

Работа проводится в рамках субподряда к государственному контракту между ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева и ООО «ЗЭП»

Руководитель: к.ф.-м.н. В.А. Деревянко

Тема: «Разработка методик испытаний гипертеплопроводящих оснований (ГТПС) с сопровождением их комплексных испытаний»

Этап № 2: Проведение наземных испытаний ГТПС

Проведены наземные испытания ГТПС, выполненных из титана, с целью определения теплофизических характеристик в диапазоне температур от минус 30°C до плюс 25°C при использовании различных теплоносителей: воды, этилового спирта и ацетонитрила. Наиболее высокие рабочие характеристики получены для титановых ГТПС, заправленных ацетонитрилом.

Проведенные испытания показали, что титановые ГТПС, заправленные водой, в области положительных температур (>5°C) имеют характеристики теплоотвода сравнимые с ГТПС из меди, при этом суммарная отводимая мощность при интегральном подводе тепла в верхнюю часть испарителя составляла не менее 60 Вт, а локальная плотность тепловой мощности как в центре, так и по краям не менее 10 Вт/см². В области отрицательных температур (<0°C) наблюдается значительное снижение уровня отводимой мощности, перегрев и осушение области нагрева (испарителя). Аналогично снижается локальная плотность тепловой мощности. В отдельных образцах наблюдалось значительное изменение характеристик теплоотвода после замерзания теплоносителя, что предположительно может быть связано с нарушением теплового контакта пористой структуры с корпусом в зоне отвода тепла (конденсора). Из результатов испытаний сделан вывод о нецелесообразности применения воды в качестве теплоносителя для испытанной конструкции ГТПС.

Титановые ГТПС с ацетонитрилом в качестве теплоносителя обеспечивают суммарную отводимую мощность при интегральном подводе тепла в верхнюю часть испарителя на уровне 20 Вт в диапазоне температур от -20°C до +25°C, при этом в случае равномерного подвода тепла на всю поверхность испарителя тепловая мощность

превышает 50 Вт, а локальная плотность тепловой мощности на уровне 4 Вт/см^2 при $T_{\text{хол}}=25^\circ\text{C}$ и эта величина не меняется при отрицательных температурах вплоть до -30°C .

Испытания показали, что ГТПС, заправленная спиртом, имеет низкие показатели теплоотводящих свойств. Так область осушения в области испарителя появлялась уже при электрической мощности нагревателя равной 10 Вт. Таким образом, использование этилового спирта в качестве теплоносителя нецелесообразно.

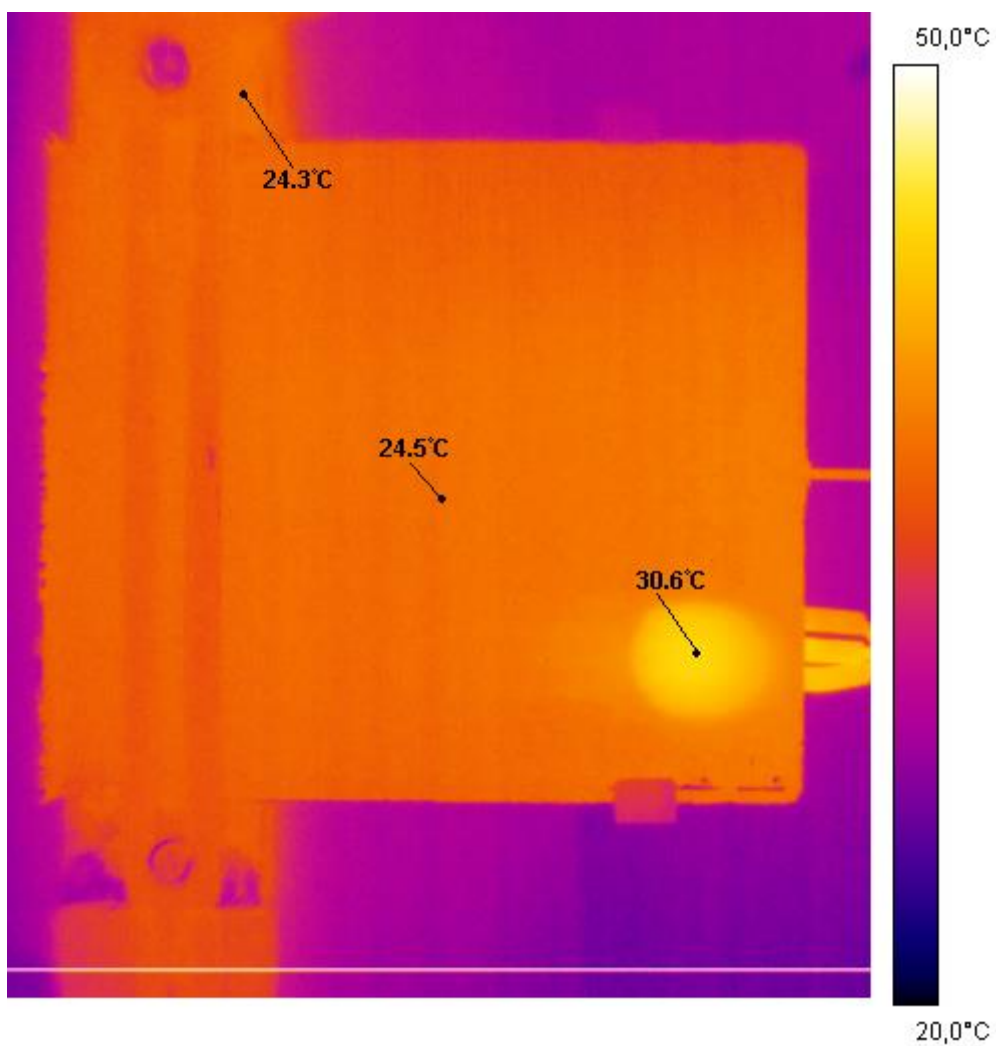


Рис. 9. Термограмма испытаний при определении тепловой мощности с локальным нагревателем.

Публикации:

1. Аннотационный отчет «Проведение наземных испытаний ГТПС», №2-33/13, 2014, 37 с.