

**Анализ инструментальных погрешностей инерциальных датчиков
аэрогравиметра и построение алгоритма интеграции инерциальных и
спутниковых данных.**

Научный руководитель – Вязьмин Вадим Сергеевич

Репин Михаил Денисович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: inign81@gmail.com

Аэрогравиметрия - прикладная наука об измерении возмущения силы тяжести Земли с борта летательного аппарата. Измерения осуществляются с помощью специального прибора – гравиметра [1]. В работе рассматривается гравиметр на основе бескарданной инерциальной навигационной системы (БИНС) – бескарданный гравиметр.

Работа включает в себя две части, первая из которых состоит в имитации показаний инерциальных датчиков БИНС гравиметра, а также позиционной и скоростной спутниковой информации. На этом этапе строится расширенная модель погрешностей измерений инерциальных датчиков, которая кроме стандартных погрешностей (смещения нулей и шум) включает в себя матрицу масштабных коэффициентов и перекосов осей чувствительности и запаздывание измерений датчиков угловой скорости (ДУС) относительно ньютометров. При имитации показаний ньютометров возникает необходимость моделирования аномалии поля силы тяжести вдоль траектории полета. В работе используется алгоритм построения аномалии на произвольной траектории на основе карты реальной аэрогравиметрической съемки при помощи метода аппроксимации поля точечными массами [5].

Основной частью работы является разработка алгоритма интеграции инерциальных и спутниковых данных с целью определения траекторных параметров (углов ориентации корпуса гравиметра, его координат и скоростей). Основу алгоритма составляют уравнения ошибок БИНС [3], дополненные формирующими уравнениями на введенные выше инструментальные погрешности инерциальных датчиков. Задача интеграции сводится к оптимальному стохастическому оцениванию и решается при помощи фильтра Калмана [4]. В докладе будут представлены численные результаты работы алгоритма на имитационных данных и анализ зависимости качества оценок параметров модели погрешностей от типов движения летального аппарата, который проводит аэрогравиметрическую съемку.

Источники и литература

- 1) Болотин Ю.В., Вязьмин В.С. Математические методы аэрогравиметрии (учебное пособие). 2017
- 2) Вавилова Н. Б., Голован А. А., Парусников Н. А. Математические основы инерциальных навигационных систем. — Издательство Московского университета Москва, 2020. — 164 с.
- 3) Голован А. А. Базовые модели инерциальной навигации. Препринт Лаборатории Управления и Навигации МГУ, 2017, 57 с.
- 4) Kailath T., Park P. New Square-Root Algorithms for Kalman Filtering. IEEE Transactions on Automatic Control, vol 40, No. 5, May 1995, p. 895 - 899
- 5) Wittwer T. Regional gravity field modelling with radial basis functions. PhD thesis, Delft, 2009.