

УДК 531.383

**МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОРИЕНТАЦИИ НА ОСНОВЕ  
МИКРОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДУЛЯ MP65M**

Мл. научный сотрудник Стрельцов Д. С.

Д-р техн. наук, профессор Матвеев В. В.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Современные системы ориентации все чаще используют микромеханические чувствительные элементы в качестве датчиков первичной информации. Это позволяет существенно уменьшить их размер по сравнению с полноразмерными механическими системами, построенными на роторных гироскопах. Микромеханические модули представляют собой сборку из шести датчиков: трех гироскопических датчиков угловой скорости и трех акселерометров, измеряющих кажущееся ускорение.

При таком подходе может снизиться точность измерений, при грамотно построенном алгоритме комплексирования измерений гироскопов и акселерометров это не является проблемой. Одним из методов работы с такими нестабильными и не очень точными измерениями является комплексирование измерений всех датчиков комплементарным фильтром.

Одним из таких модулей является микросхема *MP65M* [1]. Оси чувствительности датчиков направлены по стандарту, применимому к операционной системе *Android* [2]. Это позволяет не перенастраивать их для многих приложений, совместимых с этой операционной системой. Создана виртуальная приборная панель, показывающая условия полета, который моделируется по показаниям *MP65M* (рис. 1). Модуль показывает хорошую скорость работы по интерфейсу *SPI*, а также совместимость с программными кодами для модуля *MPU6050*. Совместимость экспериментально подтверждена проверкой работоспособности программы платой *Arduino nano* с обоими датчиками [3].



Рис. 1. Визуализация информации с модуля *MP65M* (встроен в модель самолета)

В работе показано, что на базе данного модуля могут быть решены задачи ориентации подвижного объекта с различными кинематическими параметрами

Таким образом, микромеханические модули имеют достаточную скорость работы и достаточную точность для многих применений. Их можно использовать для прототипирования реальных систем или проведения лабораторных работ.

**Благодарности.** Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках государственного задания FEWG-2022-0002.

**Литература**

1. Техническое описание MP65M. Datasheet [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inven-sense.tdk.com/wp-content/uploads/2015/02/MPU-6000-Datasheet1.pdf>.
2. Position Sensors – Android developers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://developer.android.com/develop/sensors-and-location/sensor/sensors\\_position](https://developer.android.com/develop/sensors-and-location/sensor/sensors_position).
3. GitHub-i2cdevlib.h/Arduino/Mpu6050/MadgwickAHRS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/jrowberg/i2cdevlib/tree/master/Arduino/MPU6050>.