

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОГО ГІРОСКОПА**

**Бреславський Д.В., Счастливец К.Ю.,  
Погорілов С.Ю., Марусенко С.І.**

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Одним з пріоритетних напрямів аерокосмічної промисловості в даний час є створення конкурентоспроможних приладів і вимірювальних модулів на їх основі для використання в бортових системах управління сучасних і перспективних космічних літальних апаратів. Прикладом такого модуля і технології його виробництва є безплатформенний астроінерціальний блок (БАІБ), до складу якого, зокрема, входять волоконно-оптичні гіроскопи (ВОГ) середнього класу точності. Значну роль в ефективному використанні БАІБ в планованих умовах застосування виконує облік теплових процесів з метою аналізу конструктивних рішень блоку і алгоритмічної компенсації похибки вимірювань гіроскопів.

Для визначення невідомого розподілу температур  $\varphi(x, y, z, t)$  розв'язується диференціальне рівняння нестационарної теплопровідності. В рамках даної задачі була створена модель ВОГ із спрощеною внутрішньою структурою, що складається з основи, котушки і кришки. Для моделі теплообміну між елементами ВОГ був прийнятий теплообмін шляхом теплопередачі. Передбачена можливість уточнення теплофізичних властивостей матеріалу для кожного елемента моделі ВОГ окремо. Для моделювання теплообміну з навколишнім середовищем була обрана модель теплообміну за законом Ньютона у формі конвекції з верхньою поверхнею і бічних зовнішніх поверхонь кришки. Зовнішні умови були змодельовані у вигляді температури навколишнього середовища, що змінюється.

В якості методу вирішення поставленої початково-крайової нестационарної задачі теплопровідності застосовано метод скінчених елементів, що використовує для розв'язання системи рівнянь метод Ньютона-Раффсона і поліпшений метод інтеграції за часом Хільбера-Хьюза-Тейлора.

На підставі параметрів одержаного в ході чисельного експерименту температурного поля було проведено аналіз методик вимірювання температурного градієнта і дослідження з визначення місць установки датчиків температур для визначення температурного градієнта.