

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Шамаханова Владислава Костянтиновича
«Моделі та методи для аналізу динаміки та керування розгортанням космічного
радару на базі офсетної антени», представлену на здобуття ступеня доктора
філософії
за спеціальністю – 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Актуальність роботи Шамаханова В. К. полягає у вирішенні важливої проблеми сучасних космічних систем дистанційного зондування Землі. А саме, у підвищенні якості аналізу динаміки та керування розгортанням космічного радару на базі офсетної антени для малих супутників.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконувалася в рамках держбюджетних науково-дослідних робіт, що були профінансовані НАН України, та виконувалася в ІТМ НАНУ і ДКАУ: "Розробка та вдосконалення методів системного аналізу, керування та дослідження динаміки, спрямованих на створення об'єктів космічної техніки" (тема фундаментальних досліджень ІІІ-110-21, № ДР 0121U100542).

Ступінь обґрунтованості і достовірності отриманих результатів і зроблених висновків.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, забезпечується коректністю постановок задач, застосуванням апробованих методів теоретичної механіки, числових розрахунків та машинного навчання, а також використанням припущень, що спрощують, коректність яких підтверджена раніше експериментальними даними та практикою. Теоретичні висновки, отримані в дисертації, підтверджено шляхом чисельного моделювання. У випадках, де це можливо, достовірність також підтверджується гарним

узгодженням результатів, отриманих різними методами, та їх порівнянням з уже відомими даними.

Основні положення і результати опубліковано в рецензованих журналах і пройшли апробацію на науково-технічних конференціях і семінарах.

Наукова новизна отриманих результатів.

Наукова новизна отриманих результатів пов'язана з підвищенням якості аналізу динаміки та керування розгортанням космічного радара на базі офсетної антени. А саме:

- вперше запропоновано закони керування розгортанням офсетної антени при асинхронній намотці силових тросів.
- вперше розроблено закони керування розгортанням стрижневих конструкцій космічного призначення, що ґрунтуються базі парадигмі навчання з підкріпленням.
- отримали розвиток методи моделювання динаміки офсетної антени у частині визначення рушійних сил як функцій швидкості руху тросу системи розгортання та врахування властивостей металевих полотна, що відбиває.
- удосконалено спосіб відцентрового розкриття багатосекційної штанги у частині застосування швидких просторових обертань космічного апарата.

Усі отриманні результати суттєво нові для України.

Публікації.

Основні наукові результати викладено у 12 друкованих роботах, серед них: 6 наукових статей (1 проіндексована в міжнародних наукометричних базах даних Scopus і Web of Science; 5 опубліковані в фахових виданнях категорії Б); 6 тез та матеріалів доповідей наукових конференцій.

Практичне значення отриманих результатів.

Безпосереднє практичне значення отриманих результатів полягає у вирішенні важливих задач підвищення ефективності систем дистанційного

зондування Землі на базі радіолокатора з синтезованою апертурою. Вдосконалені моделі динаміки офсетної антени дозволяють зменшити кількість необхідних коштовних експериментальних досліджень. Закони керування розгортанням офсетної антени при асинхронній намотці силових тросів дозволяють спростити конструкцію антени та підвищити її надійність. Запропонована методологія на основі алгоритмів глибокого навчання з підкріпленням дає змогу оптимізувати систему розгортання, використовуючи моделі, отримані за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для динамічного моделювання систем зв'язаних тіл, враховуючи необхідні критерії та обмеження. Удосконалений спосіб відцентрового розкриття багатосекційної штанги має потенціал забезпечити зниження маси штанги.

Структура і обсяг дисертації.

Дисертація складається з анотацій двома мовами, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (172 найменування), додатків (18 сторінок), містить 127 рисунки та 6 таблиць. Загальний обсяг дисертації становить 186 сторінок.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Академічна доброчесність.

В дисертації та наукових публікаціях, що містять результати дослідження, не виявлено порушень академічної доброчесності. Основні наукові результати, які автор представив для захисту, були отримані самостійно та відображені у опублікованих роботах. У публікаціях, які підготовлено у співавторстві, використано ідеї, положення та розрахунки, що є результатом особистих наукових досліджень автора.

Зауваження до дисертаційної роботи:

1. Не представлені результати порівняння застосування розробленого метода моделювання систем з тросів і шківів з іншими відомими методами.

2. У роботі багато редакторських неточностей. Наприклад: речення на сторінці 23: «Наприклад, у роботі [129] запропоновано модульну ферму пропонується модульна ферма-антена, ...»; речення на сторінці 40: «З результатів також видно, що ферма з довжиною діагоналі має більшу стійкість і надійність ніж ферма зі змінною довжиною діагоналі.»; речення на сторінці 41: «Результати роботи [62] показують очевидний несинхронний характер цього явища; показують очевидне несинхронне явище через гнучкість конструкції та затухання рушійної сили»; назва підрозділу 1.2 «Особливості створення та штанг, що трансформуються..»

3. У pdf файлі дисертації багато формул, які не читаються. Наприклад, формули (2.6) (2.8), (2.16), (4.7)-(4.9).

4. В розділі 4 модель динаміки штанги побудована з урахування гнучкості її конструкції, але вплив цього фактору не згадується при аналізі результатів моделювання.

4. Є певні помилки щодо позначення рисунків, наприклад стор. 89 – Рисунок 2.22 замість Рисунок 2.24; стор. 143 – Рисунок 10 замість Рисунок 4.10; стор. 174 – Рисунок 1.7 замість Рисунок Б.7.

Наведені зауваження відносяться до оформлення дисертаційної роботи та не зменшують цінності її змісту.

Висновок:

За результатами розгляду дисертації Шамаханова Владислава Костянтиновича «Моделі та методи для аналізу динаміки та керування розгортанням космічного радара на базі офсетної антени» представлену на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю – 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, вважаю дисертаційну роботу завершеною науковою працею, яка вирішує важливу науково-практичну задачу. За актуальністю, об'ємом та методичним рівнем досліджень, ступенем обґрунтованості наукових положень та висновків, науковою новизною та практичною цінністю, рівнем отриманих результатів та висновків, повнотою їх

викладення в опублікованих працях, дисертаційна робота відповідає вимогам 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 (зі змінами).

Вважаю, що виконано важливу та цікаву роботу, а здобувач Шамаханов Владислав Костянтинович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю – 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Рецензент:

провідний науковий співробітник

Інституту технічної механіки НАНУ і ДКАУ,

доктор фізико-математичних наук,

старший науковий співробітник



Олександр ПИРОЖЕНКО

Підпис ПИРОЖЕНКА О.В.

Завіряю „24” вересня 2025 р.

Учений секретар ІТМ НАНУ і ДКАУ,
кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник



Людмила ЛАПІНА