

Винахід належить до галузі озброєння, зокрема до систем прицілювання, що розміщуються на рухомій основі, і може знайти практичне застосування в оптико - телевізійних, або оптико - тепловізійних прицілах танків і вертольотів.

Відомий пристрій для стабілізації зображення, що забезпечує безпосередню стабілізацію положення телевізійної камери при наявності кутових коливань і вібрацій об'єкта, на якому розміщена телевізійна камера [див. Д.Н.Еськов, "Автоматическая стабилизация оптического изображения", Москва, Машиностроение, 1988 г., стр.34]. Недоліком цього пристрою є великі похибки стабілізації, пов'язані з великою масою телевізійної камери, яка безпосередньо стабілізується гіроскопом.

Із відомих пристроїв найбільш близьким по технічній суті є приціл TADS/PNVS ["International Wehrrevue", 1983, № 9, стр., 1245] фірми "Мартін - Марієтта (США)" для вертольоту AH-64, обраний у якості прототипу]. Цей приціл містить гіроскоп з датчиками кута по вертикалі і горизонталі, телевізійну камеру і монітор, що складають телевізійну систему для спостереження зображення місцевості з ціллю, систему повороту візирної осі телевізійної камери по вертикалі і горизонталі (платформа, на якій розміщена телевізійна камера) з двигуном приводу по вертикалі, диференціальним підсилювачем, перший вхід якого підключений до датчика кута гіроскопу по вертикалі, другий вхід підключений до датчика кутового положення візирної осі телевізійної камери по вертикалі, вихід диференціального підсилювача через підсилювач потужності підключений до двигуна приводу телевізійної камери (платформи) по вертикалі.

Для забезпечення розвороту візирної осі телевізійної камери по горизонталі служить двигун приводу по горизонталі, диференціальний підсилювач, перший вхід якого підключений до датчика кута гіроскопу по горизонталі, другий вхід підключений до датчика кутового положення візирної осі телевізійної камери по горизонталі, вихід диференціального підсилювача через підсилювач потужності підключений до двигуна приводу телевізійної камери по горизонталі.

Система повороту візирної осі телевізійної камери по горизонталі і вертикалі є платформою, на якій установлена телевізійна камера. При цьому платформа установлюється з можливістю розвороту її навколо горизонтальної і вертикальної осей. Датчики положення візирної осі телевізійної камери механічно зв'язані з платформою і об'єктом, на якому установлена телевізійна камера, двигуни приводів забезпечують поворот платформи з телевізійною камерою по вертикалі і горизонталі відповідно.

При наявності неузгодження положення візирної осі телевізійної камери з напрямком, що задається гіроскопом, сигнали з датчиків кута гіроскопа і датчиків положення візирної осі телевізійної камери по горизонталі або вертикалі, будуть різної величини, сигнали, пропорційні різниці сигналів з датчиків кута гіроскопа і датчиків положення візирної осі телевізійної камери з виходів відповідних диференціальних підсилювачів через посилювачі потужності поступають на двигуни приводу, які забезпечують поворот платформи в напрямку зменшення величини неузгодження з напрямком, що задається гіроскопом.

Недоліком відомого пристрою є похибка стабілізації із-за наявності динамічної похибки системи повороту телевізійної камери при наявності кутових коливань і вібрацій об'єкта, на якому установлюється відомий пристрій. Причиною цієї похибки є великий момент інерції платформи з телевізійною камерою.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення оптико-телевізійного прицілу, в якому за рахунок реалізації запропонованого пристрою для стабілізації зображення в оптико - телевізійному прицілі забезпечується підвищення ефективності стабілізації зображення шляхом зміщення зображення на екрані монітору для компенсації неузгодження напрямку, заданого гіроскопом і візирної осі телевізійної камери без ускладнення приводів повороту візирної осі телевізійної камери.

Для вирішення цієї задачі в пристрої для стабілізації зображення в оптико - телевізійному прицілі, що містить телевізійну камеру, монітор, гіроскоп з датчиками кута по вертикалі і горизонталі, систему повороту візирної осі телевізійної камери з двигуном приводу по вертикалі, диференціальним підсилювачем, перший вхід якого підключений до датчика кута по вертикалі гіроскопу, другий вхід підключений до датчика кутового положення візирної осі телевізійної камери по вертикалі, вихід диференціального підсилювача через підсилювач потужності підключений до двигуна приводу візирної осі телевізійної камери по вертикалі, систему повороту візирної осі телевізійної камери по горизонталі з диференціальним підсилювачем, перший вхід якого підключений до датчика кута по горизонталі гіроскопу, другий вхід підключений до датчика кутового положення візирної осі телевізійної камери по горизонталі, вихід диференціального підсилювача через підсилювач потужності підключений до двигуна приводу візирної осі телевізійної камери по горизонталі, при цьому вихід диференціального підсилювача системи повороту візирної осі телекамери по вертикалі підключений до схеми керування строчною розгорткою монітору.

