**Методика оценки характеристик надежности КА с длительным сроком активного существования на этапе летных испытаний**

Бабук В.А., Дарсания Т.Д.

Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова

Настоящая работа посвящена разработке и анализу методов оценки основных характеристик надежности космических аппаратов (КА) с длительным сроком активного существования по результатам летных испытаний, для которых характерно наличие сравнительно малого объема экспериментальных данных. Предложено использование информации об аппаратах как закончивших свое функционирование, так продолжающих выполнять свои функции.

Рассмотрены два подхода, в основе которых лежат модели «отказ – успех» и «нагрузка – прочность».

В рамках первого подхода для аппаратов, которые не прекратили свое существование на данный момент, осуществляется моделирование оставшегося времени работы (*Т*ост). Многократная имитация приводит к возможности определения функций распределения параметров точечных и интервальных оценок искомых характеристик надежности, что в конечном итоге позволяет найти соответствующие оценки для аппарата. Для моделирования *Т*ост были использованы закон равномерной плотности и экспоненциальный закон, при этом было учтено наличие ограничения на данное время, связанное количеством расходных материалов.

При использовании второго подхода задается закон распределения времени безотказной работы (*Т*р). Оценки параметров этого закона находятся при использовании метода максимального правдоподобия. Они позволяют найти оценки характеристик надежности. Для проведения расчетов для *Т*р в качестве базового был выбран трансформированный экспоненциальный закон распределения времени безотказной работы КА при ограничении максимального времени работы.

Разработанные методы были использованы применительно к КА «Глонасс-М», для которого характерно наличие сравнительно большого объема экспериментальной информации (информация о результатах эксплуатации 46 аппаратов) [1].

Выполненный анализ позволил установить, что наибольшей точностью отличаются результаты, полученные в рамках использования второго подхода. Кроме того, существуют основания полагать, что эти результаты находятся в соответствии с экспериментальными данными. Таким образом, сформулирован вывод, в соответствие с которым создание методики оценки характеристик надежности должно базироваться при использовании второго подхода и принятии для времени безотказной работы трансформированного экспоненциального закона распределения.

***Библиографический список:***

1. *Состояние ОГ* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.glonass-iac.ru/GLONASS/