

матеріалу. Причому гістерезисні стрижні при обертанні супутника відносно силової лінії поля перемагнічуються.

Демпфіруючий пристрій з використанням гістерезисних стрижнів вважається найбільш надійним та простим в експлуатації. Ефективність використання такого демпфіруючого пристрою визначається швидкістю придушення початкових коливань штучного супутника Землі при виведенні його на орбіту. Гістерезисні стрижні з магнітом'якого матеріалу надійно демпфірують як обертальні, так і коливальні рухи супутника відносно вектору місцевої напруженості геомагнітного поля, але і потребують ретельного математичного моделювання гістерезису та динаміки супутника.

У роботі проводиться дослідження форми та площі петлі гістерезису в залежності від руху які виконує супутник. Розглянуто окремий випадок при якому коливальний рух супутника приймається як рух математичного маятника з необмеженим обертанням. При коливаннях відбувається зміна форми та площі петлі гістерезису.

Проведене математичне моделювання в пакеті MatLab. Отримані результати показали, що при затуханні коливань маятника, площа петлі гістерезису різко зменшується, що, на жаль, призводить до збільшення часу демпфірування коливань.

Ключові слова: демпфіруючий пристрій, магнітна система орієнтації, початкові коливання

УДК 629.7

СТАДІЇ КАЛІБРОВКИ СИСТЕМИ ЗАХОПЛЕННЯ РУХУ

Лакоза С.Л., Мелешко В.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна*

E-mail: haksery@rambler.ru

Системи захоплення руху людини широко використовуються в кіно, для дослідження біомеханіки людини і розробки методів реабілітації інвалідів. Система захоплення руху складається з декількох інерціальних вимірювальних модулів (ІВМ). ІВМ складається з трьохвісного датчика кутових швидкостей, трьохвісного акселерометра та трьохвісного магнітометра.

ІВМ та датчики позиційної підсистеми мають бути установлені на чітко визначені місця на тілі. При установці датчиків на визначені позиції на тілі, початкова позиція між датчиками і сегментами тіла точно невідома. Під час калібрування визначається орієнтація і положення ІВМ та позиційних датчиків відносно частин тіла, а також визначаються необхідні параметри тіла.

Виділяють наступні етапи калібрування системи:

1. **Калібрування датчиків ІВМ** (так звана виробнича калібровка). Кожен датчик повинен бути правильно відкалібрований, для того щоб компенсувати

варіації масштабного коефіцієнта, зміщення нулів і похибки виставки вісей чутливості датчиків.

2. **Процедура калібровки у системі координат вимірювального блоку.** Точне знання геометричних співвідношень між системами координат датчиків та вимірювального блоку також є важливим питанням, особливо щодо точності системи. З практичної точки зору, треба знайти значення кінематичних параметрів, що описують орієнтацію системи координат між всіма ортогоналізованих первинних датчиків (етап 1) та вихідною системою координат IBM.

3. **Натільна калібровка системи захоплення руху.** Для оцінки кінематики сегмента у глобальній системі координат необхідно визначити орієнтацію відповідного IBM відносно сегмента, на якому його встановлено, а також необхідно визначити відстані між суглобами. Щоб знайти орієнтацію IBM відносно сегмента існує кілька методів, котрі бажано комбінувати разом для максимальної ефективності. Перший етап натільної калібровки полягає у оцінці положення орієнтації IBM на тілі відносно сегмента установки в статичному положенні. Другий етап калібрування полягає у виконанні рухів, що визначають функціональні осі сегментів тіла. Для визначення орієнтації функціональних вісей використовується і орієнтація IBM, і виміряна кутова швидкість.

Останнім етапом натільного калібрування для оцінки положення IBM відносно сегмента тіла є повторна оцінка відносної орієнтації IBM, але вже з використанням апріорних знань про відстані між двома точками в кінематичному ланцюгу при виконанні заданого руху.

Ключові слова: калібровка, натільна калібровка, система захоплення руху

УДК 624.953; 004.03

КАНАЛ ВИМІРЮВАННЯ ВІБРАЦІЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ КОНСТРУКЦІЙ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Шевчук Д.В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
м. Київ, Україна*

E-mail: 00012066@ukr.net

На сьогоднішній день питання контролю технічного стану конструкцій, що експлуатуються посідає провідне місце в галузі діагностики. Особливо гостро воно стоїть при забезпеченні безпечного використання складних інженерних споруд та конструкцій різного призначення, до яких відносяться такі відповідальні об'єкти, як: мости, гідротехнічні споруди, сховища небезпечних речовин, електростанції, об'єкти нафтогазової галузі та ін.. Це зумовлено тим, що на практиці є ряд факторів, які сприяють появі дефектів і які не завжди можуть бути враховані розрахунками конструкції на міцність і стійкість. До