

РАСЧЁТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИМЕНЕНИЯ СВОБОДНОПАДАЮЩИХ АВИАЦИОННЫХ БОМБ В ЛЁТНЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Якименко И. Н.

Испытательно-моделирующий комплекс Федерального Государственного Унитарного предприятия «Государственный Научно-Исследовательский институт Авиационных систем», г. Ахтубинск, Астраханская область, Россия

Одними из основных задач в современных условиях становится кардинальное сокращение времени, затрат на интеграцию и испытания бортовых систем и вооружения, создание методов и средств, которые могли бы обеспечить объективную оценку боевых возможностей авиационных комплексов во всем многообразии условий его применения. В лётных испытаниях немаловажную роль в решении вышеуказанных задач играет математическое моделирование. Математические (имитационные) модели позволяют получить из каждого натурального эксперимента максимальное количество информации, а также на основе автоматизации этапов подготовки, проведения и анализа результатов сократить время проведения испытаний, а в некоторых случаях заменить натурные эксперименты вычислительными. В настоящее время в практике проведения лётных испытаний отсутствует сквозная математическая модель, обеспечивающая сопровождение этапов подготовки, проведения и анализа результатов испытаний. Сопровождающее моделирование осуществляется на частных математических моделях, а в некоторых случаях по эмпирическим зависимостям, что приводит к снижению зачётности натуральных экспериментов, увеличению сроков и материальных затрат на проведение испытаний.

В данной конкурсной работе предлагается расчётно-экспериментальный метод оценки и анализа точностных характеристик (ТХ) применения свободнопадающих авиационных бомб (СПАБ) на этапе лётных испытаний (ЛИ), реализованный в виде математической модели расчета ошибок бомбометания. Приводится сравнительный анализ точностных характеристик применения СПАБ по результатам реального эксперимента и математического моделирования. Анализируется влияние ошибок измерителей, технических характеристик СПАБ и состояния атмосферы на характеристики рассеивания СПАБ, а также оценка влияния отдельных первичных ошибок на рассеивание. Дается оценка адекватности предлагаемой математической модели.

Предлагаемая математическая модель адекватна бортовым алгоритмам в части расчета относков.

Одной из главных задач анализа результатов натурных работ является поиск причин, приведших к повышенным промахам. Предлагаемая математическая модель расчета промахов позволяет автоматизировать процедуру анализа результатов натурных экспериментов. Модель даёт возможность в лётных испытаниях:

- определить удельный вес каждой первичной ошибки (как нормированной так и «сбойной»);
- определить долю «сбойных» ошибок в полученных экспериментальных данных.

Влияние на рассеивание отдельных первичных ошибок (нормированных) определяется удельным весом каждой из частных ошибок бомбометания.

Однако на практике часто первичные ошибки датчиков не соответствуют нормативным, т.е. происходят «сбои». Влияние «сбойных» показаний датчиков на величину промаха определяется аналитическим методом и сравнивается с экспериментальными промахами. Для оценки влияния состояния атмосферы на величину промаха в модель вводятся параметры, характеризующие состояние атмосферы в районе применения СПАБ, распределённые по высоте с заданным шагом и определяется расчетный промах. Необходимые сведения можно брать из метеоданных на время выполнения натурной работы.

Данный метод позволяет:

- сократить сроки и повысить качество проведения послеполетного анализа;
- проводить предполетное моделирование результатов применения в сложных условиях;

- сокращать объем натуральных экспериментов, за счет частичной замены их математическим моделированием;
- обосновывать нормативные требования к ТХ применения СПАБ;
- обосновывать нормативные требования к бортовым измерителям;
- оценивать методические погрешности бортовых алгоритмов.