

Это достигается установкой ММГ с горизонтальной измерительной осью на вращающееся основание. При таком подходе полезный сигнал будет модулирован угловой скоростью основания, в результате чего удастся его отделить от инструментальных погрешностей ММГ. Разработана структура наземного гирокомпаса, позволяющая определять азимут объекта относительно географического севера. Сформулированы требования к частоте вращения основания и параметрам фильтра.

Разработана имитационная модель гирокомпаса и проверена ее работоспособность в среде Matlab/Simulink с учетом случайных погрешностей ММГ.

Литература

1. Пельпор Д.С., Михалев И.А. Гироскопические системы. Москва: Высшая школа. 1988. - 419 с.
2. Матвеев В. В., Распопов В. Я. Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации на МЭМС-датчиках. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. –225 с.

УДК 531.383

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОМПАС ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ НА ДАТЧИКАХ МИКРОСИСТЕМНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Студент гр. 120851-ПБ Стариков К. Д.
Кандидат техн. наук, доцент Погорелов М. Г.
Тулльский государственный университет

Электронные компасы предназначены для решения задачи определения параметров ориентации объектов в пространстве. Их типовая структура зачастую представлена трехосевым блоком магниторезистивных датчиков, датчиками угла наклона, в качестве которых используются акселерометры (для неподвижных объектов) или комплексированные показания акселерометров и гироскопов (для подвижных объектов); микроконтроллер для обработки вычислительных алгоритмов, схемы усиления и АЦП [1].

Важной характеристикой существующих образцов электронных компасов является наличие методической погрешности, проявляющейся как изменение точности курсоуказания в зависимости от текущего местоположения объекта (от значения величины угла наклона вектора напряженности магнитного поля Земли (I)) и от пространственного положения по углам курса. Так, например, одно из наиболее известных предложений компании *Honeywell* в области готовых решений модуля электронного компаса (система *HMR3000* со стоимостью более 90 тысяч рублей) при углах $I < 50^\circ$ определяет углы курса с точностью $0,5^\circ$ (СКО), а при углах $I < 75^\circ$ – уже с точностью $1,5^\circ$ (СКО) [2]. Стоит отметить тот факт, что для большей части

территории Российской Федерации характерны значения углов $66^\circ < I < 84^\circ$ [1]. Проведенные исследования существующих образцов электронных компасов на рынке готовых изделий и услуг, показали, что существующие системы при высокой стоимости не обеспечивают должной точности курсоуказания, а в области высоких широт теряют целесообразность их применения. Предлагаемый малогабаритный электронный компас при меньшей стоимости способен при идентичных датчиках повысить точность курсоуказания в области высоких широт до 5-6 раз, что является конкурентоспособным предложением. Областью применения предлагаемого электронного компаса является широкий круг как неподвижных, так и подвижных объектов. Он может применяться в составе автопилотов беспилотных летательных аппаратов, в составе пешеходных и автомобильных навигаторов, в инклинометрии при бурении горизонтальных скважин.

Литература

1. Распопов В.Я. Микросистемная техника. Тула: ГРИФ и К, 2010. – 248 с.
2. HMC/HMR Series. MAGNETIC SENSOR PRODUCTS [Электронный ресурс] / Solid State Electronics Center. Режим доступа: <http://www.ssec.honeywell>.

УДК 621.391

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТЕГОЗАПИСИ В КОНТЕЙНЕР В ВИДЕ QR-КОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА ЛЕНГЕЛААРА

Аспирант Ковынёв Н. В.

Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

Шифрование помогает сохранить информацию в секрете, но также может привлечь лишнее внимание, так как какой-либо файл нельзя будет открыть. Один из важных аспектов шифрование – сохранение наличия тайной информации в файле. Наиболее простой способ скрыть секретную информацию – поместить ее внутри какого-либо безобидного файла. Такую задачу можно решить при помощи стеганографических методов [1, 2]. В данной работе мы рассмотрим один из них, алгоритм Ленгелаара.

Алгоритм Ленгелаара работает с блоками изображения 8×8 пикселей. Вначале создается псевдослучайная маска нулей и единиц такого же размера $pat(x, y) \in \{0, 1\}$. Далее каждый блок B делится на два субблока: B_0 и B_1 , в зависимости от значения маски. Для каждого субблока вычисляется среднее значение яркости, l_0 и l_1 . Далее выбирается некоторый порог α , и бит ЦВЗ встраивается следующим образом:

$$S = \begin{cases} 1, & l_0 - l_1 > \alpha \\ 0, & l_0 - l_1 < -\alpha \end{cases} \quad (1)$$