

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Худжандского
политехнического института

ТТУ имени академика
М.С. Осими, к.т.н., доцент
Саиди Д.Р.

_____ 2023 г



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

внеочередного расширенного заседания Ученого совета факультета информатики и энергетики Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими

Диссертационная работа Дадабаева Шахбоза Толибджоновича на тему **«Повышение бесперебойности работы систем электроснабжения оросительных насосных станций при изменении их нагрузок»** была обсуждена на кафедре «Электроснабжение и автоматика» Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С. и рекомендована к рассмотрению на расширенном заседании Ученого совета факультета информатики и энергетики.

В 2010 г. Дадабаев Ш.Т. окончил специалитет в Худжандском филиале Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими по специальности «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов». Во время подготовки диссертации с 2011 г. по 2015 г. проходил обучение в очной аспирантуре на кафедре «Электроснабжение и автоматика» Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

Сданы экзамены кандидатского минимума: Специальность – «отлично». Иностранный язык- «отлично». Философия – «отлично».

Научный руководитель – Грачева Елена Ивановна, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

На заседании Ученого совета факультета информатики и энергетики присутствовали: Назаров А.А. (д.э.н. заслуженный деятель науки и техники РТ, проф.), Аvezов А.Х. (д.э.н., академик Международной Инженерной Академии, проф.), Рахимов О.С. (к.т.н., и.о. проф), Аvezова М.М. (д.э.н., проф.), Акрамова З.Б. (к.э.н., доц., декан факультета информатики и энергетики), Худойбердиев Х.А. (к.т.н., доц., зав. каф. «Программирование и информационные системы», член диссертационного совета 6Д.КОА-049 в ТТУ имени академика М.С. Осими), Бобокалонов Ф.М. (к.с.-х.н., зав. учебного отдела), Левандовский Б.И. (к.т.н., зам. декана факультета информатики и энергетики), Джураев Д.С. (к.т.н., и.о. доц., зав. каф. «Электроснабжение и автоматика»), Муминова Ш.Н.

(к.э.н., зав. каф. «Инженерная экономика и менеджмент»), Ходжиев А.А. (к.т.н., и.о. доц.), Каландаров Х.У. (к.т.н., и.о. доц.), Исломов И.И. (к.т.н., и.о. доц.), Тошходжаева М.И. (к.т.н., и.о. доц.), Рахимов А.А. (к.ф.-м.н., зав. каф. «Физика и химия»), Аманджонова М.М. (к.э.н.), Гуломнабиев С.Г. (к.ф.-м.н.).

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 22 чел., в том числе 11 чел. – члены Ученого совета факультета. Председатель заседания - декан факультета информатики и энергетики, к.э.н., доц. Акрамова З.Б.

В процессе обсуждения диссертационной работы, Дадабаеву Ш.Т. были заданы следующие вопросы:

Назаров А.А. – д.э.н., заслуженный деятель науки и техники РТ, профессор кафедры инженерной экономики и менеджмента:

1. Какую научную проблему в диссертационной работе решаете?
2. Какая научная цель исследования?
3. Какой вид или методику моделирования использовали в работе?
4. Какие пути повышения эффективности экономических показателей были рассмотрены и использованы в диссертационной работе?

Авезов А.Х. – д.э.н., академик Международной Инженерной Академии, профессор кафедры инженерной экономики и менеджмента:

1. Как влияет изменение нагрузок на бесперебойность работы систем электроснабжения оросительных насосных станций?
2. За счет чего достигнуто повышение бесперебойности работы системы электроснабжения оросительной насосной станции и увеличение технического ресурса электрооборудования насосной станции?
3. В презентации доклада, на слайде 26, приведен список рекомендаций по повышению бесперебойности систем электроснабжения насосных станций – здесь все рекомендации были исследованы или только их часть?

Рахимов О.С. – к.т.н., и.о. профессора кафедры электроснабжения и автоматики:

1. В презентации доклада, на слайде 14, рисунок 8 показаны графики переходного процесса электромагнитного момента двигателя, как знакопеременное изменение. Как влияет это состояние на технический ресурс двигателя?
2. Какова точность результатов в разработанной компьютерной модели, показанной на слайде 13, рисунок 6 и 7?
3. В докладе прозвучало, что в зоне максимальных подач насоса существует область, в которой потери мощности при регулировании с помощью ЧРЭП оказываются больше, чем при регулировании задвижкой. С чем это связано?

Муминова Ш.Н. – к.э.н., зав. кафедрой инженерной экономики и менеджмента:

1. Чем отличается Ваша работа от других исследований по данной тематике?

