

УДК 629.78

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПЛАНИРОВАНИЯ СПУТНИКОВОЙ РАДИОНАВИГАЦИИ ПО КРИТЕРИЮ НАДЁЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РЕШЕНИЯ

Худошин Е.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Белоконов И.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева

Рассматривается задача планирования спутниковой радионавигации применительно к ее использованию на низковысотных космических аппаратах (КА). Считаются заданными система навигационных спутников и КА, координаты которого необходимо определить. Каждый спутник навигационной системы характеризуется вероятностью безотказной работы. Планирование навигационных измерений (выбор состава созвездия опрашиваемых навигационных спутников) предлагается проводить из условия обеспечения требуемой точности и надёжности получения навигационного решения.

В настоящее время срок службы запускаемых навигационных спутников постоянно увеличивается, и достигает для перспективных аппаратов уже 10 лет. При этом надёжность навигационного спутника будет снижаться и существенно зависеть от срока его эксплуатации. Постановка задачи планирования спутниковой радионавигации с учётом этого фактора, позволит найти навигационное решение для КА, отвечающее требуемому уровню надёжности.

Динамика изменений ковариационной матрицы оценок K_x и вероятности безотказной работы опрашиваемого созвездия навигационных спутников P позволяет сформировать два вида задач (прямую и обратную):

1. Необходимо найти созвездие опрашиваемых навигационных спутников из условия $\min |K_x|$, при обеспечении заданного уровня надёжности P^* получаемого навигационного решения.
2. Необходимо найти созвездие опрашиваемых навигационных спутников из условия достижения $\max |P|$, при обеспечении заданного уровня точностных характеристик (матрица K_x).

Здесь K_x -ковариационная матрица навигационных решений; P_i -вероятность безотказной работы i -го спутника; $P = \prod_{i=1}^n P_i$ -вероятность успешного проведения сеанса измерений по выбранному созвездию навигационных спутников; n - количество навигационных спутников в созвездии.

Для описания точности оценивания были применены дифференциальные уравнения Риккати.

Решение этих задач позволит использовать дополнительную информацию о навигационных спутниках с целью повышения надёжности решения навигационных задач при спутниковой радионавигации.