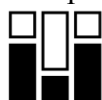


Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«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 и разработка гистерезисных электрических машин на основе деформируемого сплава Fe-Cr-Co

УДК 621.313.392

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A4-26	Кашин Евгений Игоревич		

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 научно-квалификационной работы исследован материал ротора синхронного гистерезисного двигателя (СГД) из сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81. Получены динамические магнитные характеристики сплава на частотах перемагничивания от 50 Гц до 2 кГц. Представлены результаты исследования СГД в программной среде AnsysMaxwell 2D/3D. Изготовлен СГД с магнитной втулкой из сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81.

В работе дана качественная оценка магнитным характеристикам сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81 в магнитных полях до 2 кГц, дано описание преимуществ сплава по отношению к редкоземельным постоянным магнитам структуры Nd-Fe-B и Sm_nCo_m.

Актуальность темы.

Несмотря на высокий научно-технический задел, промышленного применения СГД с ротором из сплава типа Fe-Cr-Co в ЭП специального назначения, как сверхскоростной, энергоемкой электрической машины, нет. Поэтому исследования и разработки, направленные на поиск новых технических решений при проектировании высокоскоростного и сверхскоростного, малозумного, энергоэффективного СГД обладающего простой и надежной конструкцией, актуальны.

Объектом исследования научно-квалификационной является синхронно-гистерезисный двигатель с материалом ротора из сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81.

Цель работы.

Целью научно-квалификационной работы является исследование и разработка высокоскоростного СГД с материалом активной части ротора типа Fe-Cr-Co с повышенными энергетическим показателями.

Для достижения поставленной цели в научно-квалификационной работе необходимо решить следующие задачи:

1. Получить характеристики сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81 в динамических магнитных полях на частотах перемагничивания от 50 Гц до 2 кГц.
2. Разработать методику расчета СГД, учитывающую глубину проникновения магнитного поля в материал ротора и возникающую противо-ЭДС в обмотке статора двигателя.
3. Создать и исследовать имитационную модель СГД в современной системе автоматизированного проектирования AnsysMaxwell 2D/3D.
4. Изготовить СГД с ротором из сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81.
5. Сравнить результаты расчета и моделирования с реальными характеристиками двигателя.

Методы исследования.

Перечисленные в научно-квалификационной работе задачи решаются методами исследования магнитотвердых материалов, теорией электрических машин, имитационного моделирования, методом конечных элементов. Применялись программы для расчета и моделирования MathCad 14, Microsoft Excel 2010, AnsysMaxwell 2D/3D.

Достоверность результатов полученных в научно-квалификационной работе, подтверждена системным характером в исследовании магнитотвердого материала, совпадением результатов теоретических расчетов, имитационного моделирования и экспериментальных данных.

Научная новизна работы

1. Получены характеристики сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81 в динамических магнитных полях на частотах перемагничивания от 50 Гц до 2 кГц.
2. Разработана методика расчета, позволяющая с погрешностью менее 5% проектировать СГД с заданными значениями мощности $P_{эм}$, $\cos(\varphi)$, КПД.
3. Разработана технология изготовления магнитной втулки ротора СГД, снижающая трудозатраты и повышающая конкурентоспособность СГД в целом.
4. Доказана возможность применения магнитотвердого сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81 для высокоскоростных и сверхскоростных СГД.

Практическая значимость научно-квалификационной работы:

1. Используя программный продукт AnsysMaxwell 2D/3D определены оптимальные параметры обмотки статора СГД с ротором из сплава 22Х15КА ГОСТ 24897-81.
2. Результаты научно-квалификационной работы могут быть использованы разработчиками предприятий-изготовителей СГД, а также положены в систему проектирования мехатронных систем с СГД;
3. Сформулированы рекомендации по изготовлению магнитотвердой втулки ротора СГД из сплава типа Fe-Cr-Co.

Ключевые слова: Синхронный гистерезисный двигатель, магнитотвердый материал, AnsysMaxwell, имитационное моделирование, метод конечных элементов.