

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Кошеля Олександра Сергійовича

на тему: «Удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості»

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування
галузі знань 13 – Механічна інженерія

Актуальність теми дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Кошеля О.С. присвячена актуальному науково-прикладному завданню удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості. Актуальність теми зумовлена потребою в обладнанні з розширеними можливостями регулювання режимів обробки деталей легкої промисловості.

Тема роботи відповідає напряму галузевого машинобудування, оскільки поєднує питання структурного синтезу механічної системи, кінематичного й динамічного аналізу, експериментальної перевірки отриманих залежностей та інженерного обґрунтування конструкції машини.

Оцінка аналітичного огляду та постановки наукової проблеми

У першому розділі дисертації виконано аналітичний огляд наукових праць з питань об'ємної обробки деталей легкої промисловості. Автор розглядає процеси та машини для обробки деталей у робочих ємностях, аналізує обладнання з обертальним, вібраційним і складним просторовим рухом робочої ємності, а також окреслює особливості обробки деталей легкої промисловості.

Аналітичний огляд виконує функцію обґрунтування наукової проблеми. У ньому показано, що існуючі галтувальні машини з простим обертальним рухом мають обмежені можливості регулювання режимів руху деталей; вібраційні машини мають експлуатаційні обмеження, пов'язані з дією механічних коливань; машини зі складним просторовим рухом є перспективними, однак потребують подальшого удосконалення для забезпечення керованого руху робочого масиву.

Позитивним є те, що автор показує проблему через протиставлення різних типів галтувального обладнання та аналіз їхніх технологічних обмежень. Разом з тим це протиставлення у роботі має переважно описовий характер, без формалізованої порівняльної оцінки відомих конструкцій за єдиними критеріями.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість основних наукових положень забезпечується використанням методів теоретичної механіки, теорії механізмів і машин, математичного моделювання, експериментального дослідження та статистичної обробки результатів. У дисертації послідовно розглянуто аналітичні залежності руху робочого масиву, конструкцію експериментальної машини, результати експериментальної перевірки та практичні розрахунки.

До позитивних сторін роботи слід віднести те, що автор поєднує аналітичні й експериментальні дослідження: статистичну адекватність регресійних моделей підтверджено критерієм Фішера, а пряме зіставлення аналітичних і експериментальних значень наведено в додатку Л (табл. 4.22–4.24) з похибкою 0,1–4,1 %. Водночас це зіставлення не наведене й не обговорене в основному тексті – там подано лише узагальнене твердження про «збігання результатів у межах 95 %», яке не повністю узгоджується з фактичними похибками з таблиць додатка.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна роботи полягає у встановленні взаємозв'язку конструктивних і технологічних характеристик галтувальної машини удосконаленої конструкції з режимами руху масиву деталей у робочій ємності. Автором запропоновано конструкцію з двома співвісними ведучими валами, що забезпечує складний просторовий рух робочої ємності та дає змогу регулювати режими руху робочого масиву.

До науково значущих результатів також належать аналітичні моделі впливу кута нахилу, радіуса та довжини робочої ємності на режим руху деталей, кінематичне дослідження просторового шарніру, а також порівняння аналітичних і експериментальних результатів.

Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення дисертації полягає у розробленні та створенні універсальної галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості з розширеними можливостями регулювання. У роботі виконано динамічне врівноважування рухомої механічної системи, розраховано масу противаги, визначено крутні моменти та потужності на приводних валах, а також виконано

підбір елементів приводів.

Отримані результати мають прикладне значення для проектування технологічного обладнання легкої промисловості. Водночас окремі результати п'ятого розділу мають переважно інженерно-конструкторський характер, тому доцільно було б чіткіше відокремити власне науковий результат від прикладного розрахунку.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота має логічну структуру і складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. У першому розділі виконано аналітичний огляд наукових праць і сформульовано завдання дослідження. У другому розділі проведено аналітичне дослідження параметрів машини розробленої конструкції. У третьому розділі наведено опис, проектування та створення експериментальної машини. У четвертому розділі подано результати експериментальних досліджень впливу основних параметрів машини на режими руху масиву деталей. У п'ятому розділі розглянуто практичні результати, динамічне врівноважування та розрахунок приводів.