2. Применение преобразователей частоты с инвертором тока возможно только для насосных станций Согдийской области или их можно применить в других областях нашей страны?

Левандовский Б.И. – к.т.н., зам. декан факультета информатики и энергетики:

1. В чем заключается отличительная особенность инвертора тока, исследуемого в диссертации?

2. Производятся ли в нашей стране устройства плавного пуска высоковольтных двигателей насосных станций?

Авезова М.М. – д.э.н., профессор кафедры инженерной экономики и менеджмента:

1. Вопрос по терминологии. Объясните, в чем отличие в терминах «бесперебойность», «надежность» и «устойчивость» энергосистемы?

2. В докладе и автореферате использовано много аббревиатур, как это объяснить?

Тошходжаева М.И. – к.т.н., и.о. доцента кафедры электроснабжения и автоматики:

1. Как влияют пусковые режимы мощных двигателей насосных агрегатов насосных станций на энергосистему Согдийской области?

2. Каков уровень провалов напряжения при запуске мощных двигателей насосных агрегатов в Согдийской области и соответствуют ли они стандартным нормам?

На заданные вопросы соискатель дал исчерпывающие ответы и пояснения. Мнения и замечания по итогам рецензирования диссертации высказали к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение» ГМИТ **Шамсиев Р.М.** и к.т.н. **Акрамов Я.М.**

Мнения о докладе и предложения по его улучшению высказали д.э.н., академик Международной Инженерной Академии, проф. **Авезов А.Х.**, д.э.н., проф. **Авезова М.М.** и д.э.н., заслуженный деятель науки и техники РТ, проф. **Назаров А.А.**

С заключительным словом выступил заведующий кафедрой «Электроснабжение и автоматика» **Джураев Д.С.** Он ознакомил присутствующих с отзывом научного руководителя, д.т.н., доц., профессора кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий» ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» **Грачевой Е.И.** и проектом заключения кафедры, составленного на основе обсуждения работы и выступлений участников заседания.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы. Для бесперебойной работы электрооборудования оросительных насосных станций и повышения надежности энергосистемы необходимо учесть пусковые режимы электропривода насосных агрегатов, а также их влияние на другие насосные станции. В настоящее время внедряются

системы плавного пуска для высоковольтных электродвигателей, однако, без детального обследования агрегатов и электропривода оросительных насосных станций, данное мероприятие считается нецелесообразным. В Согдийской области для водоснабжения сельского хозяйства городов и районов области используется более 110 НС, питающихся на напряжении 6 и 10 кВ и 86 станций - на напряжении 0,4 кВ. Системы электроснабжения каждой насосной станции соединены между собой и создают единую энергосистему Согдийской области. Электропотребление насосных станций области составляет, в среднем, 500 - 600 МВт·час в год. Каждый запуск высоковольтных электродвигателей данных станций приводит к провалам напряжения в питающей сети и негативно влияет на работу электропривода соседних станций. Для повышения бесперебойности системы электроснабжения оросительных насосных станций и увеличения технического ресурса электрооборудования необходимо исследование режимных параметров электродвигателя, его пусковых характеристик, нагрева обмоток и взаимного влияния электропривода и системы электроснабжения оросительных насосных станций.

Степень разработанности темы. Для определения путей повышения энергоэффективности работы электроприводов насосных станций оросительных систем необходимы такие исследования, как энергоаудит, энергетическое обследование, математическое и компьютерное моделирование. В настоящее время отсутствуют методики и модели, при помощи которых возможно в достаточной мере исследовать пусковые переходные процессы электроприводов насосных станций, а также их влияние на питающую сеть при разных способах пуска электродвигателей больших мощностей оросительных насосных станций.

Теоретические основы данной проблемы заложены в трудах Горева А.А., Аракеяна А.К., Афанасьева А.А., Гамазина С.И., Ковача К.П., Ларионова В.Н., Лезнова Б.С., Онищенко Г.Б., Поздеева А.Д., Мещерякова В.Н. и других ученых. За рубежом для решения проблем в данной области большой вклад внесли такие ученые, как Zimmermann J.A., Chapman S., Nevelsteen J., Aragon H., Colleran P.J., Rogers W.E. и др.

Цель исследования – повышение бесперебойности работы систем электроснабжения оросительных насосных станций при изменении их нагрузок.

Объект исследования – высоковольтные асинхронные и синхронные электроприводы оросительных насосных станций.

Предмет исследования – бесперебойность и увеличение технического ресурса электрооборудования оросительных насосных станций.

Отрасль исследования – энергетика, электротехника, электрические машины.

Задачи исследования:

1. Анализ технологических процессов и энергетического баланса при работе насосных агрегатов оросительных насосных станций.

