

скорость и достигают детектора в различное время, что обеспечивает регистрацию масс-спектра [1].

Использование ультрафиолетового излучения для контроля наличия антибиотиков в сточных водах имеет ряд недостатков, основными из которых являются высокий уровень поглощения УФ излучения водой и разложение большинства антибиотиков УФ излучением. В результате проведенных экспериментов оригинального опико-электронного прибора выбрано излучение синего, зеленого и красного спектра.

Литература

1. Алексеев В. А., Усольцев В. П., Юран С. И., Уразманова О. И. Опико-электронный контроль загрязнения сточных вод антибиотиками // Экология родного края: Проблемы и пути их решения – 2018: материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – С. 57-62.

УДК 531.383

ГИРОКОМПАС НА БАЗЕ ГИРОСКОПА МИКРОСИСТЕМНОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Студент гр. 120851-ПБ Федотов Е. Г.

Кандидат техн. наук, доцент Матвеев В. В.

Тульский государственный университет

В настоящее время существует проблема автономного определения направления объекта относительно географического севера. Известно, что традиционный компас определяет направление на магнитный север, что приводит к необходимости дополнительного пересчета показаний. Кроме того, магнитный компас подвержен внешним магнитным аномалиям. Этих недостатков лишен наземный гирокомпас [1], который в настоящее время строится на базе классического гироскопа, гиروزел которого, будучи подвешенным на торсионе, становится чувствительным к горизонтальной составляющей суточного вращения Земли. Такие гирокомпасы имеют большие массу, габариты и требуют специализированное энергопотребление.

Развитие в последнее время микромеханических гироскопов (ММГ) открывает перспективу их применения для создания наземного гирокомпаса [2]. Наряду с несомненными достоинствами ММГ: малая масса, габариты, низкое энергопотребление и стоимость, они относятся к сенсорам низкого класса точности.

В связи с этим, целью данной работы является анализ возможностей создания наземного гирокомпаса на базе ММГ.

Предложена схема выделения полезной составляющей сигнала о горизонтальной составляющей угловой скорости суточного вращения Земли.

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.
Тульский 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