

ПРИНЦИП РОБОТИ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ЧУТЛИВОГО ЕЛЕМЕНТУ СТАБІЛІЗАТОРА ОЗБРОЄННЯ

У відомій літературі не описано принцип роботи п'єзоелектричного чутливого елемента (ПЧЕ) стабілізатора озброєння (СО) для рухомих об'єктів.

Сформулюємо умови, при яких будемо аналізувати роботу нового ПЧЕ. Роботу ПЧЕ стабілізатора озброєння будемо аналізувати при таких можливих параметрах віброприскорень: амплітудах по поперечній і нормальній осях – до g , по поздовжній осі – до $0.7 g$ і переважних частотах близько 1640 с^{-1} для поступальних віброприскорень; амплітудних кутах нукання – до $65'$, крену – до $147'$, тангажу – до $34'$ і переважних частотах близько 0.02 с^{-1} для кутових віброприскорень.

Принцип дії ПЧЕ будемо пояснювати по механічній моделі ПЧЕ (рис. 1).

Під дією прискорення g_z на інерційну масу (ІМ) m_i виникає сила G :

$$G \equiv m_i \cdot g_z.$$

Внаслідок дії цієї сили, ІМ буде переміщуватись на величину x :

$$x = (x_i - x_0 - L) \Rightarrow x \equiv f(g_z),$$

де x_i – кінцеве положення ІМ, x_0 – початкове положення ПЧЕ, L – відстань між x_i та x_0 у момент відсутності дії g_z .

Тому на п'єзоелементі виникає електричний заряд Q (явище прямого п'єзо ефекту), який прямо пропорційний g_z . У п'єзоелектричному чутливому елементі, зазвичай, вимірюється не заряд Q , а напруга U :

$$U \equiv \frac{Q(g_z)}{C_{ПЕ}},$$

де $C_{ПЕ}$ – ємність ПЧЕ.

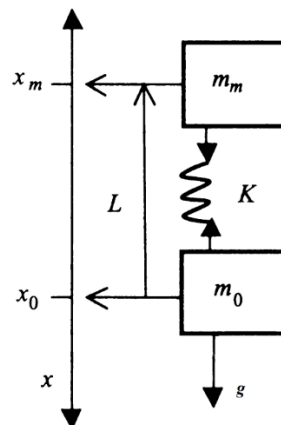


Рис. 1. Механічна модель ПЧЕ

Через вивідний кабель напруга U подається на БЦОМ.

Таким чином, вихідний сигнал напруги з ПЧЕ пропорційний прискоренню g_z .

В навігаційному комплексі СО рухомого об'єкту, окрім сигналу ПЧЕ до бортової обчислювальної машини, подається сигнал від системи визначення навігаційних параметрів та вимірювачів поточної висоти місцезнаходження рухомого об'єкту, на якому встановлено СО.

Перетворення всіх вищезгаданих аналогових сигналів від підсистем у дискретні коди відбувається у модулі «введення-виведення», який входить до складу бортової обчислювальної машини.