Уравнение движения ЧЭ

При движении маятникового компенсационного акселерометра (МКА) вдоль своей оси чувствительности с ускорением *a,* на чувствительный элемент массой *m* действует инерционный момент *ma.* Под действием инерционного момента *mal,* чувствительный элемент перемещается вокруг оси крепления упругих перемычек к корпусу прибора с угловым ускорением $\ddot{β}$. В связи с движением маятника на чувствительный элемент действуют инерционный, демпфирующий и упругий моменты. Действие инерционного момента обусловлено сопротивлением ускоренному движению тела момента инерции *J.* Демпфирующий момент связан с трением тела о вязкую среду при движении с угловой скоростью. Упругий момент возникает вследствие отклонения чувствительного элемента от нулевого положения и возникновения упругих сил в торсионах. При отклонении маятника от нулевого положения на датчике угла возникает сигнал, который поступает на датчик момента по цепи обратной связи.

Запишем уравнение движения, используя принцип Д’Аламбера:

  (1)

Учитывая (1) и выражение , получим:

 (2)

Выразим из уравнения движения (2) механическую часть МКА:

 (3)

Переводя в операторную форму получим:

 (4)

Запишем передаточную функцию механической части МКА:

 (5)

 При параметрах механической части МКА:

$$J=5∙10^{-9} кг∙м^{2}$$

$$D=5∙10^{-4}н∙м∙с$$

$$С=2∙10^{-3} н∙м$$

Получаем передаточную функцию:

$W\_{0}\left(s\right)=\frac{1}{Js^{2}+Ds+C}=\frac{2∙10^{8}}{s^{2}+10^{5}s+4∙10^{5}}$;

Выбор корректирующего звена, расчет на устойчивость.

В качестве корректирующего звена используем ПИ-регулятор:



По результатам моделирования в Simulink , были получены оптимальные значения коэффициентов Кп=2,5 т Ки=10. При них обеспечены оптимальные характеристики переходного процесса:



АЧХ замкнутой системы:



Цифровая реализация корректирующего звена в МК

В ходе преобразований была получена разностная формула корректирующего звена:



Его АЧХ:

