановки потребують доопрацювання для кращої візуалізації результатів (більша розбірливість позначень, єдине стилістичне оформлення).

5. У деяких наведених формулах (зокрема при описі хвильової моделі середовища) не подано достатньо пояснень щодо прийнятих спрощень та граничних умов.

Висловлені зауваження та рекомендації характеризують складність дослідженої проблеми та суттєво не впливають на її загальну позитивну оцінку та науково-практичну значущість.

Загальні висновки.

Представлена дисертаційна робота Бугрова Дмитра Юрійовича присвячена актуальній проблемі підвищення ефективності процесів фінішної обробки деталей складної форми. Отримані автором результати відзначаються науковою новизною, а сформульовані висновки є логічними, достатньо обґрунтованими та мають важливе теоретичне й практичне значення. Дисертація демонструє високий рівень самостійності здобувача при постановці та вирішенні інженерних і наукових завдань. Результати дослідження оприлюднені у фахових наукових виданнях України. У цілому дисертаційна робота на тему «Обґрунтування параметрів обладнання з активним робочим органом для комбінованої віброабразивної обробки поверхонь деталей складної форми» є завершеним науковим дослідженням, виконаним на належному науково-методичному рівні. 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 заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційна опонентка професор,
кафедри машинобудування
Кременчуцького національного
університету імені
Михайла Остроградського,
доктор технічних наук, професор

Юлія САЛЕНКО