# Отзыв на курсовую работу студента Самойлова Антона Сергеевича по теме «Стабилизация квадрокоптера по крену и тангажу под управлением системы Linux»

В работе рассматривается задача стабилизации летательного аппарата типа «мультикоптер» в целом, а также реализация алгоритма стабилизации для частного случая «мультикоптера» - «квадрокоптера».

Популярность летальных аппаратов типа «мультикоптер» обусловлена, в первую очередь, простотой конструкции, масштабируемость, возможностью вертикального взлёта и посадки, а также доступностью компонент для сборки аппарата и возможностью самостоятельной сборки. В то же время, летательный аппарат подобного типа обладает нестабильностью по крену и тангажу, которая усугубляется при уменьшении размеров аппарата, что приводит к неспособности человека оказывать необходимое управляющее воздействие и требует решения данной задачи в автоматическом режиме.

В работе рассмотрены наиболее популярные датчики определения положения аппарата в пространстве – акселерометр и гироскоп. Также в работе рассмотрены алгоритмы фильтрации значений и восстановления реальных углов крена и тангажа из показаний датчиков. Затем рассмотрены алгоритмы управления на основе ПИД и ПД регуляторов, которые позволяют стабилизировать аппарат на основе восстановленных углов крена и тангажа.

К работе прилагается исходный код на языке C++/Qt, который демонстрирует стабилизацию «квадрокоптера» на основе описанных алгоритмов. Также, что немаловажно, прилагается приложение, позволяющее в режиме реального времени получать телеметрию с «квадрокоптера» и управлять параметрами алгоритмов. Исходный код написан преимущественно автором работы, с небольшими объёмами заимствования сугубо технического кода, отвечающего за работу с моторами и дистанционным управлением.

В рамках работы показан достаточный уровень владения выбранными средствами разработки, а сам выбор средств разработки адекватен задаче. Архитектура классов, в целом, проработана, а программный код структурирован и понятен. Фрагмент кода, отвечающий за математические вычисления, недостаточно структурирован, что, к сожалению, является скорее нормой для подобных фрагментов. Интерфейс приложения, отображающего телеметрию, недостаточно продуман, что затрудняет считывание информации, но, в то же время, обладает достаточным функционалом. К сожалению, следует также отметить отсутствие тестового покрытия хотя бы для алгоритмов стабилизации, а также отсутствие документации.

К сожалению, в рамках работы не был достигнут окончательный результат – автономная стабилизация аппарата на открытом воздухе, что связано как с техническими проблемами, так и с недостаточной проработкой алгоритмов управляющих воздействий. В то же время, алгоритм демонстрирует стабилизацию аппарата, установленного на штатив, при небольших (до 20 градусов) углах отклонения аппарата.

В целом работа заслуживает оценки «отлично».

Дыдычкин Денис Анатольевич