

ДАТЧИК УГЛА КРЕНА ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА НА БАЗЕ ВОЛНОВОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ГИРОСКОПА

Аспирант Каликанов А.В.

Кандидат техн. наук, доцент Погорелов М.Г.
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

К подвижным объектам, для которых необходимо определить угол крена, относятся, прежде всего, беспилотные летательные аппараты гражданского назначения (БПЛА). В настоящее время при все возрастающих требованиях к точности и уменьшению массогабаритных параметров, актуальна тема исследования построения датчика угла крена на волновом твердотельном гироскопе (ВТГ). Следует отметить, что в настоящее время ВТГ является одним из наиболее перспективных гироскопических приборов, предназначенных для определения угла поворота в бесплатформенных инерциальных навигационных системах. В основе работы ВТГ лежит использование механических колебаний стенок сосудов, которые используются как резонаторы колебания. Конструкция ВТГ имеет форму полусферической оболочки или бокала с жестко зафиксированной точкой крепления на основании полусферы. Колебания оболочки обеспечиваются набором электродов, помещенных по окружности полусферы. Эти электроды придают оболочке движение за счет действия электрических сил. Электроды из второго набора, расположенные внутри по окружности оболочки, измеряют амплитуды пучностей узлов [1]. Эти электроды съема измеряют (воспринимают) смещение оболочки за изменения емкости.

Принцип измерения угла крена подвижного БПЛА с помощью ВТГ осуществляется следующим образом: когда БПЛА неподвижен, положение пучностей и узлов стоячей волны стабильно относительно резонатора. Однако если БПЛА будет совершать вращение с угловой скоростью Ω , то есть повернется на определенный угол по крену, стоячая волна будет отставать от физического вращения резонатора на определенный период. Для полусферической оболочки отставание составляет примерно 0,3 от угла поворота (коэффициент 0,3 – геометрический масштабный коэффициент гироскопа) [2]. Таким образом, зная угол поворота волны относительно резонатора, можно рассчитать угол поворота ЛА. В данной работе подробно анализируются достоинства и недостатки такого способа измерения.

Литература

1. Распопов В.Я. Теория гироскопических систем. Инерциальные датчики/ В.Я. Распопов // Тула: Издательство ТулГУ, 2012. – 252 с.

2. Мейер Д., Розелле Д. Инерциальная навигационная система на основе миниатюрного волнового твердотельного гироскопа // Гироскопия и навигация. – 2012. – № 3. – С. 45–54.

УДК 624.012.45

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МНОГОПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ

Студенты гр. ПГС-456 Кальчев И.К., Лыхва М.В.

Кандидат техн. наук, доцент Неутов С.Ф.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Испытания проведены в лаборатории кафедры строительной механики ОГАСА на специально изготовленном для этих целей стенде (рис.).

Силовое устройство стенда состоит из четырех стоек (1) и двух опорных балок (2), соединенных между собой в один жесткий пространственный элемент, на который опирается железобетонная плита (3). Нагрузка создается с помощью домкрата мощностью 300 кН (4), который своей нижней плоскостью давит на двухуровневую перекрестно-балочную систему (5), а через нее на железобетонную плиту. Верхний шток домкрата упирается в двуглавую балку (6), которая одновременно является кран-балкой для тельфера грузоподъемностью 30 кН. Для того, чтобы все усилия уравнивались в пределах стенда, верхняя упорная балка (6) связана с нижним опорным пространственным элементом четырьмя пластинчатыми стержнями (7). Каждый пластинчатый стержень состоит из четырех пластин сечением 50х5 мм. Через каждые 24 см пластины соединены между собой высокопрочными болтами 16 мм. Прочность каждого пластинчатого стержня на разрыв 200 кН. Усилие, прикладываемое к плите, контролируется с помощью 500 кН образцового динамометра. Все усилия, создаваемые силовым устройством, уравновешены в пределах стенда. От установки на фундамент передается лишь ее собственный вес и возможный динамический удар во время хрупкого разрушения железобетонного элемента.

При проведении статических испытаний загрузке исследуемых конструкций внешней нагрузкой должно осуществляться постепенно, без рывков и ударов, чтобы исключить влияние сил инерции. Нагружение производится равными ступенями до разрушения (или пластического течения). На каждой ступени фиксируют значения нагрузки и соответствующие им значения перемещения (прогиба) плиты перекрытий, по которым затем строится график зависимости деформаций от нагрузки. На каждой ступени образец выдерживается под нагрузкой не менее времени, требуемого по нормам [1].