

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Кошеля Олександра Сергійовича

"Удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості",
представлену до разової спеціалізованої вченої ради
PhD15204 на здобуття ступеня доктора філософії за
спеціальністю 133 Галузеве машинобудування (галузь знань 13 Механічна
інженерія)

Актуальність теми дисертаційної роботи. Успішність виконання технологічної операції обробки деталей легкої промисловості на галтувальних машинах характеризують в першу чергу показниками, що визначаються органолептичним способом: естетичний зовнішній вигляд пряжки, гудзика, застібки інших деталей мають бути привабливими та естетичними на вигляд. Правильно підібраний режим руху робочого масиву деталей в технологічній ємності при виконанні операції обробки є одним з основних факторів, який впливає на їх зовнішній вигляд та можливість появи дефектів обробки.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю вирішення завдань удосконалення галтувальних машин зі складним рухом робочої ємності для обробки деталей легкої промисловості з можливістю утворення необхідних технологічно обумовлених режимів руху деталей, які би ураховували їх конструктивні особливості.

Таким чином, дослідження Кошеля Олександра Сергійовича які направлені на вирішення задач удосконалення галтувальної машини з метою розширення можливих регулювань та змін режимів руху масиву деталей є корисними та актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у межах науково-дослідної роботи Київського національного університету технологій та дизайну «Теоретичні основи проєктування машин для обробки дрібних деталей в ємкостях зі складним рухом» (№ держреєстрації 0122U001822, 03.2022 – 12.2025рр.), а отримані результати буде розвинуто у науково-дослідній роботі «Розроблення енергоефективного комплексу для вторинної переробки відходів полімерних матеріалів» (шифр теми 16.04.80 МВ ДБ, 01.2026 – 12.2028 рр.).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових досліджень, висновків та рекомендацій. Дисертаційна робота Кошеля Олександра Сергійовича є завершеною науковою роботою, яка поєднує аналітичні та експериментальні дослідження.

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 дозволило отримати достовірні математичні моделі й провести порівняльний

аналіз результатів аналітичних та експериментальних розрахунків під час виконання науково-технічних завдань.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

- отримано аналітичні математичні залежності, які встановлюють взаємозв'язок між кутом нахилу робочої ємності циліндричної форми, її радіусом і довжиною та зміною режимів руху робочого масиву деталей в середині ємності, що виконує складний просторовий рух;

- отримано підтвердження рівномірного обертання робочої ємності галтувальної машини удосконаленої конструкції на підставі 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;

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

Практична значимість роботи полягає в тому, що:

1. Розроблено та створено універсальну галтувальну машину для обробки деталей легкої промисловості з розширеними можливостями регулювань.

2. Проведено динамічне врівноважування рухомої механічної системи галтувальної машини удосконаленої конструкції з урахуванням маса-інерційних характеристик деталей легкої промисловості розраховано масу противаги, яку встановлено діаметрально протилежно до кривошипу з можливістю конструктивної зміни довжини плеча відносно осі її обертання.

3. Розраховано величини приведених крутних моментів та їхніх потужностей на приводних валах відносного та переносного руху робочої ємності удосконаленої машини для обробки деталей легкої промисловості.

4. Виконано підбір електродвигунів, редукторів та муфт двох незалежних приводів удосконаленої машини для обробки деталей легкої промисловості, зроблено перевірочні розрахунки та отримано підтвердження виконання умов міцності.

5. Результати досліджень впроваджені та успішно використовуються у освітньому процесі кафедри механічної інженерії Київського національного університету технологій та дизайну для студентів освітньо-професійної програми «Машинобудування» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування».

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях. За темою дисертації опубліковано 25 наукових робіт, з яких 1 стаття входить в міжнародну науково-метричну базу даних Scopus, 13 статей у фахових виданнях України, 5 патентів України на корисну модель та 6 тез доповідей на всеукраїнських та міжнародних наукових конференціях.

