

АНАЛІЗ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ

Поширеним у застосуванні вимірювання кутових швидкостей рухомих об'єктів є струменевий датчик кутової швидкості, структурна схема датчика зображена на рис. 1. При подачі живлення в робочій камері 4 шляхом роботи нагнітача 2 утворюється ламінарний струмінь газу близький до параболічного закону розподілу швидкостей у поперечному перерізі.

Через термістори 5 та 6 протікає струм і падіння напруги на них визначається швидкістю струменя в точці їх розміщення. Вихідна напруга подається на вхід електровимірювальної схеми 22, при відсутності кутової швидкості струмінь газу обтікає з однаковою середньою швидкістю термістори і падіння напруги дорівнює нулю.

Якщо ж кутова швидкість присутні осередки обтікання змінюються і значення термісторів відхиляється і на виході з'являється електричний сигнал пропорційний куту.

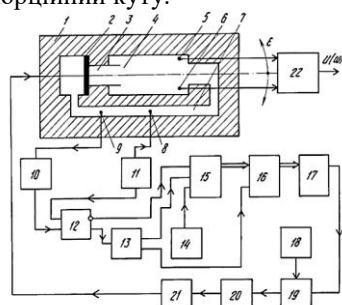


Рис. 1. Структурна схема струменевого ДКШ

Недоліком такого ДКШ є похибка вимірювання кутової швидкості внаслідок зміни температури та коефіцієнта перетворення постійної напруги в частотний сигнал.

Мікромеханічний датчик кутової швидкості містить основу та кришку, що несе раму, першу та другу інерційні маси, закріплені на пружних елементах підвісу, датчики положення кожної інерційної маси. Одна з відомих розробок датчик кутової швидкості Micromachined Comb Drive Gyroscope (рис. 2), що містить першу і другу інерційні маси, пов'язані з рамою, що несе, за допомогою стрижневих пружних елементів підвісу. Несуча рама пов'язана з основою через пружні елементи підвісу, що забезпечують кутовий рух, електростатичний датчик сили збуджує протифазні первинні поступальні коливання.

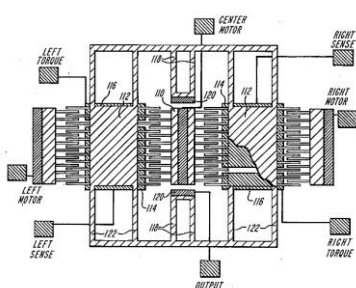


Рис. 2. Структурна схема
Micromachined Comb Drive Gyroscope

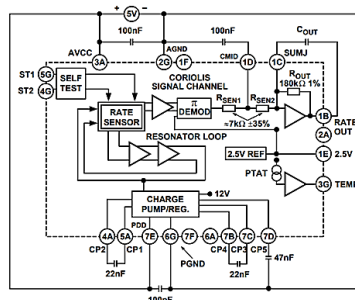


Рис. 3. Структурна схема
Rotationally Vibrated Masses

При дії кутової швидкості основи Коріолісові сили створюють змінний момент, що призводить до вторинних кутових коливань рамки, які вимірюються ємнісними датчиками, електроди яких розташовані під першою та другою інерційними масами. Недоліками є низька точність та малий діапазон вимірювань.

Ще одним відомим підходом є датчик кутової швидкості Micromachined Device With Rotationally Vibrated Masses (рис.3), що містить першу та другу інерційні маси, які за допомогою трьох електростатичних двигунів гребінчастої структури приводяться у вібраційний рух паралельно площині основи так, щоб коливання інерційних мас мали протилежні фази.

За наявності кутової швидкості під дією сили Коріоліса одна інерційна маса підіймається, а інша - опускається щодо площини вібрації. Чутливі елементи ємнісного датчика положення утворюють вихідний сигнал датчика кутової швидкості. Недоліками є мале значення створюваної електростатичними гребінчастими двигунами сили, низька точність та малий діапазон вимірювань внаслідок використання амплітудної модуляції сигналу.