

УДК 531.383

РАЗРАБОТКА ГИРОСТАБИЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Студент гр. 120801 Парчайкина Ю. А.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Одним из видов гиросtabilизатора являются индикаторные стабилизаторы. Гироскопический момент применяемых в таких гиросtabilизаторах гироскопов очень мал, и его влиянием на процесс стабилизации пренебрегают. В данных видах стабилизаторов гироскопы являются измерителями отклонения от требуемого положения, а сама стабилизация осуществляется двигателями. Такие стабилизаторы представляют собой системы автоматического управления [1].

Двухосные гиросtabilизаторы выполняются на основе карданова подвеса, внутренняя рама которого представляет собой платформу, на которой закрепляются объект стабилизации и датчики угловых параметров движения. 3D-модель одноканального гиросtabilизатора по углу тангажа приведена на рис. 1.

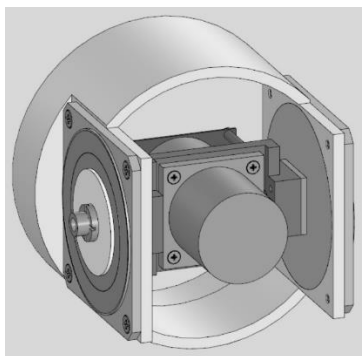


Рис. 1. 3D-модель одноканального гиросtabilизатора по углу тангажа

При отклонении платформы от заданного положения датчик угловой скорости (ДУС) вырабатывает сигнал, пропорциональный угловой скорости платформы, который подается на усилитель и двигатель стабилизации. Информацию об угле получаем путем интегрирования сигнала с ДУС.

В ходе выполнения работы было составлено математическое описание; произведен расчет возмущающих моментов: инерционный, возникающий от вращения основания; инерционный, возникающего от колебаний основания; момент трения в подшипниках; момент от остаточной несбалансированности; момент тяжения токоподводов; демпфирующий момент. Получены передаточные функции, по которым можно определить ошибку, вызванную вращением основания; ошибку, вызванную вязким трением при колебаниях основания; ошибку, обусловленную сухим трением при колебаниях основания.

Проведен синтез, в результате которого получены передаточные функции корректирующих устройств и построены ЛАЧХ разомкнутой и замкнутой системы, по которым определены запасы устойчивости. Проведено моделирование, в результате которого определено время переходного процесса $t_{пп} = 0,02$ с, ошибка на нарастающее воздействие $\varphi = 0,05^\circ$ и ошибка на качку основания $\Delta\varphi_{\max} = 0,015^\circ$. Величина перерегулирования составляет $\sigma = 0\%$. Также рассчитаны параметры элементов электрической схемы системы управления гиросtabilизатора.

Литература

1. Распопов, В. Я. Теория гироскопических систем. Гиросtabilизаторы: учеб. пособие / В. Я. Распопов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 388 с.