2. Разработка компьютерных моделей асинхронного и синхронного электропривода насосных агрегатов оросительных систем для исследования

пусковых переходных процессов и нагрева обмоток высоковольтных электродвигателей при различных способах пуска.

3. Разработка компьютерной модели для исследования пусковых режимов высоковольтных электродвигателей с инвертором тока.

4. Техничко-экономическое обоснование предложенного технического решения.

Научная новизна. Основные результаты диссертации являются новыми и заключаются в следующем:

1. Разработаны компьютерные модели асинхронного и синхронного электропривода, отличающиеся от известных моделей тем, что позволяют проводить комплексные исследования параметров электропривода при прямом и плавном пуске, включающих в себя фазные токи двигателя, скорость вращения его ротора, электромагнитный момент, а также нагрев обмоток и провалы напряжения.

2. Предложен новый альтернативный способ пуска высоковольтных асинхронных и синхронных двигателей для насосных станций с помощью инвертора тока, отличающийся от других существующих способов минимальными значениями пусковых токов двигателя, строгим ограничением пусковых знакопеременных электромагнитных моментов двигателя и минимизацией провалов напряжения, а также повышением устойчивости энергосистемы, объединяющей оросительные насосные станции.

3. Разработана компьютерная модель асинхронного и синхронного электропривода с инвертором тока, позволяющая проводить детальный анализ параметров электропривода при пуске с учётом внешних возмущений.

Теоретическая значимость работы. Заключается в развитии теории расчёта параметров и моделировании электропривода для гидротехнических сооружений.

Практическая ценность работы. Использование предложенных выводов и рекомендаций способствует эффективному управлению электроприводом насосных станций оросительных систем, минимизации провалов напряжения в сети, повышению устойчивости энергосистемы, увеличению технического ресурса электродвигателей насосных станций и всего электрооборудования в целом.

Положения, выносимые на защиту:

1. Компьютерная модель для исследования пусковых режимов высоковольтных электродвигателей насосных агрегатов, а также нагрева обмоток ЭД и провалов напряжения в сети при пусковых режимах.

2. Альтернативный и перспективный способ безударного пуска высоковольтных электродвигателей насосных агрегатов систем орошения.

3. Компьютерная модель для исследования пусковых режимов электропривода с инвертором тока.

4. Результаты технико-экономического анализа и обоснования внедрения системы плавного пуска для высоковольтных электродвигателей насосных агрегатов оросительных насосных станций.

5. Рекомендации по повышению бесперебойности и надежности работы системы электроснабжения оросительных насосных станций, имеющих существенные значения провалов напряжения при пуске электродвигателей.

Достоверность и обоснованность. Результаты исследований приняты к использованию на насосной станции АНС-1 Аптского района Республики Таджикистан, а также в СПП «Джавони», г. Худжанд и внедрены в учебный процесс кафедры «Электроснабжение и Автоматика» Худжандского политехнического института таджикского технического университета имени академика М.С. Осими при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Автоматизированный электропривод». Результаты работы сопоставлены и сравнены с исследованиями зарубежных ученых России, США, Чехии, Болгарии, Индии и др. стран.

Личный вклад автора. Постановка задач для исследования выполнялась совместно с научным руководителем. Основные результаты работы получены автором самостоятельно.

Апробация результатов работы. Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в 39 печатных работах объемом 10 п.л., в том числе в 17 публикациях в научных периодических изданиях, включенных в Перечень ВАК, 7 статьях в индексируемых международных базах данных SCOPUS и 15 публикациях в других изданиях и международных научных конференциях.

К наиболее значимым работам можно отнести:

1. **Дадабаев, Ш.Т.** Мероприятия по повышению технического ресурса электрооборудования мощных оросительных насосных станций / Ш.Т. Дадабаев, Э.Ю. Абдуллаязнов, Е.И. Грачева // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2023. – Т. 25. – № 2. – С. 26-40.

2. **Дадабаев, Ш.Т.** Техничко-экономическое обоснование применения системы плавного пуска для высоковольтных электродвигателей насосных агрегатов / Ш.Т. Дадабаев, Е.И. Грачева // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2022. – Т. 24. – № 1. – С. 141-150.

3. Исследование пусковых режимов асинхронных двигателей при низком качестве электроэнергии питающей сети / **Ш.Т. Дадабаев**, Е.И. Грачева, И.Р. Каримов, С. Валтчев // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2021. – Т. 13. – № 1(49). – С. 3-15.

4. **Дадабаев, Ш.Т.** Исследование нагрева обмоток синхронного электродвигателя большой мощности при прямом пуске / Ш.Т. Дадабаев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2019. – № 12. – С. 213-215.

