

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный  
технический университет»

На правах рукописи

Тимохин Андрей Александрович

**Разработка и исследование системы управления моментом  
асинхронного двигателя с адаптацией к режимам работы**

Направление подготовки  
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

АВТОРЕФЕРАТ  
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2017



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»

Научный руководитель

кандидат технических наук,  
доцент кафедры Чернышев Денис  
Валентинович

Рецензент

Кандидат технических наук, главный  
инженер ООО «Одиссей – ДВ» Бакаев  
Виктор Викторович

Защита состоится «16» июня 2017 года в часов мин на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете по адресу: 681913, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ауд. 114/3.

Автореферат разослан июня 2017 г.

Секретарь ГЭК

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы.** В настоящее время стало актуальной задачей применение регулируемых электроприводов для насосных станций, в особенности большей мощности. Насосные станции являются массовыми и энергоемкими механизмами. Достаточно сказать, что около 20% всей электроэнергии, вырабатываемой в стране, расходуется на электропривод насосных станций. Техническое совершенство и экономичность электроприводов в значительной степени определяют рациональность использования электроэнергии в народном хозяйстве. Под экономичностью электропривода следует понимать, не только его минимальную стоимость и высокие энергетические показатели, но и такие качества электропривода, как регулируемость. Высокая экономичность электропривода позволит насосных станций производить работу, необходимую по технологическим условиям, с наименьшими энергетическими затратами. Также необходимо отметить, что переход от нерегулируемого асинхронного электропривода насосов в системах нефтеперекачки магистральных НПС, к частотно-регулируемому приводу позволяет экономить до 60% электроэнергии. Указанная экономия достигается за счет исключения ненужных для комфортного перекачивания нефти избытков напора (давления), закладываемых при проектировании системы, а также возникающих в процессе работы изменениях расхода, при росте напора в магистралах и т.п.

**Цель работы.** Целью данной работы является разработка методики адаптивного управления моментом, где объектом управления является асинхронный двигатель.

Достижение поставленной цели требует решения следующих основных задач:

1. Получение структурной схемы асинхронного двигателя как объекта управления на основании математического описания.

2. Применение метода стандартной настройки к контурам тока и скорости асинхронного двигателя.

3. Разработка адаптации управления моментом асинхронного электропривода.

4. На основе метода Градиентной идентификации параметров разработан и применён алгоритм адаптивного управления моментом привода.

**Методы исследований.** Теоретические исследования проводились с использованием методов преобразования структурных схем и структурного моделирования, методов компьютерного моделирования.

**К защите предоставляются следующие основные положения:**

1. Методика расчета адаптивного регулятора тока

**Научная новизна.**

1. Разработана методика настройки контура тока, для управления моментом двигателя.

2. На основе методики Градиентной идентификации параметров, разработан алгоритм адаптивного управления, который был реализован в модели в среде Simulink.

**Практическая значимость.** Предложенную в данной работе методику можно использовать при настройке частотного преобразователя на оптимальный режим работы с адаптивным регулятором тока.

**Апробация результатов.** Результаты исследований, включённые в работу, докладывались на 46-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2016г.) и 47-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2017г.)

**Публикации.** По результатам работы имеются три публикации:

1. Чернышев, Д. В. Управление электроприводом насоса для перекачки нефти / Д. В. Чернышев, А. А. Тимохин // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы 46-й научн.-технич. конф. студентов и

аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 1-15 апреля 2016 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – С. 592-593.

2. Чернышев, Д. В. Адаптивное управление системы электропривода насоса / Д. В. Чернышев, А. А. Тимохин // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы 47-й научн.-технич. конф. студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 10-21 апреля 2017 г. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – С. 1097-1099.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 23 наименований. Работа изложена на 99 страницах, содержит 45 рисунков.