

- возможность установки данных объективов на планетоходы для получения высококачественных снимков поверхности планет;
- использование объективов с переменным фокусным расстоянием в качестве звездного датчика на КА (теоретический аспект), что позволит упростить и ускорить процесс расчета углового отклонения спутника от стационарного опорного объекта.

Стоит заметить, что данный тип систем имеет ряд недостатков, которые влияют на перспективу их внедрения в сферу космического приборостроения:

- объективы с переменным фокусным расстоянием имеют более низкое качество даваемого ими оптического изображения, чем объективы с постоянным фокусным расстоянием, за счет наличия у них большего количества оптических элементов;
- высокое светорассеяние из-за сложности их конструкции, что приводит к снижению контраста даваемого ими оптического изображения;
- более низкая светосила, а также большие габариты и вес, чем у объективов с постоянным фокусным расстоянием;
- низкая термонеравстраиваемость.

Однако, при всех их недостатках, объективы с переменным фокусным расстоянием имеют одно неоспоримое преимущество, которое делает их крайне полезными для сферы космического приборостроения – работа в широком диапазоне фокусных расстояний, что перекрывает практически все необходимые потребности.

При решении ряда теоретических, конструкторских и технологических задач данная идея по применению таких объективов в космическом приборостроении имеет большой потенциал.

Литература

1. Rebordão, J. M. Space optical navigation techniques: an overview / J. M. Rebordão // 8th Iberoamerican Optics Meeting and 11th Latin American Meeting on Optics, Lasers, and Applications. – SPIE, 2013. – Vol. 8785. – P. 29–48.

2. Каткалов, В. Б. Перспективы развития спутниковых услуг / В. Б. Каткалов // Интеллектуальные технологии на транспорте (сетевой электронный научный журнал) [Электронный ресурс]. – 2020. – № 1. – Режим доступа: http://itt-pgups.ru/index.php/itt_pgups/issue/view/748/i194.

УДК 535.8:621

ПРИЦЕЛ НАВОДЧИКА МНОГОКАНАЛЬНЫЙ

Студент гр. 11311220 Шахрай Р. В

Д-р техн. наук, профессор Козерук А. С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Прицел служит для выполнения следующих задач: обзора местности, обеспечивающего оператору обнаружение и выбор цели в любое время суток (дневных и ночных условиях); стабилизированного в двух плоскостях наведения и удержания прицельной марки на цели по сигналам с пульта управления; обеспечения измерения дальности до цели лазерным дальномером; создания и формирования поля управления для стрельбы управляемыми ракетами с превышением оси нулевых команд над линией прицеливания и без превышения; формирования управляющих и информационных сигналов для обеспечения совместной работы с аппаратурой комплекса вооружения; обеспечения введения служебной информации в поле зрения окуляра и на экранах видеосмотровое устройство тепловизионный визирный канал во всех условиях эксплуатации изделия.

В прицеле предусмотрены следующие режимы работы: «Основной», «Дубль», «Целеуказание».

Режим «Основной»: наводчик ведет наблюдение, измерение дальности, наведение и стрельбу из пушки всеми типами артиллерийских боеприпасов и управляемой ракетой, а также из спаренного пулемета с использованием изделия.

В режиме «Основной» обеспечивается автоматическое сопровождение цели.

Режим «Дубль»: управление работой система управления огнем и ведение стрельбы производится командиром с использованием видеосмотрового устройства тепловизионного канала изделия с сохранением всех функций режима «Основной».

Режим «Целеуказание» включается командиром. Этот режим заключается в быстром приведении линии прицеливания изделия (прицела наводчика) к линии прицеливания прицела командира.

Конструктивно изделие состоит из комплекта блоков изделия, камеры тепловизионной, пульт управления камерой тепловизионной, двух видеосмотровых устройств и системы вычислителя баллистических поправок

Оптическая схема изделия состоит из следующих оптических систем: системы визирования (оптический визирный канал), предназначенной для построения и рассматривания изображения местности в дневных условиях с различным увеличением; тепловизионной системы, предназначенной для построения и рассматривания тепловизионного изображения местности с различными увеличениями; системы формирования поля управления (лазерный канал управления); системы передающего и приемного канала дальномера (канал лазерного дальномера); системы индикации; систем выверки, предназначенных для контроля положения оси дальномерного канала относительно линии прицеливания визирного канала, оси линии нулевых команд поля управления относительно линии прицеливания визирного канала, а также оперативного встроенного контроля выверки дневного визирного канала относительно ствола пушки.

Дневной оптический визирный канал обеспечивает визуальное наблюдение за местностью при двух увеличениях: минимальном и максимальном.

Лазерный канал управления состоит из волоконного лазера ИК-диапазона, блока модулятора и оптических компонентов завода излучения в основной оптический канал изделия с приводом переключения шторки, исключающей попадание излучения в приемный канал дальномера. Этот канал предназначен для создания инфракрасного модулированного лазерного поля управления для наведения управляемых боеприпасов на цель.

Лазерный дальномер состоит из излучателя, телескопической системы, коллиматора и компенсатора для устранения рассогласования непараллельности передающего канала ЛД относительно оптического визирного канала изделия, а также фотоприемного устройства дальномера, блока питания дальномера и блока цифровой обработки сигнала фотоприемного устройства.

УДК 681.7.015.2; 535.317

ЦИФРОВОЙ АВТОКОЛЛИМАТОР

Студент гр. 11311220 Шевченко В. П.

Д-р техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Непрерывное развитие оптического приборостроения влечет за собой необходимость постоянно совершенствовать методы и средства контроля изделий на всем технологическом цикле производства.

В задачах, связанных с угловыми измерениями, широкое распространение получили автоколлиматоры. Эти приборы обеспечивают непосредственное измерение угла бесконтактным способом [1].

С развитием компьютерной и вычислительной техники наибольшую популярность стали приобретать цифровые приборы. В них изображение марки регистрируется с помощью ПЗС-матрицы или линейки [2]. Измерительная информация оцифровывается и далее поступает на персональный компьютер.

Разрабатываемый цифровой автоколлиматор включает в себя объектив, видеокамеру, тест-объект, светоделитель, осветитель, платформу регулирования визирной оси.

Питание осветителя осуществляется блоком питания, подключенным к стандартной сети 220 В. В состав осветителя автоколлиматора входит светодиод, линзы, молочное стекло и диафрагма. Светодиод обеспечивает рабочую область спектра автоколлиматора и с помощью линзы, молочного стекла и диафрагмы создает заданную равномерную освещенность рисунка тест-объекта. Излучение от источника проходит тест-объект, который представляет собой стеклянную пластинку.