

Министерство науки и высшего образования 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 _____
Отделение _____ Энергоэнергетики и электротехники _____

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

Тема научного доклада
Регулируемая гистерезисная муфта в системе привода запорной арматуры
УДК _621.825.038:622.692.4.05-83_

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A5-26	Динь Конг Кюи		

Руководитель профиля подготовки

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

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя отделения	Иватушенко А.С.	к.т.н. профессор		

Научный руководитель

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

Актуальность темы исследования. В многочисленных электроприводных системах электрический двигатель соединяется с производственным механизмом через муфту, служащую для передачи механической энергии с ведущего вала на ведомый при ограничении крутящего момента. Весьма распространенными системами являются электроприводы (ЭП) запорной арматуры (ЭЗА) для перекачки нефти и газа, в которых требование ограничения крутящего момента является обязательным условием безопасного и надежного функционирования трубопроводного транспорта нефтепродуктов. ЭЗА выполняет функции перекрытия сечения трубопровода с фиксированным ограничением момента приводного двигателя (ПД) в условиях широкого температурного диапазона и удаления от диспетчерских пунктов и центральных электросетей.

Одним из вариантов построения ЭЗА на основе гистерезисного принципа преобразования энергии является ЭП на базе широко применяемого асинхронного двигателя (АД) и гистерезисной муфты (ГМ) с простым блоком для регулирования постоянного тока управления. В этом случае электромагнитная гистерезисная муфта (ЭМГМ) располагается между АД и редуктором, предотвращая увеличение момента уплотнения клина задвижки сверх максимально допустимых значений. Если требуется изменить моменты уплотнения (вытяжки) применяется простейшая схема регулировки тока обмотки управления ЭМГМ на выходе или в составе выпрямителя.

Гистерезисные муфты в режиме несинхронного вращения, торможения или пуска работают с постоянством момента, что может явиться решающим фактором для безотказной работы технологического механизма – запорной арматуры. При этом возможно устранение сложного блока электронного управления на основе частотных преобразователей или тиристорных регуляторов с ограничением вращающего момента на основе его идентификации, значительно снижающих надежность электропривода запорной арматуры.

Объектом исследования является система привода запорной арматуры.

Предметом исследования является регулируемая гистерезисная муфта.

Целью научно-квалификационной работы является разработка и исследование регулируемой гистерезисной муфты для применения в электроприводах запорной арматуры нефтегазопроводов.

Представленная цель предопределила решение следующих **задач**:

1. Изучить особенности эксплуатации ЭЗА для трубопроводов в нефтегазовой отрасли.
2. Разработать конструкции ГМ с электромагнитным управлением.
3. Разработать математическую и имитационную модели ЭМГМ.
4. Произвести оценку теплового состояния ЭМГМ при перемагничивании гистерезисного слоя в режиме уплотнения (вытяжки) клина ЗА.
5. Оценить массогабаритные показатели разработанных вариантов ЭМГМ.

Методы: экспериментальные методы исследования магнитных характеристик магнитотвердых материалов с использованием оригинальных лабораторных установок; имитационное моделирование в программе ANSYS MAXWELL; теоретические методы анализа электромагнитного поля.

Достоверность полученных результатов. Обоснованность и достоверность научных выводов и результатов подтверждается моделированием на основе современных программных продуктов, количественным и качественным соответствием данных теоретических исследований с экспериментальными данными.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Получены и проанализированы зависимости вращающего момента от геометрических параметров зубцовой зоны муфты.
- Разработана имитационная модель ЭМГМ с неподвижной обмоткой управления.

- Получены оптимальные значения геометрических размеров зубцовой зоны с целью достижения максимального вращающего момента при минимальных габаритах и весе.
- Разработан алгоритм расчета ЭМГМ, работающих в диапазоне моментов, характерных для ЭПЗА нефтегазопроводов.
- Произведена оценка теплового состояния ЭМГМ в режиме ограничения вращающего момента приводного электродвигателя ЭПЗА.

Практическая ценность диссертационной работы:

- Разработана методика расчета ЭМГМ для ЭПЗА нефтегазопроводов.
- Разработана имитационная модель и алгоритм расчета ЭМГМ.
- Получены регулировочные характеристики ЭМГМ на основе сплава Fe-Cr-Co 22X15KA.

Ключевые слова: электромагнитная муфта, моделирование, электропривод, момент, гистерезис, манитотвердый материал, запорная арматура, нефтепровод.