

ИНЖЕНЕРНАЯ СЕКЦИЯ

ГИРОСКОПЫ. УСТРОЙСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ

Национальный технический университет «ХПИ»

Ст. Д.В. Манько

Рук.: ст.пр. С.С. Кривонос, доц. Т.Н. Шелест

Гироскоп – устройство, способное реагировать на изменение углов ориентации тела, на котором оно установлено, относительно инерциальной системы отсчета. По принципу действия гироскопы делятся на два типа: механические гироскопы с вращающимся ротором и оптические гироскопы.

Механическим гироскопом называется массивное тело, быстро вращающееся вокруг одной из своих главных осей инерции. Изменение вектора момента количества движения гироскопа в результате действия на него внешних сил называется прецессией. Точный расчет скорости прецессии сложен. В первом приближении принимают, что ось вращения гироскопа, мгновенная ось вращения и направление вектора момента количества движения совпадают. Поэтому прецессию можно наблюдать, если следить за движением оси гироскопа. Впервые это свойство использовал Фуко в 1852 г. для экспериментальной демонстрации вращения Земли.

Принцип действия оптического гироскопа основан на эффекте Саньяка. По круговому оптическому пути, благодаря расщепителю луча свет распространяется в двух противоположных направлениях. Если при этом система находится в покое относительно инерциального пространства, оба световых луча распространяются встречно по оптическому пути одинаковой длины. Поэтому при сложении лучей в расщепителе по завершении пути нет фазового сдвига. Однако, когда оптическая система вращается в инерциальном пространстве с угловой скоростью Ω , между световыми волнами возникает разность фаз. Это явление и называется эффектом Саньяка.

Разработан новый тип гироскопа, основанного на интерференции атомов, позволяющий определить широту.

Сегодня гироскопы, как неотъемлемая часть навигационной системы, устанавливаются на роботах, в антиблокировочных системах (предотвращающих пробуксовывание колёс автомобиля), на автомобильных приборных досках, в космических летательных аппаратах и космических телескопах, марсоходах и системах индивидуального передвижения космонавтов в открытом космосе.