**Шостачук Дмитро Миколайович. Оптимізація магнітометричних систем орієнтації штучних супутників Землі: Дис... канд. техн. наук: 05.11.03 / Житомирський інженерно-технологічний ін-т. - Житомир, 2002. - 146арк. - Бібліогр.: арк. 119-130**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Шостачук Д.М.** Оптимізація магнітометричних систем орієнтації штучних супутників Землі. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.03 – Гіроскопи та навігаційні системи. – Національний технічний університет України “КПІ”, Київ, 2002.  В дисертаційній роботі запропонований алгоритм роботи моментного магнітоприводу системи орієнтації ШСЗ, що базується на використанні прогнозних моделей накопиченого кінетичного моменту та геомагнітного поля. Застосування цього методу дозволить зменшити потужність споживання та масу НКМ, покращити точність орієнтації. Запропонована методика отримання магнітометричних систем орієнтації штучних супутників Землі з покращеними метрологічними та енергетичними характеристиками. В основі методики лежить розв’язання задачі оптимізації за критерієм мінімуму ЕРС небалансу нуля поблизу другої гармоніки вихідного сигналу.  При отриманні математичної моделі використовувалась арктангенсна апроксимація середньої кривої намагнічування матеріалу осердя, при цьому коефіцієнти апроксимації обчислюються за допомогою чисельних методів нелінійної регресії. Оптимізація магнітометричної системи проводиться із використанням чисельних методів. В роботі досліджено вплив струму збудження на вихідну ЕРС. Показано, що остання зменшується в значно меншій мірі за рахунок насиченості осердя. | |
| |  | | --- | | 1. Показано, що внаслідок малих значень зовнішніх збурювальних сил є ефективним застосування в якості керуючих пристроїв моментних магнітоприводів, при цьому управління рухом супутника відносно центра мас відбувається шляхом створення моменту управління, що формується завдяки магнітному полю Землі.  2. Запропоновано новий алгоритм роботи моментного магнітоприводу системи орієнтації ШСЗ, що базується на створенні прогнозних моделей кінетичного моменту та геомагнітного поля. Показано, що застосування запропонованого алгоритму дозволить зменшити потужність споживання, масу накопичувачів кінетичного моменту та підвищити точність орієнтації.  3. Встановлено, що при розрахунках магнітометрів систем орієнтації ШСЗ використовуються напівемпіричні формули, а також здійснюється перехід від арктангенсної апроксимації до кусочно-лінійної, що зменшує точність розрахунків. Зроблено висновок, що найбільш придатною апроксимуючою функцією для подальших розрахунків є функція арктангенсу з коефіцієнтами, які обраховуються за допомогою чисельних методів нелінійної регресії.  4. Отримано нову математичну модель магнітометричної системи орієнтації, яка на відміну від відомих моделей враховує величину небалансу нуля поблизу другої гармоніки вихідного сигналу та потужність споживання, що має принципово важливе значення при проектуванні систем орієнтації ШСЗ.  5. Обчислено оптимальні параметри ферозондових магнітометрів. Результати проведених розрахунків свідчать про те, що при розв’язанні задачі оптимізації отримують ферозонди з найкращими характеристиками з точки зору мінімуму ЕРС небалансу поблизу нуля другої гармоніки вихідного сигналу. Це дозволяє значно покращити точність вимірювання компонент магнітного поля Землі. Показано, що при відсутності обмежень на діаметр (довжину) осердя характеристики сучасних магнітометрів наближаються до отриманих оптимальних. Доведено, що при застосуванні жорстких обмежень на діаметр осердя параметри промислових ферозондів відрізняються від оптимальних через такі причини:  - за критерій розрахунку параметрів промислових ФМ береться величина ЕРС вихідного сигналу на відміну від математичної моделі, запропонованої автором, в якій в якості цільової функції виступає величина ЕРС небалансу нуля поблизу вихідного сигналу;  - в запропонованій автором методиці розрахунку параметрів ФМ систем орієнтації розв’язується задача оптимізації, що дозволяє отримати найкращі характеристики ферозондів з точки зору обраного критерію та накладених параметричних і функціональних обмежень.  6. Проведено дослідження залежності вихідної напруги та частоти від зміни струму збудження, які довели можливість широкого варіювання останнього за рахунок того, що осердя знаходиться в насиченому стані; це дозволяє значно зменшити енергоспоживання системи орієнтації ШСЗ.  7. Обчислено відносні похибки при вимірювані геомагнітного поля. Показано, що застосування запропонованої автором методики розрахунку оптимальних параметрів ферозондових магнітометрів систем орієнтації дозволяє зменшити відносну похибку з величини 2,5% до значення 0,2% для ФМ із замкнутим осердям, а для ФМ із розімкнутим осердям – відповідно з 2,5% до 0,5% при використанні жорстких обмежень на довжину осердя, та з 2,5% до 0,31% при відсутності обмежень на діаметр. Зменшення похибки вимірювання складових геомагнітного поля дозволить покращити точність орієнтації ШСЗ. | |