Затухающие колебания.

Давайте посмотрим на груз на пружине. Если мы тянем груз вниз и отпускаем его, он будет непрерывно колебаться проскакиваю нулевую позицию в течение некоторого времени до того, как колебание затухнет. Тогда мгновенное положение для груза может наноситься предельно быстро. Это называется затухающим колебанием. Колебание затухает (прекращается) после определенного периода времени. Если эту систему груз-пружина помещают в жидкость, называемую демпфирующей жидкостью, груз смещают и затем отпускают, и вес будет медленно двигаться обратно в нулевое положение без проскакивания, обеспечивая демпфирующей жидкостью достаточную тяжесть.

Например, представьте, что жидкостью была патока. Мгновенное положение для груза может наноситься предельно быстро.

Численное значение, называемое коэффициентом затухания, и обозначаемое греческим символом зетой, присваивается количеству демпфирования. В основе численной шкалы стоит значение, названное критическим демпфированием. Это самое низкое значение затухания (зета равняется 0), что не дает перескочить нулевую позицию. Если затухание уменьшается (зета меньше чем 1), имеется один или больше перескоков через нулевую позицию. Система с коэффициентом затухания меньше 1 называется слабозатухающей системой.

Когда демпфирование увеличивается выше критического (зета больше чем 1), то нет перескока через нулевую позицию. Такая система называется переуплотненной.

Коэффициент затухания наиболее часто используется 0.7. Это частный слабозатухающий случай, когда присутствует только один перескок и где система выравнивается на последнем значении, прежде чем он будет с любым другим значением затухания: больше или меньше чем 0.7.

В прецессионном гироскопе демпфирование нужно между кардановым подвесом и корпусом (рисунок 4), чтобы уменьшить подобные колебания. В некоторых конструкциях демпфирование достигается с помощью демпфера – это устройство, которое выглядит очень похожим на поршень движущийся в цилиндре, заполненном жидкостью или воздухом. Электрические токи, называемые вихревыми токами, иногда используются для демпфирования. Как правило, весь корпус заполнен жидкостью.

Так как гироскоп вряд ли увеличит число оборотов на высоких скоростях в вязких жидкостях, необходимых для демпфирования, кардановый подвес поддерживает вращение с высокой частотой сделано как можно и герметично. Кардановый подвес может быть цилиндром, вращающимся вокруг внешней оси, сконцентрированный у наружного корпуса, который так же выполнен как цилиндр. Используя эту конструкцию, демпфирование делается больше путем увеличения вязкости демпфирующей жидкости, или путем уменьшения расстояния между двумя цилиндрами. Расстояние между двумя цилиндрами называется демпфирующий зазор.

Демпфирование жидкостью проходит без всяких проблем, если прецессионный гироскоп используется только при одной температуре. Но это не всегда так. Во многих военных применениях, на пример, гироскоп должен работать надлежащим образом в широком диапазоне температур от -60 градусов до +200 градусов по фаренгейту. Демпфирующей жидкостью, обычно используемой в прецессионном гироскопе, является силиконовая смазка, имеющая около 15 – 1 значения вязкости в этом температурном диапазоне. Это означает, что, если демпфирование было при 0.7 при +200 градусах по фаренгейту, демпфирование будет 10.5 при -60 градусах по Фаренгейту. Такой широкий разброс затухания как правило недопустим.

Упражнение 6

1. Используемые фтороуглероды имеют плотность почти в два раза больше чем вода.

2. Только три истинные оси стабилизированной платформы в данных условиях являются прибором, будучи подчинены гироскопу.

3. Проблему соотнесения одного набора углов по отношению к другому, как правило, называют преобразованием координат, вращающихся в сочетании с простым компьютером, который часто используется.

4. При выборе надлежащих датчиков измерителя для различных осей, или с помощью небольшого компьютера, чтобы настроить требуемые отношения, антенна может быть синхронизирована с гироскопом.

5. Корректирующее одиночное устройство, такое как антенна для двух гироскопических датчиков становится сложным, из-за существования некоторых различий в последовательностях карданных подвесов.

6. Частое использование электрического тензодатчика приводит к изменению микросина крутящего момента объясняемому ранее.

7. Антенну стабилизированную к скорости или интегрирующим гироскопам можно также считать стабилизированной платформой.

8. Когда напряжение доходит до выбранного уровня, указывающего ненадежный уровень скорости заряда относительно скорости ЛА размыкающее реле продольной коррекции будет пропускать ток, убрав выход тангажа маятника от входа к усилителю продольной коррекции.

9. Контролируя курс и скорость, навигатор знает, что он достигнет своей цели в течение определенного периода времени.

10. Пилот самолета не всегда может позволить себе роскошь искать свой ориентир.

11. Счетчик пробега автомобиля измеряет расстояние путем подсчета вращения колес.

12. Получение расстояния от ускорения схематически показано на рис.2.