

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Ничеглода Володимира Васильовича

на тему «Обґрунтування конструкційно-технологічних параметрів трубчасто-гребневого живильника для транспортування сипких матеріалів в змішувальних комплексах», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Актуальність теми дисертації.

Удосконалення живильників, що дозволяють створювати регульований потік сипучих матеріалів з необхідними фізико-механічними властивостями, є ключовим напрямком досліджень, представлених у даній роботі. Проблема зменшення кількості пульсацій на виході транспортувальних елементів набуває особливої актуальності, оскільки це дозволяє досягти більшої однорідності багатокомпонентних сумішей. Однорідність сумішей, у свою чергу, впливає на якість кінцевого продукту та ефективність виробничих процесів.

Додатково, зниження тертя сипких матеріалів під час їх транспортування є важливим аспектом, який сприяє підвищенню надійності та довговічності змішувальних комплексів. Зменшення тертя знижує знос елементів устаткування, що в свою чергу зменшує витрати на їх обслуговування та заміну.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Було створено математичні моделі процесу транспортування сипучих матеріалів у трубчасто-гребневому живильнику. Ці моделі дозволяють прогнозувати поведінку сипких матеріалів у системі, враховуючи різноманітні параметри, такі як розмір частинок, їх концентрація, властивості середовища та

геометрія живильника.

2. Аналітичним шляхом обґрунтовано можливість зменшення пульсацій на виході з живильника за допомогою розміщення гребнів на стінках труби. Цей підхід базується на аналізі механічних сил, що діють на частинки сипкого матеріалу, та створенні ефективних умов для їх руху.

3. Запропоновані системи автоматичного керування технологічними параметрами руху сипучих матеріалів у трубчастих живильниках. Ці системи передбачають мікроконтролерне керування швидкістю обертів транспортувального елемента зі зворотним зв'язком та вимірюванням продуктивності.

4. Використовуючи метод дискретних елементів (МДЕ), створено моделі, що дозволяють розраховувати циркуляцію матеріалу, час перебування частинок всередині обладнання та досліджувати ефект сегрегації. Результати показали, що величина пульсацій матеріалу у шнековому живильнику значно більша, ніж у трубчасто-гребеневому.

5. Аналітично та експериментально доведено збільшену енергоефективність трубчасто-гребеневого живильника.

У роботі адекватність математичних моделей підтверджено за рахунок експериментальних досліджень.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

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

Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, що демонструє особистий внесок здобувача у наукову сферу, яка стосується цільових досліджень з напрямку приготування композиційних сумішей.

Зміст та звіт перевірки дисертаційної роботи свідчить про дотримання

здобувачем принципів академічної доброчесності в цілому. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою, грамотно, відповідно до існуючих стилістичних стандартів. Стиль мовлення - науковий з використанням технічних загальноприйнятих термінів у відповідній галузі. Стиль викладання матеріалів досліджень, наукових положень, висновків забезпечують легкість і доступність сприйняття матеріалу.

Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку джерел, а також додатків. Загальний обсяг дисертації 153 сторінки.

У вступі коротко викладена актуальність задекларованої теми дисертації, сформульовані мета та завдання досліджень, подано об'єкт, предмет та методи досліджень, наведено наукову новизну отриманих результатів та їх практичне значення, приведені відомості про особистий внесок здобувача та публікації.

У *першому* розділі проаналізовано властивості сипких матеріалів та їх вплив на транспортування, існуючі живильники у «ЗК» і методи моделювання процесів руху. Детально описані методи визначення параметрів руху матеріалу та використання методу дискретних елементів. Наведено теоретичні висновки.

У *другому* розділі досліджуються розроблені математичні моделі руху сипкого матеріалу в трубчасто-гребневому живильнику, вплив кута нахилу гребнів, критичну частоту обертання та енерговитрати живильника, а також конструктивні параметри.

Третій розділ присвячений експериментальним дослідженням руху сипких матеріалів у трубчасто-гребневому живильнику, методам проведення експериментів, опису установки, потужності та енергозатратам, порівнянню зі шнековим живильником. Досліджено вплив форми бункера та характер руху матеріалів.

У четвертому розділі описано практичне використання результатів досліджень для розробки трубчасто-гребневого живильника. Розглянуто принципи проєктування, рекомендації щодо керування ШІМ-сигналом двигуна, вибір матеріалів для деталей та алгоритм виготовлення.

У висновках стисло викладено ключові наукові і практичні результати роботи.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог МОН України від 12 січня 2017 р. № 40.

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у семи наукових публікаціях здобувача, серед яких: чотири статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; одна стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection.

Також результати дисертації були апробовані на трьох наукових фахових конференціях.

Особистим внеском здобувача в статтях є розробка моделей дослідження руху сипкого матеріалу в живильниках, розробка експериментальної установки для транспортування сипких матеріалів та порівняння його з схожими аналогами за параметрами продуктивності, пульсацій сипкого матеріалу на виході з живильника.

Отже, описані в дисертаційній роботі наукові результати повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача. Принципи академічної доброчесності вважаю дотриманими.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. У роботі є зауваження до оформлення тексту та фото, а саме оформлення

параграфу «1.6 Використання методу дискретних елементів у дослідженні руху сипких матеріалів» має виділення тексту сірим кольором а фото 2.13. «Рух тіла по похилій площині» має задній порізаний фон.

2. У параграфі 3.4 «Дослідження впливу форми бункера на характер протікання порошкових сипких матеріалів» відсутнє однакове стилістичне оформлення графіків з чого можна зробити висновок, що деякі дані для написання параграфу були запозичені.

3. У параграфі 4.2. «Рекомендації щодо керування вхідним ШІМ-сигналом двигуна» здобувач проводить дослідження використання напівпровідників для покращення коефіцієнту корисної дії роботи приводу живильника. За основу взято діод марки 1N5408 однак пізніше приходять до висновку що його використання не надто доцільно оскільки цей діод використовується для інших задач, а для досягнення кращих результатів підвищення ККД схеми керування необхідні більш сучасніші напівпровідники кращої якості, однак не зазначає, які саме та їхню конструктивну відмінність від того, який він використав у дослідженні.

4. Дисертаційна робота має багатогранний характер дослідження, тобто деякі пункти виконанні в роботі не зовсім відповідають меті та задачам дослідження.

5. В роботі присутні граматичні та стилістичні помилки, котрі в цілому не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Ничеглода Володимира Васильовича на тему «Обґрунтування конструкційно-технологічних параметрів трубчасто-гребневого живильника для транспортування сипких матеріалів у змішувальних комплексах» 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 13 «Механічна інженерія». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.б - 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 Ничеглод Володимир Васильович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний опонент:

завідувач кафедри машин і апаратів,
електромеханічних та енергетичних систем
Хмельницького національного університету
д.т.н, професор,



Відомо дійсний
Підписано
Завідувач кафедри
І.С.Мартинюк

Олег ПОЛЩУК