



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МАРИУПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ОСВІТИ ТА НАУКИ

Збірник матеріалів

**XXVII підсумкової науково-практичної
конференції викладачів**

20 лютого 2025 року

Київ 2025

УДК 061.3(063)

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ НАУКИ ТА ОСВІТИ: Збірник матеріалів XXVII підсумкової науково-практичної конференції викладачів МДУ / За заг. ред. М.В. Трофименка. Київ: МДУ, 2025. 385 с.

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет вченою радою Маріупольського державного університету (протокол № 7 від 26.02.2025)

Редакційна колегія:

Голова Трофименко М.В., ректор МДУ, доктор політичних наук, професор;

Члени редколегії Безчотнікова С.В., доктор філологічних наук, професор;
Задорожня-Княгницька Л.В., доктор педагогічних наук, професор;
Іванець Т. М., голова Ради молодих вчених МДУ, кандидат політичних наук, доцент;
Калініна С. П., доктор економічних наук, професор;
Константинова Ю. В., кандидат історичних наук, доцент;
Марена Т.В., кандидат економічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи;
Мельничук І. В., кандидат філологічних наук, доцент;
Омельченко В.Я., доктор економічних наук, професор;
Павленко О.Г., доктор філологічних наук, професор;
Пирлік Н. В., кандидат філологічних наук, доцент;
Романцов В.М., доктор історичних наук, професор;
Сабадаш Ю. С., доктор культурології, професор;
Тарасенко Д. Л., доктор економічних наук, професор.

Збірник містить матеріали XXVII підсумкової науково-практичної конференції викладачів МДУ, яка відбулася 20 лютого 2025 року в Маріупольському державному університеті.

У матеріалах висвітлені актуальні проблеми розвитку міжнародних відносин та зовнішньої політики, філософії та соціології, історії, економіки та менеджменту, права, екології, кібербезпеки, документознавства, культурології, журналістики, філології, літературознавства, методики викладання, педагогіки та психології.

Видання адресоване науковцям, викладачам, аспірантам та здобувачам вищої освіти, а також усім, хто цікавиться сучасними проблемами науки та освіти.

Редакція не несе відповідальності за авторський стиль тез, опублікованих у збірнику.

Анжеліка Стахова,
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри системного аналізу та
інформаційних технологій
Маріупольський державний університет

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КЕРУВАННІ БЕЗПІЛОТНИМИ НАЗЕМНИМИ АПАРАТАМИ

Безпілотні наземні апарати (БНА) відіграють ключову роль у багатьох сферах - від логістики та сільського господарства до оборонної промисловості. Їхня ефективність значною мірою залежить від здатності працювати в різноманітних умовах, включно зі складними рельєфами та поверхнями. Одним із важливих факторів, що впливають на продуктивність і точність виконання завдань, є вібрація. Вібраційні впливи виникають через нерівності поверхонь, роботу механічних систем і двигунів, що знижує точність навігації, керування та функціонування сенсорів.

Метою цього дослідження є аналіз впливу вібрації на точність роботи безпілотних наземних апаратів і розробка рекомендацій для зменшення її негативного впливу шляхом технічних рішень, таких як амортизаційні системи, адаптивні алгоритми та інноваційні матеріали.

Дослідження показують, що амплітуда вібрацій залежить від розмірів нерівностей та швидкості руху апарату, причому критичні умови виникають при роботі на змішаних поверхнях. Амплітуда вібрації може бути визначена за формулою:

$$A = \frac{h v^2}{g},$$

де h – висота нерівностей, v – швидкість руху, g – прискорення вільного падіння.

Робота двигунів і механічних елементів також спричиняє вібрації. Частота коливань f може бути обчислена як:

$$f = \frac{N}{60},$$

де N – кількість обертів двигуна за хвилину. Постійний вплив вібрацій призводить до мікротріщин у конструктивних елементах, які можуть спричинити відмову системи. Зношення W можна оцінити за рівнянням:

$$W = k \cdot A^2 \cdot t,$$

де k – коефіцієнт зношення, t – час впливу вібрацій.

Вібрація порушує функціонування інерціальних навігаційних систем, спричиняючи суттєве накопичення помилок у розрахунках позиціонування. Помилка Δx може бути виражена рівнянням:

$$\Delta x = A \cdot \cos(2\pi ft),$$

де t – час роботи системи. GPS-модулі також можуть отримувати помилкові дані через нестабільність платформи, що знижує точність визначення координат до 50% у критичних умовах. Крім того, камери та лідари через вібрацію можуть втрачати стабільність, що зменшує точність зображення та картографічних даних. Ультразвукові та інфрачервоні датчики також стають менш ефективними, їхня точність визначення відстані може падати до 40%. Зміна маневреності апарату через вібрації впливає на здатність точно виконувати складні маневри, що підтверджується результатами полігонних тестувань, де похибки у виконанні траєкторних завдань зростають у 1,5-2 рази.

Дослідження впливу вібрацій включають лабораторні випробування із застосуванням вібраційних стендів, які дозволяють регулювати амплітуди та частоти коливань у діапазоні 5-200 Гц. Польові експерименти дають змогу вивчати роботу БНА на різних типах рельєфу, а моделювання із застосуванням програмного забезпечення (ANSYS, SolidWorks) дозволяє аналізувати динамічну реакцію апарату. Наприклад, додавання демпфуючих елементів зменшує амплітуду коливань до 70%, а адаптивні алгоритми управління коригують траєкторію в реальному часі, знижуючи помилки навігації на 30%.

Рішення для зменшення впливу вібрацій включають використання амортизаційних платформ, які мінімізують коливання корпусу, ізоляцію електронних компонентів на спеціальних демпфуючих матеріалах, а також застосування інноваційних матеріалів, що підвищують жорсткість конструкції. Інтеграція таких рішень із сучасними технологіями дозволяє значно підвищити точність і надійність роботи БНА.

Вібрація суттєво впливає на точність роботи безпілотних наземних апаратів, особливо в умовах експлуатації на нерівних поверхнях. Вона викликає накопичення помилок у навігаційних системах, зниження стабільності роботи сенсорів та підвищений знос механічних елементів, що знижує загальну надійність і ефективність апаратів. Дослідження показали, що застосування таких рішень, як амортизаційні платформи, демпфуючі матеріали та адаптивні алгоритми управління, дозволяє значно зменшити негативний вплив вібрації. Зокрема, демпфуючі елементи можуть знижувати амплітуду коливань до 70%, а корекція траєкторії в реальному часі за допомогою адаптивних алгоритмів зменшує навігаційні помилки на 30%.

Подальші дослідження мають зосередитись на інтеграції існуючих технологій для забезпечення довготривалої роботи апаратів у реальних умовах. Важливо також вивчити

вплив тривалих вібраційних навантажень та розробити нові підходи для їх компенсації. Це сприятиме підвищенню точності, довговічності та надійності БНА у різних галузях застосування.