

*Безвесільна О.М., д.т.н., професор каф. приладобудування,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Цірук В.Г., к.т.н., головний інженер,  
ПАТ «НВО «КЗА»  
Козюков Д.С., магістрант, ПБФ,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІРОТАХОМЕТРА ГТ46

З метою вивчення можливості покращення характеристик щодо точності стабілізатора озброєння, було проведено моделювання з використанням датчика кутової швидкості (ДУС) ГТ46. Технічні характеристики гіротахometра ГТ46 наведені у таблиці 1.

Проведені оцінки впливу смуги пропускання та дискретності обчислювальних операцій гіротахometра ГТ46 та ДУС MEMS G20-075-100 зі смугою пропускання 100 Гц і ВОГ ВГ910Ф зі смугою пропускання 450 Гц. При моделюванні використовувалась математична модель гіроскопічних вимірювачів швидкості ГТ46 (рис.1). У процесі моделювання похибка гіротахometра ГТ46 враховувалася у вигляді ланки, що моделює білий шум відповідної середньоквадратичної похибки.

Таблиця 1

Технічні характеристики гіротахometра ГТ46		
Параметри	Одиниці	Значення
Вимірюваний діапазон	град/сек	±50
Смуга частот	Гц	20÷30
Масштабний коефіцієнт (МК)	Вс/град	не менш 0,17
Асиметрія вихідної характеристики	%	не більше 10
Поріг чутливості	град/сек	не більше 0,015
Зона застою підвісу	мВ	не більше 20
Нульовий сигнал в умовах експлуатації	мВ	не більше 90

Було проведено оптимізацію коефіцієнта передачі гіротахometра ГТ46 і постійної часу інтегратора, а також коефіцієнтів, що настроюються, у контурах керування.

Оптимізація проводилася на підставі мінімізації  $H_2$ - норми замкнутої передатної функції лінійної моделі стабілізатора

$$H_2 = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \text{tr} \mathbf{W} j\omega * \mathbf{W} j\omega \, d\omega},$$

де  $\mathbf{W}(j\omega)$  - передатна функція замкнутої системи стабілізації,

\* - символ комплексно-спряженої матриці.

Обраний критерій забезпечує високу точність процесів керування з урахуванням можливості зміни параметрів системи.

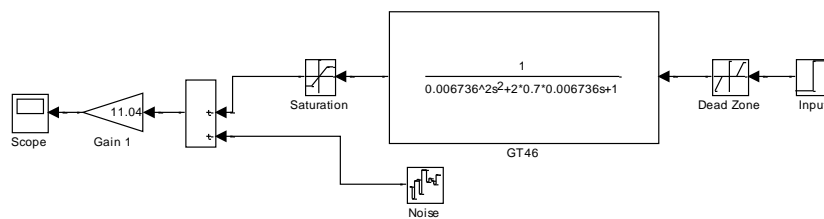


Рис. 1. Математичні моделі ДУС ГТ46

У процесі оптимізації було визначено варіанти оптимальних значень настроювальних коефіцієнтів блока керування, значення яких наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

### Оптимальні значення настроювальних коефіцієнтів блока керування

	Коефіцієнт підсилення тракту керування $U(0 \div 136)$	Коефіцієнт передачі сигналу гіротахometра $ГТ(0 \div 125)$	Коефіцієнт передачі в ланцюзі зворотного зв'язку по струму $ДТ(0 \div 125)$
Варіант 1	102	9	10
Варіант 2	85	7	8
Варіант 3	44	6	8
Варіант 4	102	7	10
Варіант 5	109	6	2
Варіант 6	109	7	2