

Маховичный рекуператор энергии

Ляшенко С.Г.

Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М.Ф. Решетнева, Россия, Красноярск

Повышение удельных характеристик вторичного источника энергии космического аппарата путем замены химического источника тока маховичным рекуператором энергии.

Ключевые слова: источник энергии, маховик.

В связи с увеличением срока активного существования (САС) телекоммуникационных космических аппаратов (КА) до 15 лет к системам электроснабжения (СЭС) космических аппаратов предъявляются повышенные требования.

В настоящее время ОАО ИСС реализует различные схемы терморегулирования аккумуляторной батареи, от конвекторного газового охлаждения и терморегулирования с помощью жидкостных коллекторов до непосредственного сброса тепла с корпуса АБ в космическое пространство путем лучистого теплообмена. Такие схемы позволяют обеспечивать рабочую температуру АБ в диапазоне 0..40°С, что значительно снижает ее КПД и срок службы.

Для повышения энергетических и ресурсных характеристик вторичного источника энергии КА предлагается заменить никель-водородную аккумуляторную батарею (НВАБ) маховичным рекуператором энергии (МРЭ), имеющим по сравнению с химическими источниками тока более высокие удельные характеристики.

Описываемый маховичный рекуператор энергии (рис.1) состоит из двух идентичных маховиков 1, маховики закреплены на валах 2, вращающихся в опорах, состоящих из магнитных 3 и шарикоподшипников 4, причем последние выполнены отсоединяющимися. Опоры установлены в рамке 5 так, что оси вращения маховиков параллельны, а их кинетические моменты направлены встречно и равны по модулю. Маховики конструктивно совмещены с вращающейся электрической машиной, выполненной аналогично обращенной электрической машине гиросприборов.

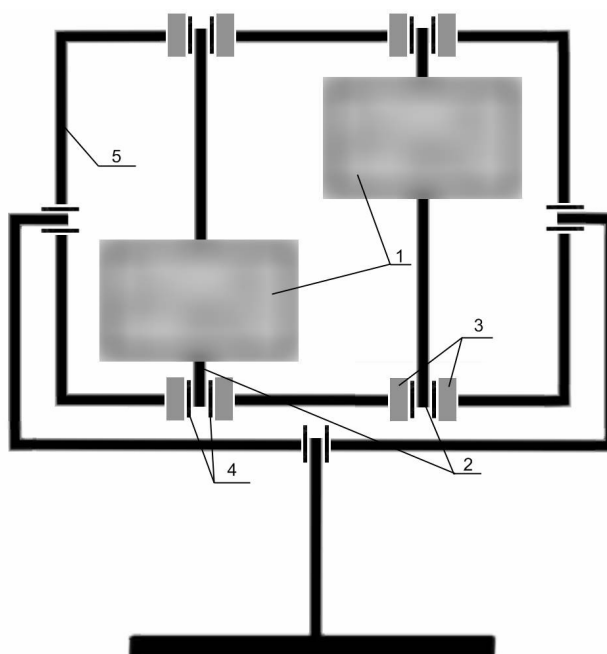


Рис. 1. МРЭ.

В процессе вывода на орбиту, когда на него действуют кратковременные, но значительные перегрузки, они воспринимаются шарикоподшипниками 4, имеющими большую жесткость, но малый ресурс, которого в данном случае достаточно. На этапе выведения маховичный рекуператор отдаст предварительно запасенную энергию для работы электрооборудования разгонного блока и приведения КА в рабочее состояние после выведения на орбиту. После раскрытия панелей солнечных батарей происходит пополнение маховиков 1 энергией и отсоединение шарикоподшипников 4. Поскольку на последующих этапах эксплуатации перегрузки, действующие на КА, малы, несущей способности и жесткости магнитных опор 3 достаточно, а ресурс их практически не ограничен. На теневом участке орбиты электрические машины работают в режиме генераторов и отдают запасенную маховиками 1 энергию за счет уменьшения их кинетических моментов.

Практическая удельная номинальная энергия НВАБ – 85 Вт·ч/кг, на конец САС – 55 Вт·ч/кг. Удельная энергия маховичного накопителя, навитого из промышленного углеволокна, – до 420 Вт·ч/кг, алмазного волокна – до 4000 Вт·ч/кг.

По сравнению с аналогами МРЭ не критичен к температуре, не имеет электрохимического старения и расхождения по емкости, имеет более высокие удельные характеристики. Подана заявка № 2009136612 «Маховичный рекуператор энергии».

Список литературы

1. Н.В. Гулиа Патент РФ №2246034 «Маховичный накопитель энергии».
2. А.Б. Базилевский, М.В. Лукьяненко, С.Г. Ляшенко. Заявка на изобретение № 2009136612 «Маховичный рекуператор энергии»

A flywheel energy recuperator

Lyashenko S.G.

Siberian State Aerospace University named
after Academician M. F. Reshetnev,
Russia, Krasnoyarsk

Specific characteristics of a secondary energy source for a space vehicle are raised by replacement of a chemical current source with a flywheel energy recuperator.

Keywords: energy source, flywheel.