

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата технічних наук, доцента, старшого викладача кафедри механічної інженерії Київського національного університету технологій та дизайну **Ковальова Юрія Адиславовича** на дисертаційну роботу **Кошеля Олександра Сергійовича** на тему «Удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування

Актуальність теми дисертації. Дисертаційну роботу присвячено аналітичному та експериментальному дослідженню просторового руху технологічного масиву деталей в робочій ємності галтувальної машини удосконаленої конструкції для обробки деталей легкої промисловості. Актуальність роботи зумовлена необхідністю вирішення завдання удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості з можливістю утворення необхідних технологічно обумовлених режимів руху деталей. Метою дисертаційної роботи є удосконалення галтувальних машин для обробки деталей в робочих ємностях з розширеними можливостями регулювання та зміни режимів руху масиву деталей.

Для досягнення мети автором у роботі заплановано ряд актуальних завдань необхідних для удосконалення галтувальної машини, що використовується при обробці деталей легкої промисловості. а саме:

- дослідження впливу кута нахилу геометричної осі робочої ємності циліндричної форми, її радіуса та довжини на режими руху масиву деталей в робочій ємності;
- дослідження кінематики обраного просторового шарнірного з'єднання ведучого вала відносного руху та ємності галтувальної машини;
- дослідження динамічного врівноважування рухомої механічної системи галтувальної машини з урахуванням маса-інерційних характеристик деталей легкої промисловості;
- дослідження величин приведених крутних моментів на приводних валах відносного та переносного руху робочої ємності машини, що дозволять виконати розрахунок її незалежних приводів.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни. Наукові результати, отримані в дисертаційній роботі, є логічно обґрунтованими, методично вивіреними та такими, що базуються на сучасному науковому підході до аналізу та моделювання технологічних процесів обробки деталей легкої промисловості на машинах зі складним рухом робочої ємності.

На основі виконаних аналітичних та експериментальних досліджень автором встановлено взаємозв'язок конструктивних і технологічних характеристик машини удосконаленої конструкції та режиму руху масиву

деталей в її робочій ємності, при цьому отримано наступні наукові результати:

- аналітично отримано математичні моделі впливу кута нахилу робочої ємності циліндричної форми, її радіуса та довжини на режим руху робочого масиву деталей у машині удосконаленої конструкції;

- отримано підтвердження рівномірного обертання робочої ємності галтувальної машини удосконаленої конструкції на основі проведеного кінематичного дослідження обраного просторового шарнірного з'єднання ведучого вала відносного руху та ємності;

- експериментально отримано математичні моделі впливу кінематичних параметрів руху ведучих валів машини на режим руху масиву деталей у робочій ємності для змінних за величиною кутів її нахилу, радіусів та довжин;

- на основі виконаного порівняльного аналізу результатів аналітичних та експериментальних досліджень встановлено їх збігання.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, представлених у дисертаційній роботі, базується на логічно та послідовно проведеному аналітичному дослідженні, яке підтверджено результатами спланованого, коректно проведеного та математично обробленого експерименту.

Використання математичних методів обробки та статистичного аналізу результатів експерименту дозволило отримати достовірні математичні моделі й провести порівняльний аналіз результатів із необхідною дев'яностоп'ятивідсотковою точністю, що є загально прийнятою під час виконання науково-технічних завдань.

У дисертаційній роботі поставлені наукові завдання автором виконано в повній мірі. Результати є науково обґрунтованими, статистично достовірними та мають наукову новизну.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Кошеля Олександра Сергійовича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Галузеве машинобудування.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Кошеля Олександра Сергійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Матеріал викладено логічно та послідовно, із чітким дотриманням структури наукової роботи: від постановки мети дослідження до формулювання висновків. Кожен розділ логічно впливає з попереднього, що сприяє цілісному сприйняттю інформації. Інформація подається доступною мовою, зрозумілою для фахівців відповідної галузі. Разом із тим, автор дотримується загальноприйнятої наукової термінології, що свідчить про професійний рівень викладення та орієнтацію на академічну аудиторію.

Використання ілюстративного матеріалу (таблиць, графіків, схем) додатково підсилює зміст тексту та робить його більш наочним. Обґрунтування гіпотез, аналіз результатів і формулювання висновків виконано загалом чітко та аргументовано.

Дисертація складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 283 сторінок.

У вступі автором обґрунтовано важливість та актуальність теми дослідження дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання досліджень, викладено наукову новизну і практичне значення отриманих результатів, надано відомості про обсяг дисертації, публікації та апробації результатів, інформацію про практичні результати дослідження, а також особистий внесок автора у наукові дослідження.

У першому розділі автором виконано аналітичний огляд наукових праць з питань об'ємної обробки деталей легкої промисловості. Виконано загальний огляд процесів та машин для обробки деталей в робочих ємностях, що мають обертальний, вібраційний або складний характер переміщення у просторі. Особлива увага приділяється аналізу наукових праць, в яких розглядаються питання механічної технології обробки деталей на машинах зі складним рухом робочої ємності, як найпродуктивнішого серед існуючих способів обробки деталей легкої промисловості в робочих ємностях. Також в розділі приділяється увага аналізу наукових праць, які присвячені питанням особливості механічної технології обробки деталей легкої промисловості на галтувальних машинах. На підставі зроблених висновків сформульовано завдання, які необхідно вирішити в дослідженні.