Досягненням технічного результату при використанні даного винаходу є:

Покращення стабілізації і підвищення роздільної здатності телевізійної системи, що складається із телекамери і монітору, за рахунок відображення поля зору прицілу з ціллю в одному і тому ж місці екрану монітору внаслідок зміщення зображення на величину, яка визначається величиною неузгодження візирної осі телевізійної камери з напрямком, який задається гіроскопом.

На фіг.1 зображена структурна схема пристрою для стабілізації зображення в оптико - телевізійному прицілі.

Пропонований пристрій для стабілізації зображення в оптико-телевізійному прицілі містить телевізійну камеру 1, монітор 2, що складають телевізійну систему, гіроскоп 3 з датчиками кута по вертикалі 4 і горизонталі 5, диференціальний підсилювач 6, підсилювач потужності 7, двигун приводу 8, що утворюють систему повороту візирної осі телевізійної камери по горизонталі, датчик кутового положення візирної осі телевізійної камери по горизонталі 9, диференціальний підсилювач 10, підсилювач потужності 11, двигун приводу 12, що утворюють систему повороту візирної осі телевізійної камери по вертикалі, датчик кутового положення візирної осі телевізійної камери по вертикалі 13.

Вихід телекамери 1 підключений до монітору 2. Гіроскоп 3 механічно зв'язаний з датчиками кута по

горизонталі 4 і вертикалі 5. Датчик положення телевізійної камери по горизонталі 9 підключений до першого входу диференціального підсилювача 6, другий вхід якого підключений до датчика кута по горизонталі 4 гіроскопу 3. Вихід диференціального підсилювача 6 підключений через підсилювач потужності 7 до двигуна приводу 8, кінематичне зв'язаного з телекамерою 1. Датчик положення візирної осі телевізійної камери по вертикалі 13 підключений до першого входу диференціального підсилювача 10, другий вхід якого підключений до датчика кута по вертикалі 5 гіроскопу 3. Вихід диференціального підсилювача 10 через підсилювач потужності 11 підключений до двигуна приводу 12, кінематичне зв'язаного з телевізійною камерою 1.

Кадровий синхроімпульс телевізійної камери 1 поступає також на монітор 2. Вихід диференціального підсилювача 6 системи повороту візирної осі телевізійної камери по горизонталі підключений до входу керування строчною розгорткою монітору 2. Вихід диференціального підсилювача 10 системи повороту візирної осі телевізійної камери по вертикалі підключений до входу керування кадровою розгорткою монітору 2.

Стабілізація зображення з використанням пропонованого пристрою здійснюється наступним чином.

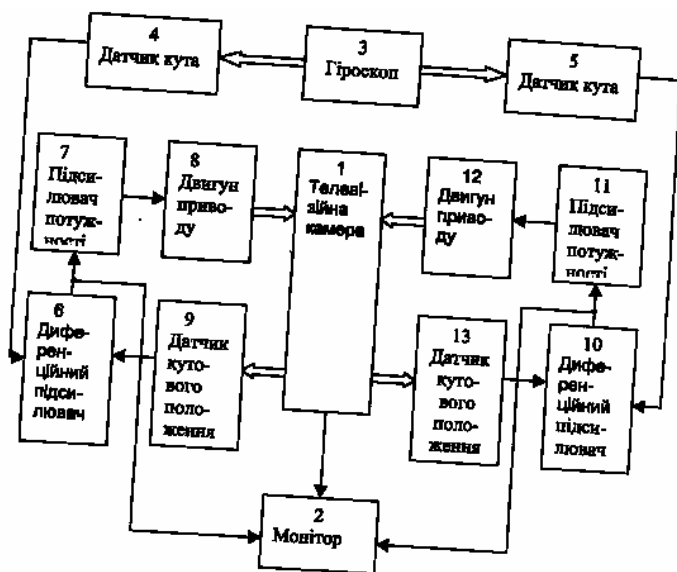
При наявності кутових коливань об'єкта, на якому розміщений оптико - телевізійний приціл, гіроскоп 3 зберігає своє положення в просторі. Датчик кута по вертикалі 5 механічно зв'язаний з гіроскопом 3 і корпусом прицілу. Датчик кута по горизонталі 4 механічно зв'язаний з гіроскопом 3 і корпусом прицілу. На виході датчика кута 4 з'являється сигнал, пропорційний величині кута між напрямком, що задається положенням гіроскопу 3 і корпусом прицілу по горизонталі, а на виході датчика кута 5 - сигнал, пропорційний величині кута між напрямком, що задається положенням гіроскопу 3 і корпусом прицілу по вертикалі. Датчики кутового положення візирної осі телевізійної камери по горизонталі 9 і по вертикалі 13 механічно зв'язані з корпусом прицілу і платформою, в якій встановлена телевізійна камера 1. Таким чином на виході датчика положення 9 з'являється сигнал, пропорційний величині кута між положенням платформи з телевізійною камерою 1, а отже напрямком її візирною віссю і корпусом прицілу по горизонталі, а на виході датчика положення 13 сигнал, пропорційний величині кута між корпусом прицілу і напрямком візирної осі телевізійної камери по вертикалі.

