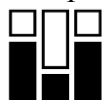


Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 13.06.01 электро- и теплотехника/ 05.09.01
электромеханика и электрические аппараты

Школа Инженерная школа энергетики(ИШЭ)

Отделение Электроэнергетики и электротехники

**Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
Исследование электрических машин с постоянными магнитами с аксиальным магнитным потоком

УДК 621.313.822-047.37

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A4-26	Федоров Данил Федорович		

Руководителя профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Муравлев О.П.	д.т.н. профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор, Руководитель отделения	Дементьев Ю.Н.	к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Гарганеев А.Г.	д.т.н., профессор		

В ходе работы исследованы различные конструкции двигателей с аксиальным магнитным потоком:

- 1) с внешними роторами и двухсторонним статором
- 2) с внешними статорами и двухсторонним ротором

В работе даны краткие описания преимуществ и недостатков каждого типа конструкции, области возможного применения, а именно в качестве мотора-колеса, а также безредукторного привода запорной арматуры. В случае внедрения подобных устройств позволит избежать механических потерь по передаче момента с вала двигателя посредством редуктора. Отсюда же вытекает и другие крупные преимущества – уменьшение затрат на обслуживание редуктора и уменьшение металлоемкости приводов механизмов. Также результаты моделирования позволили подобрать оптимальную геометрию магнитной системы электродвигателя для дальнейшего улучшения его характеристик, в т.ч. массогабаритных показателей и КПД.

Актуальность темы. Бурное развитие науки и техники, в частности полупроводниковых преобразователей, сделали возможным создать относительно недорогие преобразователи частоты, позволяющие с достаточным быстродействием и надежностью управлять процессами формирования переменного тока на обмотке статора. Контроллеры на базе микропроцессорной техники, позволяют производить непрерывное частотное управление. С конца 20го века частотные преобразователи в составе привода переменного тока уже начали вплотную приближаться к стоимостным показателям двигателей постоянного тока, а с 2000-х начали их превосходить в некоторых областях. Однако такой привод базировался, преимущественно на асинхронных двигателях переменного тока, которые имеют недостаточно высокий КПД и удовлетворительный коэффициент мощности. Избавиться от этих недостатков, сохранив все достоинства, позволяет применение синхронных двигателей с постоянными магнитами. Уменьшение массогабаритных показателей электродвигателей всегда было важной целью для промышленности. Уменьшение габаритных размеров при сохранении достаточно высоких моментов на валу и является перспективным направлением по созданию электрических машин с постоянными магнитами с аксиальным магнитным потоком.

Цель работы. Целью научно-квалификационной работы является исследование электрического двигателя дискового типа с постоянными магнитами и аксиальным магнитным потоком, позволяющее получить высокое соотношение момента к массе электрической машины и достаточно малый осевой размер. Для достижения данной цели, необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать особенности двигателей этого типа
2. Создать модели различных конструкций для нескольких типоразмеров двигателей в среде Ansys
3. Проанализировать полученные данные
4. Сравнить данные моделирования с реальным двигателем
5. Создать рекомендации по оптимизации геометрии машин для конкретного промышленного применения

Методы исследования. Перечисленные в научно-квалификационной работе задачи решаются с помощью методов теории электрических машин, методов имитационного моделирования в Ansys electronics, методов конечных элементов

Научная новизна

1. Созданы модели электродвигателей с аксиальным магнитным потоком различных типоразмеров, номинальных мощностей, различными видами конструкций (внешний ротор, внутренний ротор).
2. На основе анализа параметров моделей, полученных в результате моделирования, проведено сравнение параметров двигателя в зависимости от их конструкции для достижения максимального соотношения момента на единицу массы двигателя и коэффициента полезного действия
3. Проведено сравнение параметров, полученных в результате моделирования с результатами испытания макетного образца двигателя с аксиальным магнитным потоком, в качестве оценки адекватности моделирования.

Практическая значимость

1. Создан макетный образец наиболее перспективной конструкции синхронного двигателя с аксиальным магнитным потоком и постоянными магнитами
2. Сформулированы рекомендации по практическому применению и промышленной реализации для двух типов конструкции синхронных двигателей с аксиальным магнитным потоком.

Большая часть рисунков в работе являются картинками полей в различных областях исследуемых машин либо графиками их характеристик, полученных в результате моделирования.

Ключевые слова: Синхронный двигатель с постоянными магнитами с аксиальным магнитным потоком, Ansys Electronics, безредукторный привод, имитационное моделирование, метод конечных элементов.