Зміст розділів загалом відповідає поставленій меті та завданням. Разом з тим у роботі є методичний момент, який потребує уточнення: спочатку автор розглядає відому конструкцію машини на основі просторового подвійного шарніру, а далі переходить до машини розробленої конструкції з іншою структурною схемою. Такий підхід є прийнятним, але етап переходу від відомої конструкції до нової структурної схеми потребував би більш розгорнутого обґрунтування.

Зауваження до дисертаційної роботи

1. В аналітичному огляді (стор. 26–42) розглянуто основні типи галтувального обладнання, але порівняння з відомими рішеннями лишається описовим – без систематизації за єдиними критеріями: продуктивністю, енергоефективністю, діапазоном регулювання, конструктивною складністю. Наприклад, перелік технічних рішень [58]–[62] на стор. 36 виконаний без зіставлення переваг і недоліків.

Доцільно звести таке порівняння в узагальнену таблицю.

2. Висновки до першого розділу (стор. 28, 30, 36–37, 40–43) переважно стверджувальні, а не критичні: жоден з дев'яти висновків не містить формулювань «не досліджено» чи «не вирішено», хоча критична лексика є в самому тексті

підрозділів 1.1–1.2. Кілька висновків (4–5, 8–9) фактично викладають не узагальнення літератури, а власний план і вже готове рішення автора (два приводи), яке до того ж повторює текст зі стор. 36–37 втретє; обґрунтування потреби в універсальній машині (стор. 40–41) спирається на дві недоведені тези («органолептичність», «привабливий і естетичний» вигляд). Подібна неточність є і у висновку 1 до розділу 4 (стор. 146): «Розроблено план експериментального дослідження...» – це опис дії, а не науковий результат. Доцільно б чіткіше відокремлювати підсумки огляду літератури від власних методологічних і конструкторських рішень автора.

3. У роботі (розділ 2, стор. 44, 88, 130) значну увагу приділено впливу кута нахилу, радіуса та довжини ємності на режими руху масиву, але не обґрунтовано ні вибір саме цих параметрів як основних, ні чисельні межі їх варіювання. Для кута нахилу теоретичний діапазон ($\alpha = 20^\circ\text{--}60^\circ$, 5 значень) ширший за експериментально перевірений ($\alpha = 30^\circ\text{--}50^\circ$, 3 значення) – крайні точки (20° і 60°) експериментально не підтверджено. Для радіуса межі збігаються ($r = 0,06\text{--}0,10$ м), але крок теорії (0,01 м) удвічі менший за експериментальний (0,02 м), тому значення 0,07 і 0,09 м так само лишаються без перевірки.

4. П'ятий розділ дисертації (стор. 149 і далі) містить динамічне врівноважування машини, розрахунок моментів, потужностей, підбір електродвигунів, редукторів і муфт. Ці результати мають практичне значення, проте за змістом частково наближаються до інженерно-конструкторських розрахунків.

Доцільно відокремити наукові результати від прикладних розрахунків.

5. В роботі наявне повторення результатів аналітичного огляду в наступних розділах замість переходу до нового матеріалу (стор. 26, 30, 33–37, 41, 44–45, 87–89, 110, 125–127). Розділ 2 (стор. 44) розпочинається посиланнями, вже використаними в розділі 1, а підрозділ 2.1 повторно описує відому конструкцію [83], не розглядаючи альтернатив. Порівняння з відомими конструкціями так само повторено в розділах 3, 4 і на початку підрозділу 2.5. І навпаки, власні методологічні рішення автора (вибір методу, застосування двох приводів) відображені в оглядовій частині ще до постановки проблеми. Опис відомої конструкції варто зосередити в першому розділі.

