

УДК 681.5:621.3

А.М.Сергеев (5 курс, каф.44, СПбГУАП),  
А.М.Астапович, к.т.н., доц., нач. СКБ СПбГУАП

## ДАТЧИК УГЛОВЫХ СКОРОСТЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

ABSTRACT: Issues of practical application of angular velocity transducers for microprocessor control systems of drone mini-helicopters are considered. Parameters, conditions and attaching points of experimental miniature transducers of own design are determined.

Во многих странах мира в последнее время отмечается расширение использования дистанционно пилотируемых летательных аппаратов (ДПЛА). Они применяются для решения широчайшего спектра задач – от сугубо военных до гражданских. Однако наибольшее распространение в практике человеческой деятельности получают малоразмерные ДПЛА, поскольку их использование экономически выгодно при выполнении разовых заданий в условиях повышенной радиации, химического и бактериологического загрязнения, а также решения задач охраны, патрулирования, поиска и др. [1].

Относительно невысокая стоимость мини-ДПЛА является основанием для их узкой специализации. Объектом разработки в этом смысле является не столько сам ДПЛА, сколько его полезная нагрузка и специализированный комплекс, включающий средства обеспечения полета. Базу для миниатюризации полезной нагрузки и создания эффективных систем управления сегодня составляют успехи в области новых материалов, микроэлектроники, датчиков на новых физических эффектах, систем навигации, управления и контроля, средств сбора и передачи информации.

Целью выполнения работы являлась разработка и изготовление опытно-конструкторского образца миниатюрного датчика угловых скоростей (ДУС) со встроенным контроллером CAN-bus и исследование его свойств для обеспечения нужд системы управления ДПЛА вертолетного типа в автоматическом режиме, без участия оператора.

Тестирование разработанного ДУС и программного обеспечения микропроцессорного контроллера мини-вертолета заключалось в съеме данных с использованием цифровой фильтрации и без нее. Эксперимент проводился в лабораторных условиях: мини-вертолет был привязан в центре комнаты на четыре демпфирующие резинки. ДУС устанавливался через различные изолирующие материалы в середине фюзеляжа вертолета непосредственно над двигателем. Данные с ДУС через микропроцессорный контроллер передавались на компьютер. В такой конфигурации по результатам обработки данных большого количества полетов на вертолете были выбраны следующие коэффициенты: по курсу  $\alpha_{\text{курс}} = 2$ ; по крену  $\alpha_{\text{крен}} = 1$ ; по тангажу  $\alpha_{\text{танг}} = 2$ . Указанные коэффициенты позволили достичь существенного уменьшения раскачки вертолета при значительном улучшении его управляемости с ручного пульта управления.

По результатам проведенных экспериментов в контроллер для сбора данных с ДУС и управления рулевыми машинками был внесен ряд изменений: в программное обеспечение контроллера включен алгоритм фильтрации, отработанный в пакете MATCAD, с возможностью изменения длины фильтра от 1 до 8; изменен ранее использованный закон управления. Кроме того, анализ результатов экспериментов показал, что более детальную настройку коэффициентов обратной связи необходимо производить в реальных условиях эксплуатации мини-вертолета с учетом места крепления ДУС, используемого двигателя и изолирующего материала.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Информационно-управляющие системы для подвижных объектов / Под общ. Ред. М.Б.Сергеева – СПб:Политехника, 2002. – 234 с.