



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18400 (13) U
(51) МПК (2006)
B64G 1/24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КОСМІЧНИМ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ

1

(21) u200603916

(22) 10.04.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Бандура Іван Миколайович, Гордін Олександр Григорович, Малєва Людмила Сергіївна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Система керування космічним літальним апаратом (КЛА), що містить триступеневий гіроскопічний виконавчий орган, датчики моментів на осях підвісу внутрішньої та зовнішньої рами, датчики кута та кутової швидкості КЛА, виходи яких, через попередні перетворювачі, з'єднані з входами блока керування, перший підсилювач потужності підключений до датчика моменту на осі підвісу зовнішньої рами, яка відрізняється тим, що в неї введені два маховики, перший з яких встановлено на осі підвісу зовнішньої рами, другий - на корпусі КЛА, причому вісь підвісу зовнішньої рами та першого маховика співпадають з віссю підвісу другого маховика, а також блок переключення, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока керування, а другий вхід - з першим виходом пристрою первинної обробки інформації, вхід якого з'єднаний з виходом датчика кута, розташованого на осі підвісу внутрішньої рами, другий вихід пристрою первинної обробки інформації через пристрій керування підключений до першого маховика, перший вихід блока переключення з'єднаний з виходом першого підсилювача, другий вихід блока переключення через другий підсилювач потужності з'єднаний з другим маховиком, розташованим на корпусі КЛА.

2

шньої рами, яка відрізняється тим, що в неї введені два маховики, перший з яких встановлено на осі підвісу зовнішньої рами, другий - на корпусі КЛА, причому вісь підвісу зовнішньої рами та першого маховика співпадають з віссю підвісу другого маховика, а також блок переключення, перший вхід якого з'єднаний з виходом блока керування, а другий вхід - з першим виходом пристрою первинної обробки інформації, вхід якого з'єднаний з виходом датчика кута, розташованого на осі підвісу внутрішньої рами, другий вихід пристрою первинної обробки інформації через пристрій керування підключений до першого маховика, перший вихід блока переключення з'єднаний з виходом першого підсилювача, другий вихід блока переключення через другий підсилювач потужності з'єднаний з другим маховиком, розташованим на корпусі КЛА.

Корисна модель відноситься до автоматичного керування рухом космічного літального апарату (КЛА) навколо центру мас.

Відома система керування, яка містить триступеневий гіроскопічний виконавчий орган, датчики моментів на осях підвісу внутрішньої та зовнішньої рами, датчики кута та кутової швидкості, попередні перетворювачі, блок керування, підсилювач потужності [Раушенбах Б.В., Токарь Е.Н. Управление ориентацией космических аппаратов. - М: Наука, 1974. - с. 134-136], яка вибрана в якості прототипу.

Недоліком цієї системи є використання реактивних органів, які витрачають запаси палива, якого на борту КЛА обмежена кількість, а також складний процес відновлювання потрібної взаємної орієнтації осей гіроскопічного виконавчого органу.

Задачею корисної моделі є підвищення запасів палива за рахунок вилучення роботи реактивних виконавчих органів в процесі керування КЛА шляхом використання додаткових інерційних органів та спрощення процесу відновлювання потрібної взаємної орієнтації осей гіроскопічного виконавчого органу за рахунок вилучення впливу на корпус КЛА моменту, який використовуються для повернення внутрішньої рами гіроскопічного виконавчого

го органу в початковий стан.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що в систему керування КЛА, яка містить триступеневий гіроскопічний виконавчий орган, датчики моментів на осях підвісу внутрішньої та зовнішньої рами, датчики кута та кутової швидкості КЛА, виходи яких, через попередні перетворювачі, з'єднані з входами блоку керування, перший підсилювач потужності підключений до датчика моменту на осі підвісу зовнішньої рами, згідно з корисною моделлю в неї введені два маховики, перший з яких встановлено на осі підвісу зовнішньої рами, другий - на корпусі КЛА, причому вісь підвісу зовнішньої рами та першого маховика співпадають з віссю підвісу другого маховика, а також блок переключення, перший вхід якого з'єднаний з виходом блоку керування, а другий вхід - з першим виходом пристрою первинної обробки інформації, вхід якого з'єднаний з виходом датчика кута, розташованого на осі підвісу внутрішньої рами, другий вихід пристрою первинної обробки інформації через пристрій керування підключений до першого маховика, перший вихід блоку переключення з'єднаний з виходом першого підсилювача, другий вихід блоку переключення через другий підсилювач потужності з'єднаний з другим маховиком, розташованим на

(19) UA (11) 18400 (13) U

корпусі КЛА.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг. зображена структурно-кінематична схема відносно однієї осі, зв'язаної з корпусом КЛА системи координат.