5. **Дадабаев, Ш.Т.** Компьютерное моделирование инвертора тока, используемого для пуска высоковольтных электродвигателей / Ш.Т. Дадабаев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2019. – № 2. – С. 370-375.

6. **Дадабаев, Ш.Т.** Исследование эффективности пуска высоковольтных синхронных электродвигателей при помощи инвертора тока / Ш.Т. Дадабаев //

Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2018. – № 10. – С. 618-621.

7. **Дадабаев, Ш.Т.** Оптимизация пусковых режимов работы высоковольтных электроприводов оросительной насосной станции с учетом жаркого климата / Ш.Т. Дадабаев // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. – 2018. – Т. 61. – № 2. – С. 86-91.

8. Вохидов, А.Д. К вопросу о задачах повышения надежности системы электроснабжения насосной станции первого подъема / А.Д. Вохидов, **Ш.Т. Дадабаев**, Ф.М. Разоков // Надежность. – 2016. – Т. 16. – № 4(59). – С. 36-39.

9. **Дадабаев, Ш.Т.** Перспективы внедрения регулируемых электроприводов в насосных агрегатах большой мощности / Ш.Т. Дадабаев // Энергетик. – 2015. – № 7. – С. 31-33.

10. **Дадабаев, Ш.Т.** Математическая модель оросительной насосной станции первого подъема / Ш.Т. Дадабаев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 3(178). – С. 239-242.

11. **Dadabaev, S.T.** Modeling of starting transition processes of asynchronous motors with reduced voltage of the supply network / S.T. Dadabaev, T.M. Islomovna, M.D. Saidulloevna // *European Journal of Electrical Engineering*. – 2020. – Vol. 22. – No 1. – P. 23-28.

12. **Dadabaev, S.** Computer Modeling of Pumping Station with Unregulated Electric Drive / S. Dadabaev, E. Gracheva // *E3S Web of Conferences*, Saint-Petersburg, 29–30 October 2020. – Saint-Petersburg, 2020. – P. 01039.

13. **Dadabaev, S.T.** Study of starting transition processes of asynchronous motor at a lowered mains voltage frequency / S.T. Dadabaev, Z.A. Dadabaeva, E.I. Gracheva // *Sustainable Energy Systems: innovative perspectives : Conference proceedings*, Saint-Petersburg, 29–30 October 2020. – Saint-Petersburg: Springer, Cham, 2021. – P. 206-213.

Основные научные результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях и достаточно полно отражают содержание диссертации.

Внеочередное расширенное заседание Ученого совета факультета информатики и энергетики Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими в составе рецензентов и членов Ученого совета факультета

ПОСТАНОВЛЯЕТ

1. Диссертационная работа Дадабаева Шахбоза Толибджоновича на тему «Повышение бесперебойности работы систем электроснабжения оросительных насосных станций при изменении их нагрузок» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Республики Таджикистан «О порядке присуждения ученых степеней № 267 от 30 июня 2021 года».

2. Диссертационная работа Дадабаева Шахбоза Толибджоновича является законченной научно-квалифицированной работой и отвечает требованиям ВАК

при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

3. Рекомендовать диссертационную работу Дадабаева Шахбоза Толибджоновича на тему «Повышение бесперебойности работы систем электроснабжения оросительных насосных станций при изменении их нагрузок» к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – Энергетические системы и комплексы в диссертационном совете 6D.KOA-049 при Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими.

Присутствовало: 22 человека

Результаты голосования: «за» - 22, «против» - нет, «воздержавшихся» - нет.

Заключение принято на внеочередном расширенном заседании Ученого совета факультета информатики и энергетики Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими от «20» апреля 2023 г. протокол № 8/1.

**Председатель заседания Ученого совета,
к.э.н., доцент, декан факультета
информатики и энергетики**

Акрамова З.Б.

Секретарь заседания

Джураева М.О.

**Независимые рецензенты:
к.т.н., доцент кафедры
«Электроснабжение»
Горно-металлургического
института Таджикистана**

Шамсиев Р.М.

Подпись Шамсиева Р.М. заверяю:

Начальник УК и СД

Горно-металлургического института

Таджикистана, к.т.н., доцент



Сулейманова Н.А.

**к.т.н., руководитель проекта
по внедрению энергосберегающих
технологий**



Акрамов Я.М.

Подпись Акрамова Я.М. заверяю:

Подписи Акрамовой З.Б., Джураевой М.О. заверяю:

Начальник отдел кадров ХПИТТУ

имени академика М.С. Осими



Якубова М.А.