

## Гипертеплопроводящие пористые структуры в блоках радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов

**Авторы:** к.ф.-м.н . В.А. Деревянко, А.В. Макуха, Д.А. Нестеров

Создание долгоресурсных космических аппаратов (КА) со сроком активного существования 15 лет и более требует, в частности, обеспечения стабильного и комфортного теплового режима бортовой радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

Одним из перспективных направлений по увеличению эффективности отвода тепла в бортовой РЭА космических аппаратов является использование в качестве конструктивных элементов КА гипертеплопроводящих пористых структур (ГТПС). Они представляют собой плоскую тонкую герметичную конструкцию, содержащую пористый материал — фитиль, заполненный жидким рабочим веществом — теплоносителем (аммиак, вода и т.п.), и каналы для переноса пара (рис. 2). Перенос тепла в такой конструкции осуществляется за счет энергии фазового перехода в результате движения теплоносителя (в виде пара) от области нагрева к области конденсации и обратно (в виде жидкости) по фитилю. Эффективная теплопроводность такой конструкции на десятки раз превышает теплопроводность алюминия.

В ИВМ СО РАН в рамках выполнения Федеральной целевой программы «Глобальная навигационная спутниковая система» совместно с Уральским электрохимическим комбинатом в интересах ОАО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева разработаны, исследованы и запущены в опытное производство конструктивы блоков РЭА с гипертеплопроводящими основаниями (рис.3). Имея весовые и габаритные характеристики, аналогичные ранее применяемым алюминиевым основаниям, они позволяют уменьшить градиент температуры в 57 раз при увеличении тепловыделения в 5 раз (до 100 Вт) и обеспечить при этом равномерность температурного поля в пределах 2 С.

Результаты исследований позволяют приступить к внедрению ГТПС в разрабатываемые в настоящее время конструкции теплонагруженной бортовой РЭА перспективных космических аппаратов ОАО «ИСС».

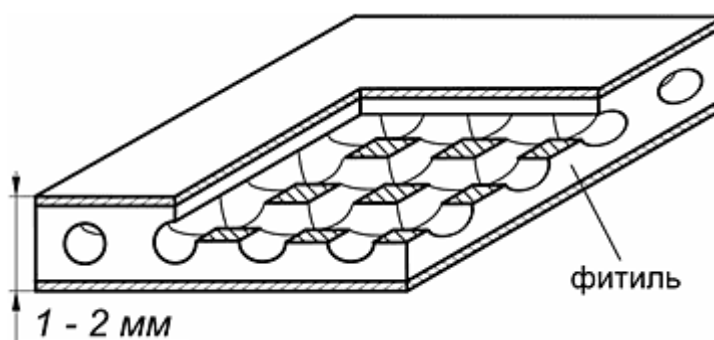


Рис. 2. Внутренняя структура секции из ГТПС

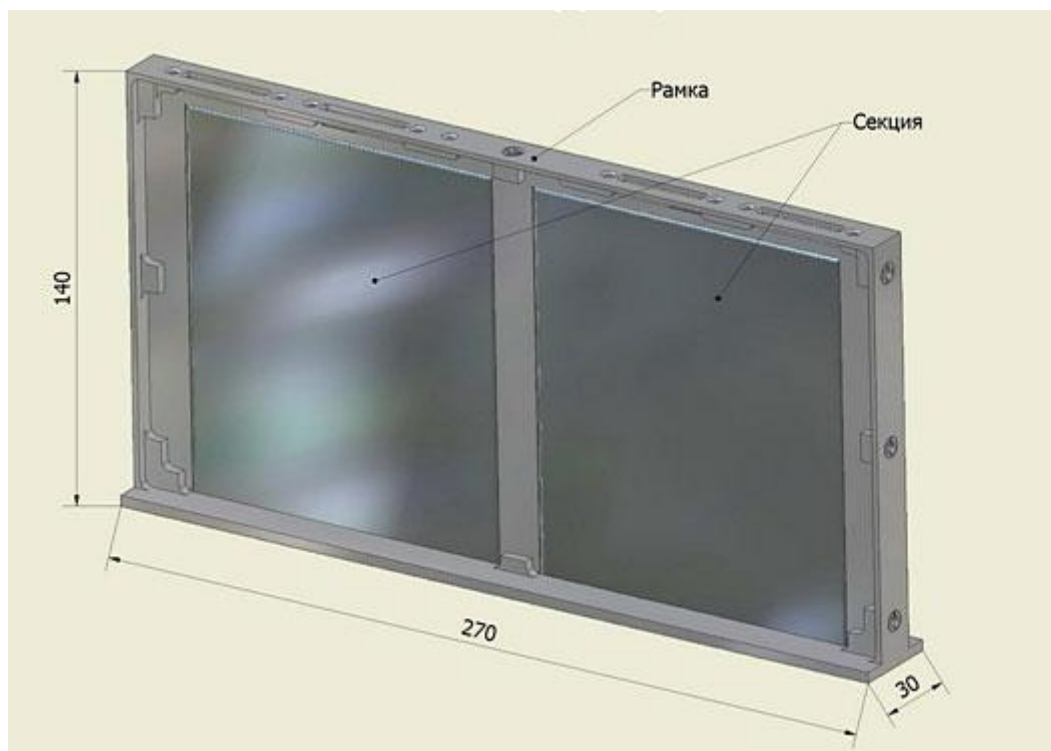


Рис. 3. Образец конструкции с секциями из ГТПС

#### Основные публикации:

- Дервянко В.А., Нестеров Д.А.  
Математическая модель теплопередачи в гипертеплопроводящих панелях // *Материалы междунар. конф. «Тепловые трубы для космического применения».* — Москва. — **2009**. — С. 139–140.
- Сунцов С.Б., Дервянко В.А., Макуха А.В., Нестеров Д.А., Буров А.Е., Иванов О.А., Косяков А.А., Матренин В.И.  
Исследование характеристик теплопередачи гипертеплопроводящих пористых структур в блоках радиоэлектронной аппаратуры с повышенным тепловыделением // *Материалы междунар. конф. «Тепловые трубы для космического применения».* — Москва. — **2009**. — С. 155–158.