6. В теоретичній частині, базове припущення (стор. 51) сформульовано суперечливо: деталь названо водночас «матеріальною точкою» (яка розмірів не має за визначенням) і «абсолютно твердим тілом» (яке розміри має, лише вважається незмінним за формою) – ця сама суперечність повторюється на стор. 72. Формулювання варто уточнити, залишивши лише поняття матеріальної точки.

7. Кілька взаємопов'язаних прогалин (стор. 87–109, 128, 132–134) стосуються математичного апарату режимів руху та його перевірки. По-перше, критерії режимів (стор. 87, рівняння 2.39–2.40) – один і той самий вираз, що відрізняється лише нестрогим $\langle > 0 \rangle$ проти $\langle > > 0 \rangle$ без конкретного порогу. По-друге, дослідження впливу кута α , радіуса r та довжини l (підрозділи 2.5–2.7) побудоване на кінематиці однієї точки M без урахування ступеня заповнення ємності (в різних розділах фігурують неузгоджені 60% і 50%), а перехід між режимами в експерименті фіксується візуально без виміру чи фіксації цього явища, що носить суб'єктивний характер; крім того, самі експерименти (стор. 122) проведено з застосуванням «гранульованого матеріалу» без прийнятих допущень чи моделей експерименту. По-третє, у роботі плутаються два різні порівняння під однією цифрою «95%»: критерій Фішера (стор. 132–134) перевіряє лише узгодженість моделі з власними даними, з яких вона й підібрана, а не як незалежне підтвердження моделі; справжнє ж порівняння теорії (розділ 2) з експериментом (розділ 4) існує в додатку Л (табл. 4.22–4.24, похибка 0,1–4,1%), але в основному тексті не наводиться – натомість тричі повторюється неточна фраза «збігання в межах 95%» (анотація, вступ, висновки розділу 4), тоді як загальні висновки (стор. 175) описують той самий результат точніше – як «адекватність моделей».

8. Крім наведених вище зауважень по суті, у роботі є також формальні та стилістичні неточності. Окремі фрагменти є надмірно деталізованими: розгорнуто наведено запозичені формули з поясненням змінних (стор. 33–34), базові поняття теоретичної механіки (стор. 72), а розрахунок за критерієм Фішера повторюється в тексті для кожної серії експерименту (стор. 128–148) замість підсумкової таблиці, яка є до речі в додатках. Обсяг додатків (стор. 192–283) наближається до третини роботи; окремі креслення потребують приведення до вимог ЄСКД, рисунки додатків подано без описових підписів, а частина ілюстрацій (зокрема рис. 3.6, 3.7) дублюється між основним текстом і додатками. У тексті трапляються тавтології,

розмиті терміни та довгі речення без логічних сполучників (стор. 26–33, 87, 89–90, 125). Поручено й послідовність розташування ілюстрацій щодо тексту, наприклад, рисунок 2.5 (стор. 51) описано на дві сторінки раніше, ніж він наведений (стор. 53). Ці зауваження не впливають на наукову цінність результатів, але їх усунення підвищило б якість оформлення роботи.

Зазначені зауваження мають переважно методичний та уточнювальний характер і не применшують наукової та практичної цінності отриманих результатів, не знижуючи загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Кошеля Олександра Сергійовича на тему «Удосконалення галтувальної машини для обробки деталей легкої промисловості» є завершеним науковим дослідженням, у якому розв'язано актуальне науково-прикладне завдання удосконалення галтувальної машини з розширеними можливостями регулювання режимів руху робочого масиву деталей.

За актуальністю, науковою новизною, практичним значенням і рівнем виконання дисертаційна робота відповідає вимогам до кваліфікаційних наукових праць, що подаються на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування, а її автор, Кошель Олександр Сергійович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії.

Рецензент:

К.т.н., доцент, доцент кафедри механічної інженерії

Манойленко Олександр Петрович

«24» липня 2026 р.

Підпис



Підпис Манойленко О.П.