**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ БЕСКОЛЛЕКТОРНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОРИЕНТАЦИИ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

Селиванов Н.В., студ.

Научный руководитель: Кудрявцев И.А., к. т. н., доц. каф. РТУ

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика   
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)

К одной из новых простых систем управления пространственным положением космического аппарата можно отнести многороторную систему сопряженных роторов. И одной из задач в рамках разработки данных систем является создание тормозящего ротор устройства, которое, с одной стороны, должно обладать максимальной эффективностью, а, с другой стороны, быть надежным и простым.

Одно из наиболее естественных решений – тормозить ротор тем же двигателем, что и раскручивает его. Наиболее применимыми в данном случае двигателями являются бесколлекторные двигатели постоянного тока.

Бесколлекторные двигатели постоянного тока обладают, по крайней мере, двумя весомыми преимуществами: большой ресурс из-за отсутствия каких-либо трущихся коллектора и щеток, большая удельная мощность. Из недостатков бесколлекторных двигателей, пожалуй, только более высокая стоимость за счет применения постоянных магнитов и относительно более сложная система управления, создание которой и является целью настоящей работы.

В работе были получены результаты экспериментального сравнения двух алгоритмов:

1. Использование датчиков Холла для определения положения ротора двигателя, плюс ПИД-регулятор, который выдерживает данную частоту вращения, изменяя коэффициент заполнения ШИМ, определяющего мощность, подводимую к двигателю. Является одним из наиболее распространенных алгоритмов.
2. Алгоритм InstaSPIN, реализованный инженерами компании Texas Instruments, где для определения положения ротора используется обратная ЭДС двигателя, плюс ПИД-регулятор, аналогичный ПИД-регулятору в п. 1. Одно из преимуществ данного алгоритма – отсутствие необходимости в дополнительных датчиках положения ротора.

Для оценки точности удержания частоты вращения были сняты зависимости скорости вращения от времени, и вычислены их среднеквадратичные отклонения от заданной для удержания частоты вращения и от среднеарифметической частоты вращения. Алгоритм InstaSPIN показал лучшие результаты.

Для оценки продолжительности переходных процессов были построены графики зависимостей частоты вращения от времени. Причем для оценки необходимо было произвести множество таких опытов, где перестройка осуществлялась с разных частот вращения и на разные частоты вращения. Значительных различий не обнаружено.

Все вышеназванные опыты были проведены для ненагруженного двигателя.

На основе проведенных опытов идет разработка блока управления двигателя. Создана принципиальная схема блока.