



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36472 (13) U
(51) МПК (2006)
G05D 1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІДМОВОСТІЙКА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЛІТАЛЬНИМ АПАРАТОМ

1

2

(21) u200806989

(22) 20.05.2008

(24) 27.10.2008

(46) 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.

(72) КУЛІК АНАТОЛІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA

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

(57) Відмовостійка система керування літальним апаратом, що має аналого-цифровий перетворювач, бортову обчислювальну машину, цифро-аналоговий перетворювач, причому виходи анало-

го-цифрового перетворювача з'єднані з входами бортової цифрової обчислювальної машини, виходи якої з'єднані з входами цифро-аналогового перетворювача об'єкта керування, яка **відрізняється** тим, що містить блок відмовостійких сервоприводів, блок відмовостійких давачів, причому виходи цифро-аналогового перетворювача з'єднані з входами блока відмовостійких сервоприводів, виходи якого з'єднані з входами керування літального апарата, інформаційні виходи якого з'єднані з входами блока відмовостійких давачів.

Корисна модель відноситься до систем керування літальними апаратами й може бути використана в авіаційній і ракетній техніці.

Відома система керування літальним апаратом [патент Російської федерації №2003109217, МПК G05D1/10, дата подачі заявки 2003.04.02, дата публікації заявки 2004.10.27], що містить формувачі каналів тангажа, курсу й крену, датчики кутових швидкостей у відповідних каналах, задатчики граничних параметрів, функціональні перетворювачі.

Недоліком відомої системи є низька відмовостійкість.

Відома система керування літальним апаратом [патент Російської федерації №2234725, МПК G05D1/10, дата подачі заявки 2003.04.02, дата публікації заявки 2004.08.20], яка містить формувачі каналів тангажа, курсу й крену, датчики кутових швидкостей, блок кінематичного розведення.

Недоліком відомої системи є низька відмовостійкість.

Найбільш близька по технічній суті й результат, що досягається є цифрова система керування [Кулик А.С. Сигнально-параметрическое диагностирование систем управления. - Х.: Гос. аэрокосм. ун-т «ХАИ»; Бизнес-Информ. - 2000. - 260с., рис.1.3], яка має аналогово-цифровий перетворювач, бортову обчислювальну машину, цифро-аналоговий перетворювач причому виходи аналогово-цифрового перетворювача з'єднані з входами бортової цифрової обчислювальної машини, ви-

ходи якої з'єднані з входами цифро аналогового перетворювача.

Недоліком відомої системи є низька відмовостійкість.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення відмовостійкої системи керування літальним апаратом шляхом введення нового складу елементів, та нової організації взаємозв'язків між ними, забезпечити вищу відмовостійкість.

Поставлене завдання вирішується тим, що відмовостійка система керування літальним апаратом, яка має аналогово-цифровий перетворювач, бортову обчислювальну машину, цифро-аналоговий перетворювач причому виходи аналогово-цифрового перетворювача з'єднані з входами бортової цифрової обчислювальної машини, виходи якої з'єднані з входами цифро аналогового перетворювача, згідно з корисною моделлю містить блок відмовостійких сервоприводів, блок відмовостійких давачів, причому виходи цифро-аналогового перетворювача з'єднані з входами блоку відмовостійких сервоприводів, виходи якого з'єднані з входами керування літального апарата, інформаційні виходи якого з'єднані з входами блоку відмовостійких давачів.

Заявлена система має новий склад елементів, та нову організацію взаємозв'язків між ними, тобто містить нову сукупність ознак, які забезпечують нові технічні властивості винаходу. Технічний результат, як наслідок цих властивостей - підвищена

UA (19) 36472 (13) U

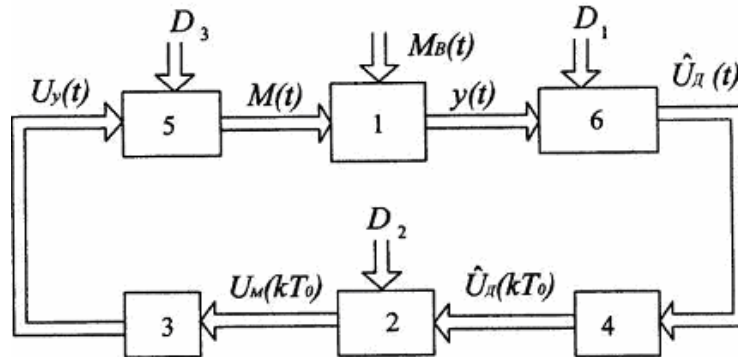
відмовостійкість, що підвищує надійність роботи системи.

На Фіг. представлена функціональна схема відмовостійкої системи керування літальним апаратом. На схемі позначено: літальний апарат 1, бортова цифрова обчислювальна машина 2, цифро-аналоговий перетворювач 3, аналогово-цифровий перетворювач 4, блок відмовостійких сервоприводів 5, блок відмовостійких датчиків 6. Виходи аналогово-цифрового перетворювача 4 з'єднані з входами бортової цифрової обчислювальної машини 2, виходи якої з'єднані з входами цифро-аналогового перетворювача 3, виходи цифро-аналогового перетворювача 3 з'єднані з входами блоку відмовостійких сервоприводів 5, виходи якого з'єднані з входами керування літального апарата 1, інформаційні виходи якого з'єднані з входами блоку відмовостійких датчиків 6.

Працює система таким чином. На літальний апарат 1 діють: вектор збурюючих моментів $M_B(t)$, вектор керуючих моментів $M(t)$. Реакція літального апарата 1 відбивається за допомогою параметрів кутового руху щодо його центра мас представлені вектором $y(t)$. Блок відмовостійких датчиків 6 забезпечує перетворення вектора $y(t)$ в оцінні значення вектора напруг датчиків $\hat{U}_d(t)$, отримані

в умовах появи видів відмов з множини D_1 . Аналогово-цифровий перетворювач 4 перетворює $\hat{U}_d(t)$ в кодову послідовність $\hat{U}_d(kT_0)$, що перетворюється у бортовій цифровій обчислювальній машині 2 в керуючий машинний векторний сигнал $U_M(kT_0)$.

За допомогою цифро-аналогового перетворювача 3 дискретний сигнал $U_M(kT_0)$ екстраполюється у векторний керуючий сигнал $U_y(t)$. Бортова цифрова обчислювальна машина 2, цифро-аналоговий перетворювач 3, аналогово-цифровий перетворювач 4 вирішують задачу автоматичної стабілізації та перетворюють вектор напруг $\hat{U}_d(t)$ відповідно до програми стабілізації літального апарата 1 з появою видів відмов з множини D_2 у вектор керуючих впливів на блок відмовостійких сервоприводів 5. У цьому блоці виробляється на підставі $U_y(t)$ й в умовах виникнення видів відмов з множини D_3 формування керуючих моментів $M(t)$, що компенсують наслідки й дії збурюючих моментів. У системі керування літальним апаратом реалізується принцип керування по відхиленню й принцип забезпечення активної відмовостійкості першого рівня.



Фіг.