

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

Цаплин С.В., Болычев С.А.

Самарский государственный университет, Самара, Россия

[tsaplin@samsu.ru](mailto:tsaplin@samsu.ru)

В настоящее время для успешной конкуренции со странами-лидерами в области дистанционного зондирования Земли, такими как США, Франция, Китай, необходимо создание отечественной оптико-электронной телескопической системы высокодетального наблюдения для получения панхроматических снимков с разрешением 0.5 м и многоспектральных снимков с разрешением 2 м. Текущее поколение российских ОЭТК было разработано более 15 лет назад и к настоящему времени технически устарело. Сегодня ведущие мировые системы оптико-электронной съемки Земли имеют лучшие характеристики, меньшую массу и энергопотребление.

Эксплуатируемые в настоящее время отечественные ОЭТК имеют оптическую систему со сплошным главным зеркалом диаметром до 1.5 м и систему обеспечения теплового режима с жидкостным теплоносителем. Проблема массы главного зеркала решается применением специальных материалов, например, ситалла, и облегчением зеркала путем фрезеровки отверстий в его задней части.

Для достижения пространственного разрешения 0.5 м необходимо увеличение диаметра главного зеркала ОЭТК до 3 м и более, однако это потребует применения новых подходов к решению проблем массы главного зеркала ОЭТК и обеспечения теплового режима ОЭТК. При таком значительном увеличении габаритов ОЭТК вышеупомянутое облегчение зеркала уже не решает проблему массы главного зеркала, а массогабаритные характеристики и энергопотребление жидкостной СОТР возрастают до неприемлемых значений.

Для решения проблемы обеспечения теплового режима крупногабаритного ОЭТК в [1, 2] предложена прецизионная система обеспечения теплового режима ОЭТК на основе электронагревателей и тепловых экранов, которая может быть использована как на крупногабаритных КА, так и на малых аппаратах. Отличительными особенностями такой системы является высокая точность поддержания температур оптических элементов, небольшие массогабаритные характеристики и низкое энергопотребление по сравнению с традиционными жидкостными системами. Проблема массы главного зеркала уже решена при создании крупногабаритных наземных телескопов для наблюдения за космосом, в которых используются сегментированные зеркала [3], этот же подход можно применить и к созданию крупногабаритных ОЭТК ДЗЗ.

Разработке и созданию крупногабаритных оптических систем с сегментированными зеркалами посвящено большое количество работ [4-5], однако в них преимущественно рассматриваются вопросы оптики, юстировки или прочности, и не уделяется достаточное внимание вопросам теплового режима таких зеркал. А ведь применение сегментированными зеркал позволит еще более повысить эффективность прецизионной СОТР — возможность управлять температурой каждого сегмента независимо от других влечет за собой отказ от тепловых экранов, а значит снижение массогабаритных характеристик и энергопотребления СОТР.

В работе рассматривается ОЭТК, выполненный по оптической схеме Ричи-Кретьена, с сегментированным главным зеркалом (рис. 1).

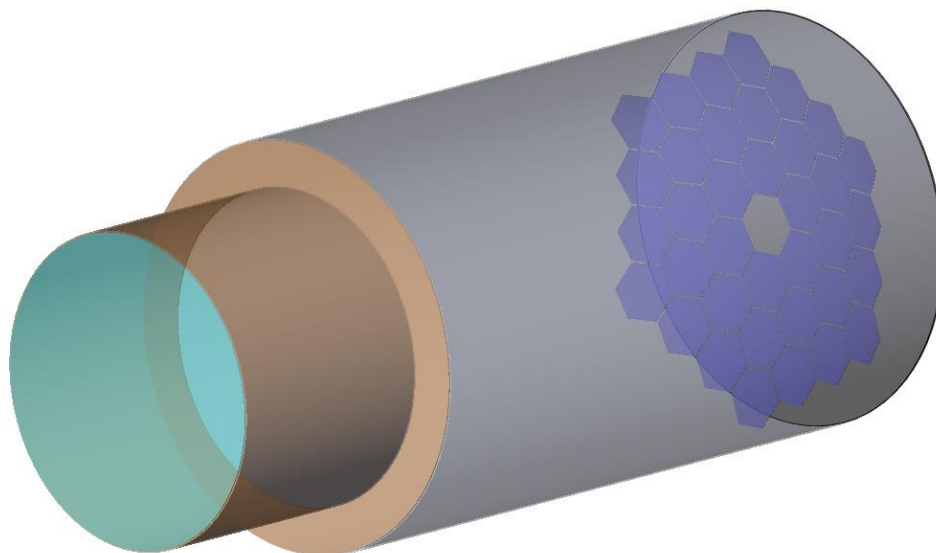


Рис. 1 Модель ОЭТК с сегментированным главным зеркалом

В качестве материала зеркала используется карбид кремния, отличительными характеристиками которого являются высокая удельная жесткость, и относительно высокий коэффициент теплопроводности.

В качестве системы обеспечения теплового режима используется прецизионная СОТР [1].

Проведен расчет температурного поля ОЭТК с учетом реальных факторов эксплуатации космического аппарата.

#### *Список литературы*

1. Цаплин С.В. Прецизионная система обеспечения теплового режима для перспективных оптико-электронных телескопических комплексов дистанционного зондирования Земли. Отчет о НИР / С.В. Цаплин и др. // Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. – 2013. № госрегистрации 022-014-533-01, Самара.
2. Цаплин С.В., Система обеспечения теплового режима экспериментальной модели оптико-телескопического комплекса космического аппарата / С.В. Цаплин, С.А. Большев // Вестник Самарского государственного университета. – 2013. №9.2 (110). С.236-243.
3. Тербиж В.Ю. Современные оптические телескопы. М.: Физматлит, 2005.
4. Лахтиков В.Б., Серегин А.Г. Оценка оптимальной конфигурации разреженной апертуры для составного главного зеркала адаптивного телескопа // Оптический журнал. 1997. Т. 64, № 3. С. 127-128.
5. Демин А.В., Менделеева Л.М. Алгоритм юстировки составных зеркал высокоапертурных телескопов // Известия Вузов. Приборостроение. 2014. Т. 57, № 1. С. 51-56.