Зміст опублікованих наукових робіт повністю відповідають змісту дисертації та дають чітке уявлення про виконану роботу.

Оцінка змісту дисертації. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основна частина дисертації представлена на 176 сторінках друкованого тексту, містить 47 рисунків та 17 таблиць. Повний обсяг дисертації 283 сторінок, включаючи список використаних джерел зі 110 найменувань та 16 додатків.

Зміст дисертації викладений українською мовою чітко, лаконічно, логічно та послідовно з використанням науково-технічної термінології. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Загальні висновки в повній мірі відповідають поставленій меті та завданням досліджень.

У **вступі** обгрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та завдання досліджень, викладено наукову новизну та практичне значення роботи, а також реалізацію результатів дисертаційних досліджень.

Перший розділ присвячений аналітичному огляду 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 з 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.

Другий розділ присвячений аналітичному дослідженню параметрів машини розробленої конструкції для обробки деталей легкої промисловості з 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 виконано дослідження впливу кута нахилу осі ємності циліндричної форми, її радіуса та довжини на режим руху робочого масиву деталей у машині розробленої конструкції.

Третій розділ присвячений розробці та дослідженню 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.

Четвертий розділ присвячений проведенню експериментального 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.

П'ятий розділ присвячений виконанню динамічного 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 крутні моменти з урахуванням маса-інерційних характеристик рухомих деталей легкої промисловості, визначено величини потужностей моментів на ведучих валах відносного та переносного руху робочої ємності машини, виконано підбір електродвигунів, редукторів та муфт приводів ведучих валів відносного та переносного рухів машини, зроблено перевірочні розрахунки.

Зауваження по дисертаційній роботі.

1. Завдання дослідження, що сформульовано у перших трьох абзацах можна об'єднати в один та надати в наступній редакції: «— дослідження впливу *кута нахилу, радіуса та довжини* робочої ємності циліндричної форми гальувальної машини удосконаленої конструкції на режими руху масиву деталей в робочій ємності;».

2. В тексті дисертації зустрічаються помилки стилістичного характеру, наприклад: на сторінці 27 замість «...обробляються плоскі та виступаючі над поверхнею елементи деталі.» краще вказати «...обробляються плоскі та складної форми деталі.», на сторінці 49 замість «...в машині старої конструкції» краще використати «...в машині попередньої конструкції».

3. На сторінках 57 та 58 відсутні надписи позицій «а)» та «б)» (рис. 2.8 та 2.9).

4. У підрозділах 2.2 та 2.3 другого розділу роботи спостерігається надмірна деталізація в поясненнях визначення кінематичних параметрів точки робочого масиву деталей за величиною та напрямком, що призводить до збільшення загального об'єму сторінок основного тексту дисертації.

5. На окремих графіках одиниці вимірювання зазначених параметрів дублюються: кутова швидкість позначена в с^{-1} та об/хв (рис. 2.23, 2.25, 2.27, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9).

6. На рисунках 2.5, 2.10, 2.14 невдало позначено стрілки «А» та «В», які зливаються з відповідною віссю проєкцій.

7. В дисертаційній роботі є також друкарські помилки: на сторінках 5 та 25 (перший абзац), на сторінці 21 (для « S — пройдений шлях матеріальною точкою» не вказано розмірність), на сторінці 125 (спостерігається повтор у другому

абзаци: «... ємності з складним ...рухом»).

Загальний висновок по дисертаційній роботі.

1. Дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Кошеля Олександра Сергійовича на тему «Удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості» є самостійно виконаною на високому науковому рівні завершеною роботою, має всі ознаки дисертації на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування (галузь знань 13 Механічна інженерія).

2. Наведені зауваження не мають принципового характеру та жодним чином не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

3. 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.

4. Здобувач Кошель Олександр Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» (галузь знань 13 Механічна інженерія).

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, професор,
професор кафедри машин та апаратів,
електромеханічних та енергетичних систем
Хмельницького національного
університету

Анатолій КАРМАЛІТА

