

УДК 629.78

Исследование режимов эксплуатации электронасосных агрегатов на гидростатических подшипниках на основе анализа их летных испытаний

Савин Леонид Анатольевич^(*)

leonid.savin@rsce.ru

Лебедева Наталья Валерьевна

natalya.lebedeva10@rsce.ru

ПАО «РКК «Энергия», Королев, Московская обл., Россия

Аннотация. В докладе рассматриваются особенности длительной эксплуатации электронасосных агрегатов на гидростатических подшипниках. Проанализирована возможность использования полученных знаний о работе данного типа оборудования при создании орбитальных станций с их применением. Проведена оценка показателей влияния различных внешних факторов, таких как светотеневая обстановка и циклирование аккумуляторных батарей, на изменение возможностей отбора тепла из внутренних магистралей, с последующим рассеиванием тепла в космическое пространство.

Ключевые слова: анализ состояния, электронасосные агрегаты, телеметрическая информация, нештатная ситуация, международная космическая станция

Введение. Насосные агрегаты основных контуров Международной космической станции (МКС) эксплуатировались постоянно на протяжении более чем двадцати лет. Их использование было целесообразным и качество отбора тепла из внутренних магистралей обогрева, с последующим рассеиванием тепла в космическое пространство, укладывалось в допустимый диапазон по проектной документации. Переход на электронасосные агрегаты на гидростатических подшипниках обусловлен в первую очередь необходимостью всесторонней оценки влияния вибрации насосных агрегатов различных типов на внешнюю оболочку МКС. В тоже время появилась возможность для оценки длительной эксплуатации электронасосных агрегатов на гидростатических подшипниках с целью последующего использования в космических станциях следующего поколения [1].

Материалы и методы; результаты. В первую очередь с точки зрения управления необходимо было оценить принципы выявления качественного уменьшения или увеличения температур при работе на разных режимах. В дальнейшем позволит проводить регулировку количества сброса тепла при устойчивом значении температуры в заданном объеме.

Основная сложность данного анализа заключалась в необходимости контролировать влияние различных факторов [2]. В тоже время привести работу системы в крайние состояния (с минимальным или максимальным отбором тепла), с целью дальнейшей идентификации влияния в отдельности каждого из факторов, не представлялось возможным из-за небольшой производительности установленных насосных агрегатов.

Было решено анализировать срединные значения с учетом всех выделенных факторов влияния:

- светотеневой обстановки;
- усиленного выделения тепла системой электропитания (в условиях отсутствия прямых значений температур на поверхности аккумуляторных батарей);
- органолептического (субъективного впечатления о температуре на станции от экипажа).

Для формирования обобщенного показателя изменения температуры использовались существующие настройки управления [3], а также возможность включения параллельной работы пары электронасосных агрегатов на гидростатических подшипниках.

Заключение. В докладе рассмотрен способ оценки изменения температуры орбитальной станции с целью заблаговременного, до формирования устойчивого тренда, регулирования настроек работы бортовой системы. Подобный подход позволит приблизиться к автоматизации процесса управления бортовой системой с тепловой инертностью при длительных перелетах.

Список источников

- [1] Соловьев В.А., Лысенко Л.Н., Любинский В.Е. *Управление космическими полетами. В 2 ч. Ч. 1.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009, 476 с.
- [2] Авербух В.Я. Космическая прецизионная электромеханика. *Вопросы электромеханики*, 2011, т. 124, с. 17–28.
- [3] Стома С.А., Кудрявцев В.В., Кузьмин В.Н., Михайлов Е.М. Бесконтактные электродвигатели постоянного тока в электронасосных агрегатах космических аппаратов. *Электротехника*, 1999, № 6, с. 11–13.