Система керування КЛА містить: датчики кута 1 та кутової швидкості 2 КЛА, виходи яких з'єднані з входами попередніх перетворювачів 3 та 4 відповідно, виходи яких з'єднані з входами блоку керування 5, вихід якого з'єднаний з першим входом блоку переключення 6, на другий вхід якого підключений перший вихід пристрою первинної обробки інформації 7, входом якого є вихід з датчика кута 16, розташованого на осі підвісу внутрішньої рами гіроскопічного виконавчого органа, другий вихід пристрою первинної обробки інформації 7 через пристрій керування 8, підсилювач потужності 9, підключений до першого маховика 15. Перший вихід блоку переключення 6 з'єднаний з входом першого підсилювача потужності 10, другий вихід блоку переключення 6 через другий підсилювач потужності 11 з'єднаний з другим маховиком 13, розташованим на корпусі 14 КЛА. На блок керування 5 і пристрій керування 8 по зв'язку 12 подається сигнал від інших контурів керування КЛА.

Система керування космічним літальним апаратом працює таким чином: при появі збурюючого моменту, прикладеного до корпусу КЛА, датчиками кута 1 та кутової швидкості 2 формується сигнал про положення КЛА, який подається на первинні перетворювачі 3 та 4 відповідно, з яких поступає інформація на блок керування 5, за допомогою якого формується керуючий сигнал, який подається через блок переключення 6 та підсилювач потужності 10 на датчик моменту 17. Датчик моменту 17 прикладає момент до зовнішньої рами гіроскопічного виконавчого органа, що призводить до прецесії внутрішньої рами та виникненню гіроскопічного моменту відносно зовнішньої рами. При

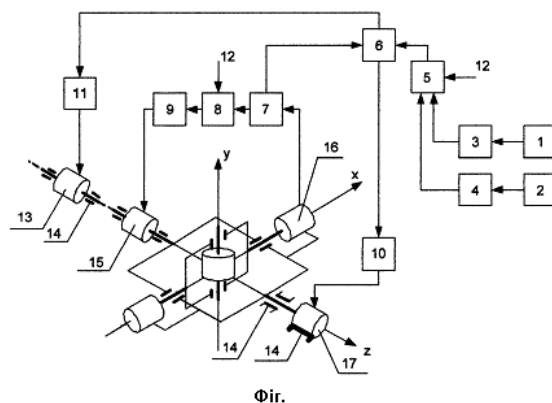
цьому реактивний момент датчика моменту 17 прикладено зі сторони ротора датчика моменту 17 до корпусу 14 КЛА та при відповідній настройці системи керування він дорівнює збурюючому моменту та протилежний за напрямком.

При збільшенні кута розвороту внутрішньої рами при її прецесії до відповідного кута, прийнятого значення, гіроскопічний виконавчий орган переводиться в режим виставки до початкового положення, а сигнал, який формується в контурі, що містить датчик кута 16, пристрій первинної обробки інформації 7, блок переключення 6 та підсилювач потужності 11, подається на маховик 13 і його функціонування забезпечує парування збурюючого моменту. Але при цьому основний гіроскопічний виконавчий орган залишається в положенні, коли внутрішня рама залишається у відхиленому положенні, в якому вона залишалась до початку прикладання моменту.

Для приведення гіроскопічного виконавчого органу в початковий стан необхідно повернути внутрішню раму в початкове положення, для чого використовується контур, що містить датчик кута 16, пристрій первинної обробки інформації 7, пристрій керування 8, підсилювач потужності 9, в якому формується керуючий сигнал, який подається на маховик 15.

При роботі маховика 15, коли він починає обертатися, до рами підвісу прикладається момент, який до корпусу КЛА прикладатися не буде тому, що маховик розв'язан в кутовому положенні відносно корпусу КЛА.

Таким чином, введення в систему керування двох маховиків призводить до спрощення процесу відновлювання, який потребує взаємної орієнтації осей гіроскопічного виконавчого органу та до вилучення реактивних виконавчих органів, що, в свою чергу, призводить до скорочення витрат запасів палива.



Фіг.