

УДК 629.78

ОБ ОЦЕНКЕ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПО ИЗМЕРЕНИЯМ МАГНИТОМЕТРОВ

© Браткова М.Е., Рогова Т.И.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: bratkova02@mail.ru

Известно, что при классической оценке вектора угловой скорости с помощью измерений вектора индукции магнитного поля Земли нельзя определить проекцию угловой скорости на направление вектора индукции [1; 2]. В случаях, когда эта проекция нулевая или пренебрежимо мала по сравнению с другими компонентами вектора угловой скорости, является справедливой формула Бура [3].

Однако существуют способы оценки всех компонентов вектора угловой скорости, например, не с помощью прямых измерений компонентов вектора индукции магнитного поля Земли, а используя производные от этих компонентов [4; 5]. Возможно применение более сложных схем, например с помощью фильтра Калмана [6].

В работе проведено численное моделирование угловой скорости вращательного движения малого космического аппарата дистанционного зондирования Земли «Аист-2Д» с использованием измерений компонентов вектора индукции магнитного поля Земли. Проведено сравнение оцененных величин с данными датчиков угловой скорости. Сделаны выводы о применимости данного подхода при оценке компонентов вектора угловой скорости вращательного движения малого космического аппарата.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации в рамках госзадания (Проект FSSS-2023-0007).*

Библиографический список

1. Sedelnikov A.V., Orlov D.I., Khnyryova E.S., Nikolaeva A.S., Bratkova M.E. Using the -Bdot Algorithm to Reduce the Angular Velocity of Rotation for the Aist Small Spacecraft Pilot Model // Advances in Machinery, Materials Science and Engineering Application. 2022. DOI: 10.3233/ATDE220444.
2. Белоусов А.И., Семкин Н.Д., Седельников А.В. и др. Анализ вращательного движения малых космических аппаратов серии «Аист» // Авиакосмическое приборостроение. 2017. № 8. С. 3–10.
3. Sedelnikov A.V., Salmin V.V. Modeling the disturbing effect on the Aist small spacecraft based on the measurements data // Scientific Reports. 2022. Vol. 12. P. 1300.
4. Carletta S., Teofilatto P., Farissi M.S. A Magnetometer-Only Attitude Determination Strategy for Small Satellites: Design of the Algorithm and Hardware-in-the-Loop Testing // Aerospace. 2020. Vol. 7, № 3. DOI: 10.3390/aerospace7010003.
5. Седельников А.В., Танеева А.С., Чугунков Е.В., Браткова М.Е., Рогова Т.И. Оценка угловой скорости вращения малого космического аппарата «Аист-2Д» по данным измерений вектора индукции магнитного поля Земли // Авиакосмическое приборостроение. 2023. № 5. С. 14–20.
6. Магнитные системы ориентации малых спутников / М.Ю. Овчинников, В.И. Пеньков, Д.С. Ролдугин [и др.]. М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2016. 366 с.