

УДК 629.7.05(075.8)

Н.В. Акселевич (4 курс, каф. ИСУ), А.А. Андреев, к.т.н., доц.

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ТЕЛЕМЕТРИРУЕМЫХ СИГНАЛОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

При проведении испытаний и в процессе эксплуатации систем управления (СУ) летательных аппаратов (ЛА) актуальной является задача повышения достоверности случайных телеметрируемых сигналов.

При проведении летных испытаний СУ летательных аппаратов и космических объектов производится измерение большого множества случайных параметров. При этом в системах телеметрии ЛА использование для повышения достоверности измеряемых сигналов введение избыточности, за счет увеличения числа дублирующих датчиков и применение последующих схем типа мажоритарной обработки, обычно ограничено массо-габаритными характеристиками и энергопотреблением.

В свою очередь, неисправности датчиков СУ, за счет медленного изменения их коэффициента передачи, при входном случайном сигнала не обнаруживаются и могут привести к значительным погрешностям в работе СУ вплоть до аварийного исхода.

С учетом последующей цифровой обработки, о входном сигнале обычно априори известна максимальная граничная частота его спектра. Этих данных достаточно для того, чтобы с заданной точностью оценить максимальную степень "n" полинома со случайными коэффициентами, аппроксимирующего входной сигнал СУ на скользящем временном интервале конечной величины.

Входной сигнал датчиков СУ ЛА является аддитивной смесью случайного измеряемого процесса и шумовой помехи. Обычно граничная частота помехи в несколько раз превышает полосу частот, занимаемую полезным сигналом, и определяется полосой пропускания датчика. При нормальной работе коэффициент передачи датчика должен быть постоянным в полосе частот, превышающей полосу, занимаемую сигналом. В случае, когда коэффициент передачи датчика становится нестационарным, под воздействием дестабилизирующих факторов, выходной сигнал образуется в результате свёртки входной смеси со случайной импульсной переходной функцией. Если подобный процесс приводит к уменьшению эквивалентной полосы пропускания частот датчика, то датчик на это время теряет работоспособность, а соответствующие данные телеизмерений становятся недостоверными и подлежат отбраковке. Следствием этого является также уменьшение дисперсии шумовой составляющей в выходном сигнале.

Путем дифференцирования выходного сигнала датчика n-ое число раз на конечном временном интервале можно исключить полезную составляющую и увеличить дисперсию шума до заданного порогового уровня. Таким образом, если дисперсия выходного сигнала после его дифференцирования n-раз на скользящем интервале конечной длины не превышает порогового уровня, то принимается решение неработоспособности датчика на данном интервале времени и отбраковке данных телеизмерений.

В работе приведены аналитические выражения и зависимости, позволяющие определить область работоспособности и применимости данного метода.

Разработанный метод контроля может быть использован для повышения достоверности данных телеизмерений в СУ ЛА.

