



Открытое акционерное общество  
«Научно-исследовательский институт  
по передаче электроэнергии  
постоянным током высокого напряжения»  
(ОАО «НИИПТ»)

ул. Курчатова, д. 14, лит А, Санкт-Петербург, 194223  
тел. (812) 292 89 05, факс (812) 292 89 15  
E-mail: niipt@niipt.ru, http://www.niipt.ru  
ОКПО 45565538 ОГРН 1129847003395,  
ИНН/КПП 7802810732/780201001

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель генерального директора  
ОАО «НИИПТ»  
зав. отделом, к.т.н., доцент

Н.Г. Ложинова  
13.01.2020.



15.01.2020 № 07/МНО-1

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Салова Романа Алексеевича

«Обеспечение бесперебойной работы электротехнического комплекса с турбинами комбинированного питания при провалах напряжения и смене топлива», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Представленная на рассмотрение диссертация состоит из введения, четырех глав, с выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка из 115 наименований и трех приложений. Работа изложена на 125 страницах машинописного текста и содержит 48 рисунков и 10 таблиц.

Диссертационная работа Салова Р.А. посвящена вопросам обеспечения бесперебойной работы электротехнического комплекса с турбинами комбинированного питания на основе выявления закономерностей перераспределения его суммарной электрической мощности и особенностей компенсаций провалов напряжения на базе Z-инвертора.

Важность указанной задачи обусловлена необходимостью обеспечения непрерывного электроснабжения потребителей нефтегазового месторождения. Актуальным подходом является комплексное решение, базирующееся на использовании электротехнических средств и способов, основанных на модификации топологий преобразователей и применении специальных алгоритмов управления ими в составе электропривода. Исходя из вышесказанного, разработка алгоритма управления суммарной электрической

№10-10  
от 20.01.2020

мощностью электротехнического комплекса с учетом индивидуальных диапазонов регулирования активных мощностей электроустановок, и способа управления Z-инвертором, обеспечивающего расширение диапазона снижения напряжения ЗПТ при полной нагрузке электропривода в условиях провалов напряжения, является актуальной задачей.

Анализ содержания подтверждает соответствие темы работы Салова Р.А. п.1 «Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем», п.3 «Разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления» и п.4 «Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях» паспорта научной специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Диссертация достаточно полно отражает результаты выполненных исследований, написана технически грамотным языком и обладает качественным оформлением. Автореферат диссертации в достаточно полной мере отражает выполненные исследования и полученные результаты.

### **Научная новизна работы**

1. Разработан алгоритм управления суммарной мощностью электротехнического комплекса с турбинами комбинированного питания, основанный на полученных аналитическим путем и подтвержденных результатами компьютерного моделирования закономерностях, и позволяющий обеспечить его бесперебойную работу в режиме смены топлива.

2. Выявлены зависимости выбора оптимальных параметров Z-инвертора от значений входного напряжения, коэффициента пульсаций и параметров нагрузки по критерию устойчивой работы электропривода газового компрессора при симметричных провалах напряжения.

3. Разработан способ управления Z-инвертором в режиме компенсации провалов напряжения, основанный на добавлении импульсов

короткого замыкания в цикл коммутации с установленной зависимостью коэффициента заполнения импульсов от изменения напряжения конденсатора.

**Практическая значимость работы** заключается в следующем:

1. Предложен алгоритм перераспределения электрической активной мощности турбин различного типа питания, позволяющий на практике обеспечить бесперебойную работу электротехнического комплекса в режиме смены топлива.

2. Разработан способ управления Z-инвертором при условии обоснованного выбора параметров его элементов, обеспечивающий устойчивую работу электропривода газового компрессора в условиях симметричных провалов напряжения. Получено свидетельство о государственной регистрации компьютерной программы.

3. Результаты работы приняты как к внедрению на производстве, так и в учебный процесс Горного университета.

Следует отметить, что представленные автором компьютерные модели могут быть применены для дальнейших исследований по повышению эффективности работы электротехнического комплекса газовых компрессоров.

**Результаты исследований**, изложенные в представленной диссертации, несомненно, имеют научную и практическую значимость и могут быть использованы в учебном процессе на специализированных кафедрах при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Электроэнергетика и электротехника». Разработанный способ управления Z-инвертором может быть рекомендован для применения в производственной деятельности проектных и промышленных предприятий.

**Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе, обусловлена корректностью постановки теоретических и экспериментальных исследований и адекватностью полученных результатов. С учетом опубликованных работ, обсуждения основных результатов диссертации на международных и

всероссийских конференциях и семинарах их достоверность и обоснованность не вызывают сомнений.

По теме диссертационного исследования опубликовано 10 работ, в том числе 3 работы в журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ, и 3 работы в журналах, индексируемых в международной базе Scopus, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Приведенные в диссертации и автореферате опубликованные работы Салова Р.А. соответствуют теме диссертации.

**При анализе диссертационной работы Салова Р.А. возникли следующие замечания и вопросы:**

1. В тексте диссертации имеется несколько грамматических ошибок, например фраза на стр.22: «Развитием этих идей в [112] привело к созданию».

2. На стр. 66, в формуле (3.4) величина  $D_0$  обозначена как скважность состояния короткого замыкания, в то время как приведенная для нее формула является формулой для коэффициента заполнения данного состояния.

3. На стр. 107, в таблице 4.5 к какому диапазону денежных сумм относятся «высокая», «средняя» и «низкая» стоимости внедрения при оценке способов и методов компенсации провалов напряжений?

4. На каких промышленных объектах и производствах наиболее эффективно применение предложенных в диссертационной работе решений?

5. В целях оценки технико-экономической эффективности реализации предложенных в работе алгоритма управления суммарной мощностью электротехнического комплекса и способа управления Z-инвертором желательно провести расчет требуемых затрат и срока окупаемости.

### **Заключение**

Представленная на отзыв работа построена логически последовательно и обладает внутренним единством. В диссертации подробно раскрыты научные положения, вынесенные на защиту, предложенные решения являются новыми и обоснованными.

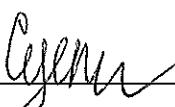
Диссертация Салова Романа Алексеевича «Обеспечение бесперебойной работы электротехнического комплекса с турбинами комбинированного

питания при провалах напряжения и смене топлива» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая в полной мере соответствует критериям, установленным разделом 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (утверждено приказом ректора Горного университета от 26.06.19 №839адм), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Салов Роман Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы за научно-обоснованное техническое решение задачи по обеспечению бесперебойной работы электротехнического комплекса с турбинами комбинированного питания при провалах напряжения и смене топлива.

Отзыв на диссертацию был представлен, обсужден и одобрен на заседании секции постоянного тока ОАО « НИИПТ» (протокол № 1 от 13 января 2020 г.).

Отзыв подготовлен ведущим научным сотрудником, заведующим научно-технического отдела ОАО "НИИПТ", кандидатом технических наук, доцентом, Суловой Ольгой Владимировной.

Заведующий научно-технического отдела ОАО "НИИПТ",  
кандидат технических наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Сулова Ольга Владимировна