

*О.М. Сидоренко, А.А. Саланов, А.И. Козлов
(АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения»)*

Математическое моделирование чувствительного элемента датчика угловых скоростей с применением САЕ-системы ANSYS

Представлены результаты математического моделирования методом конечных элементов с применением САЕ-системы ANSYS чувствительного элемента Кориолисова вибрационного гироскопа с резонатором в виде двоянного камертона. Показаны полученные амплитудно-частотная характеристика и параметры сигналов, обеспечивающих работу чувствительного элемента в режиме силовой компенсации. Выполнено сравнение результатов моделирования с результатами эксперимента.

Ключевые слова: датчик угловой скорости, волновой твердотельный гироскоп, модальный анализ, гармонический анализ, конечно-элементная модель.

*Сидоренко Оксана Михайловна – ведущий инженер-конструктор,
Саланов Андрей Александрович – канд. физ.-мат. наук, начальник бригады,
Козлов Александр Ипатьевич – канд. техн. наук, начальник отдела,
АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения».*

Список литературы

- 1. Распопов В.Я. Микросхемная авионика. Тула: Гриф и К, 2010. 248 с.*
- 2. Barbour N.M. Internal navigation sensors // NATO Lecture Series. Sensors and Electronics Technology Panel. RTO-ENSET- 116, 2011, Pp. 2-1—2-28.*
- 3. Ragot V., Remillieux G. A New Control Mode Greatly Improving Performance of Axisymmetrical Vibrating Gyroscopes Sagem Défense Sécurité // Gyroscopy and navigation. 2011. Vol. 2. No. 4. Pp. 229-238.*
- 4. Лунин Б.С., Матвеев В. А., Басараб М.А. Волновой твердотельный гироскоп. Теория и технология. М.: Радиотехника, 2014. 176 с.*
- 5. Журавлев В.Ф., Переляев С. Е. Волновой твердотельный гироскоп - инерциальный датчик нового поколения с комбинированным режимом функционирования // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. 2016. № 1. С. 425-431.*
- 6. Сивухин Д. В. Общий курс физики (Т. 1). Механика. М.: Наука, 1979. – 250 с.*
- 7. Kudo S., Sugawara S., Wakatuki N. Finite element analysis of single crystal tuning forks for gyroscopes // IEEE International Frequency Control Symposium. 1996. С. 640-647.*
- 8. Наседкин А. В. Моделирование пьезоэлектрических преобразователей в ANSYS. Ростов-на-Дону: издательство Южного федерального университета, 2015. 176 с.*
- 9. Леонтьев Н. В. Применение системы ANSYS к решению задач модального и гармонического анализа. Нижний Новгород, 2006. – CD-ROM.*

Sidorenko O.M., Salanov A.A., Kozlov A.I. Mathematical modeling of sensitive element of angular velocity sensor using ANSYS CAE software

The paper presents the results of mathematical modeling of a sensitive element of a Coriolis vibratory gyroscope. The modeling was done by finite element method using ANSYS CAE software. The gyroscope's sensitive element has the shape of a double tuning fork. The amplitude-frequency response and signal parameters are obtained,

which ensure the sensitive element operation in force-to-rebalance mode. The simulation results are compared with the experimental ones.

Keywords: angular rate sensor, Coriolis vibratory gyroscope, solid-state wave gyroscope, modal analysis, harmonic analysis, finite element model.