

УДК 629.783:629.036/629.7.018.3.06

Разработка элементов методики создания оптико-электронного комплекса малого космического аппарата на основе общепромышленных комплектующих

Смирнов Алексей Сергеевич^(*)

kb.polet@khrunichev.ru, aleksey.smirnov.2000@mail.ru

¹ Филиал АО «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева» – ПО «Полет», Омск, Россия

Аннотация. Целью исследования является проработка возможности применения общепромышленных комплектующих для создания оптико-электронного комплекса. Основной задачей является снижение создаваемого ОЭК за счет адаптации покупных общепромышленных составляющих частей телескопов, используемых при астрономических наблюдениях. Использована широкодоступная оптическая труба, на базе которой выполнены мероприятия по ее предварительной доработке, которые показали принципиальную возможность модернизации приобретенных компонентов и их работоспособность.

Ключевые слова: оптическая труба, общепромышленные компоненты, дистанционное зондирование земли, оптико-электронный комплекс

Введение. В настоящее время актуальной задачей является создание дешевых малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. Для улучшения периодичности наблюдения необходимо использование многоспутниковых орбитальных группировок МКА ДЗЗ, располагая их в нескольких орбитальных плоскостях. Для этого требуется серийное производство МКА с минимизацией затрат на изготовление единичного аппарата. Важную роль играет возможность использования уже готовых элементов или частично подходящих с последующей доработкой [1, 2].

Материалы и методы; результаты. Оптические системы в промышленном исполнении не подходят для использования в составе МКА. Одной из задач исследования является обеспечение работоспособности оптической трубы после адаптации для использования в составе МКА.

Разработка оптической системы на базе оптической трубы «GSO 8" F/8 M-LRS» (рис. 1).



Рис. 1. Оптическая труба GSO 8" F/8 M-LRS

После приобретения оптической трубы создается цифровой двойник (рис. 2) для дальнейшей модификации.

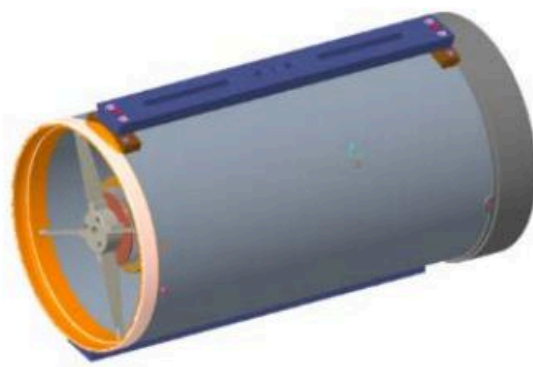


Рис. 2. Цифровой двойник оптической трубы GSO 8" F/8 M-LRS

Стандартный фланец не подходит для установки ОЭК в МКА. В новой модели фланца (рис. 3) предусмотрена система крепления к плате МКА, крепежные и центровочные отверстия для установки ОЭК на фланце главного зеркала, технологические отверстия для такелажных работ и металлизации, возможность юстировки главного зеркала. Для уменьшения нагрузок на оптическую трубу используются прижимные ролики.

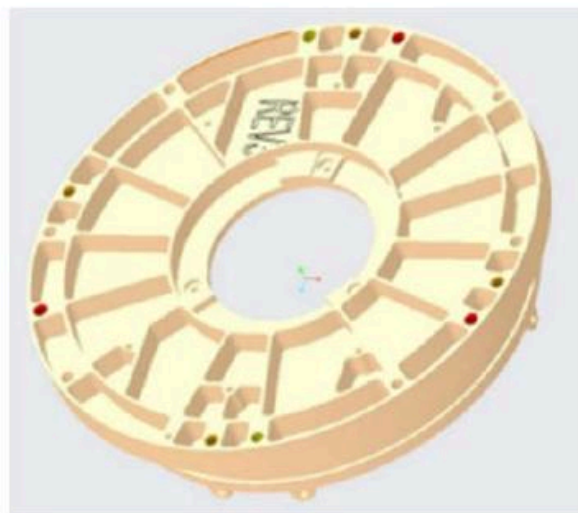


Рис. 3. 3D-модель фланца, адаптированная для установки в состав МКА

В условиях использования оптических элементов могут возникать температурные колебания, влияющие на геометрию корпуса оптической трубы и настройки фокусного расстояния, что сказывается на качестве изображения.

В целях уменьшения тепловых деформаций предлагается использовать стержни из инвара — сплава никеля (36 %) и железа, обладающего низким коэффициентом теплового расширения в диапазоне температур от -20

до +100 °С. Инвар соединяет фланцы главного и вторичного зеркал жесткой связью, что способствует стабильности оптической системы.

Заключение. Подтверждение принципиальной возможности использования покупных элементов в составе ОЭК была собрана установка с использованием доработанных элементов ОЭК. Эксперимент подразумевает съемку удаленных объектов, находящихся на расстоянии порядка 5–8 км. В результате эксперимента получены снимки, сделанные с помощью модернизированной системы.

Предложенный путь является состоятельным, что подтверждает правильность элементов методики.

Список источников

- [1] Шанчук В.А., Артюхина Н.К. Оптические схемы космических телескопов для аппаратов дистанционного зондирования Земли. *Новые направления развития приборостроения. 14-я Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых и студентов: сб. матер.* Минск, БНТУ, 2021, 231 с.
- [2] Матвеев Ю.А., Ламзин В.А., Ламзин В.В. Основы проектирования модификаций космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. Москва, Изд-во МАИ, 2015, 176 с.