У другому розділі здійснено аналітичне дослідження параметрів машини розробленої конструкції для обробки деталей легкої промисловості зі складним просторовим рухом робочої ємності циліндричної форми. Визначено лінійні швидкості та прискорення точки робочого масиву деталей, проведено дослідження сил та режимів руху робочого масиву деталей під їхньою дією в ємності циліндричної форми, яка має просторовий складний рух. Аналітично виконані дослідження впливу кута нахилу осі ємності циліндричної форми, її радіуса та довжини на режим руху робочого масиву деталей у машині розробленої конструкції.

У третьому розділі представлено розробку та дослідження експериментальної машини удосконаленої конструкції для обробки деталей легкої промисловості з просторовим складним рухом робочої ємності циліндричної форми. Виконано опис експериментальної машини, визначено технічні умови до створення її діючої моделі, представлено комплектацію приводу машини, за допомогою CAD-системи розроблено загальну специфікацію, кресленики загального та складального виду. Виконано кінематичне дослідження обраного просторового шарнірного з'єднання ведучого вала відносного руху з ємністю галтувальної машини удосконаленої конструкції, зроблено перевірку спроможності машини забезпечити виконання експериментальних завдань.

У четвертому розділі автором проведено експериментальне дослідження впливу основних параметрів машини розробленої конструкції для обробки деталей легкої промисловості на режими руху масиву деталей в робочій ємності циліндричної форми з просторовим складним рухом за допомогою математичних методів. Розроблено план експериментального аналізу машини розробленої конструкції та виконано експериментальне дослідження впливу кута нахилу геометричної осі робочої ємності циліндричної форми, її радіуса та довжини на режими руху масиву деталей в ємності машини. Виконано порівняння результатів, які отримано аналітично і експериментально та отримано збігання їх результатів з точністю 95 відсотків.

У п'ятому розділі виконано динамічне врівноважування рухомої механічної системи машини для обробки деталей з урахуванням маса-інерційних характеристик деталей легкої промисловості, розраховано масу противаги з урахуванням конструктивної можливості змінювати довжину плеча противаги. Визначено приведені до ведучих валів розробленої машини моменти з урахуванням маса-інерційних характеристик рухомих деталей легкої промисловості, визначено величини необхідних теоретичних потужностей на ведучих валах відносного та переносного руху робочої ємності машини, які дали підставу виконати підбір електродвигунів, редукторів та муфт приводів ведучих валів відносного та переносного рухів розробленої галтувальної машини. Зроблено перевірочний розрахунок обраних еластичних поліуретанових муфт приводів за умовою міцності поліуретанових вставок.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Результати дисертаційної роботи висвітлені у повному обсязі в 25 наукових публікаціях здобувача, з них: 1 стаття у науковому виданні, що індексується науково-метричною базою даних Scopus, 13 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України категорії Б, 5 патентів на корисну модель. Результати дослідження були апробовані на 6 наукових міжнародних конференціях.

Обсяг наукових публікацій здобувача свідчить про високий рівень теоретичної підготовки, володіння сучасними методами дослідження та глибоке розуміння актуальних проблем. У публікаціях простежується логічність викладення матеріалу, аргументованість наукових висновків, коректне посилання на джерела інформації. Автор дотримується загальноприйнятої наукової термінології, чітко формулює мету та завдання досліджень, логічно структурує текст та обґрунтовує результати.

Дискусійні моменти та зауваження до дисертаційної роботи.

Загалом оцінюючи роботу позитивно, вважаю за необхідне висловити декілька зауважень:

1. В тексті роботи спостерігається постійний повтор словосполучення «деталі легкої промисловості», доцільно було б при першому його використанні зауважити «деталі легкої промисловості (далі – деталі)» та використовувати в подальшому викладанні тексту у скороченому вигляді.

2. На сторінці 30 вказано: «Виробники технологічного обладнання використовують 3D-шейкери...». На наш погляд, не дуже вдала назва – термін «3D» відноситься до зображень.

3. На рисунках 2.2 та 2.3 позиції потрібно розташовувати по горизонталі й у стовпчик по вертикалі, а виносні лінії слід закінчувати крапками.

4. На рисунках 2.6 та 2.7 надписи «Вид А» та «Вид В» – не підкреслюються, слово «Вид» не пишеться, а в дужках посилання на рисунок, з якого взяте це зображення (також на рисунках 2.11, 2.12, 2.13, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21), а на рисунках 2.8 та 2.9 бажано мати підписи позначень «а)» та «б)» в назві рисунків.

5. Таблиця 3.1 починається на сторінці 113 та перенесена на сторінку 114, потрібен супроводжувальний надпис – «Продовження табл. 3.1». (також стосується таблиць 5.2 та 5.5).

6. На рисунку 3.4 для лінії виносної поз.9 треба застосовувати стрілку (ДСТУ ISO 128-20 : 2003).

7. На рисунку 3.5 зауваження щодо позначення «О» напрямку. Літера «О» на схемах та кресленнях не використовується.

8. По тексті дисертації зустрічаються граматичні та стилістичні помилки, неузгодженість слів у реченнях, пропущені слова, деякі формулювання потребують уточнення.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Кошеля Олександра Сергійовича на тему «Удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості» виконана

на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам, що передбачені в п.6-9 «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 від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Кошель Олександр Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний рецензент:

кандидат технічних наук, доцент,
старший викладач кафедри механічної інженерії
Київського національного університету
технологій та дизайну



Юрій КОВАЛЬОВ


