

УДК 621.313.333

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С АКСИАЛЬНЫМ МАГНИТНЫМ ПОТОКОМ И ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ

Лукин А.Е., Козлов Г.К., Егоров А.В.,

Научный руководитель – к.т.н. Усольцев А.А. (Университет ИТМО)

Представленная работа является частью проекта по разработке синхронного двигателя с аксиальным магнитным потоком и постоянными магнитами (АСДПМ), обладающего малыми пульсациями электромагнитного момента и максимальным удельным электромагнитным моментом и предназначенного для применения в прецизионных безредукторных приводах робототехнических комплексов. В рамках данной работы представлены результаты расчета и оптимизации магнитной системы, а также моделирование статических нагрузок методом конечных элементов. Представленные технические решения основаны на результатах проведенного моделирования.

Введение. В прецизионных приводах робототехнических комплексов предъявляются высокие требования к точности слежения и позиционирования. Одной из главных проблем в таких приводах является наличие пульсаций электромагнитного момента, создаваемого взаимодействием поля постоянных магнитов с зубцами пакета магнитопровода (зубцовый момент). Величина этих пульсаций может достигать нескольких процентов от номинального вращающего момента и, таким образом, вносить существенную погрешность в точность управления координатами движения. Так как зубцовый момент не зависит от величины тока в обмотках двигателя, то в режимах работы с малым динамическим моментом пульсации момента могут превышать полезный момент создаваемый приводами робототехнических комплексов. Единственным техническим решением, исключающим пульсации, является беспазовая (беззубцовая) конструкция двигателя.

Основная часть. Основным методом, применяемым в ходе работы, являлось моделирование отдельных компонентов двигателя, таких как диски ротора, методом конечных элементов. Были рассмотрены различные исполнения конструкции подшипниковых узлов, в том числе с использованием внешних подшипников. Проведено сравнение характеристик деформации диска ротора при различных вариантах конструкции узлов электродвигателя. Также была проведена оптимизация магнитной системы с целью уменьшения пульсаций электромагнитного момента и максимизации удельного момента.

Выводы. В рамках данной работы было проведено моделирование отдельных узлов синхронного двигателя с аксиальным магнитным потоком и постоянными магнитами. Представлены конструктивные решения, обусловленные результатами моделирования.

Лукин А.Е. (автор)

Козлов Г.К. (автор)

Егоров А.В. (автор)

Усольцев А.А. (научный руководитель)