Сигнал, пропорційний величині кута між напрямком, що задається положенням гіроскопу 3 і корпусом прицілу по горизонталі з виходу датчика 4, поступає на перший вхід диференціального підсилювача 6, на другий вхід якого поступає сигнал з датчика кутового положення візирної осі телевізійної камери по горизонталі 9, пропорційний величині кута між корпусом прицілом і напрямком візирної осі телевізійної камери 1 по горизонталі. На виході диференційного підсилювача 6 з'являється сигнал, пропорційний різниці між величинами сигналів, що поступають на його входи, а отже і величині неузгодження між напрямком, що задається гіроскопом 3 і візирною віссю телевізійної камери 1 по горизонталі. Цей сигнал через підсилювач потужності 7 поступає на двигун приводу 8, який розвертає платформу з телевізійною камерою 1, а отже змінює напрямку візирної осі телевізійної камери 1 по горизонталі до тих пір, поки вихідний сигнал на виході диференційного підсилювача 6 не стане рівним нулю. Внаслідок наявності моменту інерції платформи з телевізійною камерою 1, наявності затримки в часі роботи системи повороту візирної осі телевізійної камери по горизонталі, на виході диференціального підсилювача 6 буде наявний сигнал похибки, пропорційний величині кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 3 і положенням візирної осі телевізійної камери 1 по горизонталі. Цей сигнал з виходу диференціального підсилювача 6 поступає на вхід керування строчною розгорткою монітору 2. При наявності цього сигналу зображення на екрані монітору 2 зміщується на величину, пропорційну величині кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 3 і положенням візирної осі телевізійної камери 1 по горизонталі. Знак зміщення визначається знаком цієї різниці. Таким чином, зображення на екрані монітору, відносно його геометричного центру, те положення, яке воно б займало при відсутності кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 3 і положенням візирної осі телевізійної камери по положенням візирної осі телевізійної камери по горизонталі, тобто для телевізійної системи прицілу компенсується похибка стабілізації по горизонталі.

Подібно проходить стабілізація зображення по вертикалі. Сигнал з датчика кута 5 поступає на перший вхід диференційного підсилювача 10, на другий вхід його поступає сигнал з датчика кутового положення візирної осі телевізійної камери по вертикалі 13. Сигнал, пропорційний величині кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 3 і положенням візирної осі телевізійної камери по вертикалі з виходу диференційного підсилювача 10 через підсилювач потужності 11 поступає на двигун приводу 12, який забезпечує розворот платформи з телевізійною камерою 1, а отже змінює напрямку візирної осі телевізійної камери по вертикалі до тих пір, поки вихідний сигнал на виході диференційного підсилювача не стане рівним нулю. Сигнал похибки, пропорційний величині кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 3 і положенням візирної осі телевізійної камери 1 по вертикалі з виходу диференційного підсилювача 10 поступає на вхід схеми керування кадровою розгорткою монітору 2. При наявності цього сигналу зображення на екрані монітору 2 зміщується по вертикалі на величину, пропорційну величині кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 3 і положенням візирної осі телевізійної камери 1 по вертикалі. Знак зміщення визначається знаком цієї різниці. Таким чином, зображення на екрані монітору, відносно геометричного центру монітору, займає положення, яке воно б займало при відсутності кутової різниці між напрямком, що задається гіроскопом 4 і положенням візирної осі телевізійної камери по вертикалі, тобто для телевізійної системи прицілу компенсується похибка стабілізації по вертикалі. Для телевізійної камери з накопиченням інформації за період кадрової розгортки, наприклад, на відиконі, відбувається розмазування зображення, яке визначається величиною зміщення зображення на чутливому шарі відикону за період кадрової розгортки. Так як величина періоду кадрової розгортки в декілька разів менша постійної часу ока оператора прицілу, то якість зображення при спостереженні зображення з компенсацією зміщення буде визначатись зміщеним зображенням за період кадрової розгортки, а не за постійну часу ока оператора, що підвищує роздільну здатність системи оптико - телевізійний приціл - оператор.

На НВК "Фотоприлад" виготовлений експериментальний зразок оптико-телевізійного прицілу з стабілізацією зображення за рахунок компенсації зміщення зображення на екрані монітора. Проведені дослідження показали покращення стабілізації зображення при наявності вібраційного впливу на приціл.

Перевага пристрою для стабілізації зображення в оптико - телевізійному прицілі перед прототипом полягає в зменшенні похибки стабілізації за рахунок введення компенсуючого зміщення на величину неузгодження між напрямком, що задається гіроскопом, і положенням візирної осі телевізійної камери в зображення на екрані монітору при наявності кутових коливань і вібрацій прицілу без застосування складних, громіздких і дорогих систем з малими динамічними похибками.



Фіг. 1