

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Рулевского Виктора Михайловича
«Энергоэффективные системы электропитания глубоководных
телеуправляемых подводных аппаратов»
на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Проведение глубоководных работ по освоению ресурсов Мирового океана, исследованию морского дна, производству аварийно-спасательных операций и т.п. требует использования спускаемых подводных аппаратов, в том числе без экипажа. Создание подобных аппаратов является непростой задачей, и включает в себя научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в частности, по разработке энергоэффективных бортовых систем электропитания. Последние десятилетия характеризуются возрастающим интересом промышленности к применению в энергетике автономных объектов полупроводниковых преобразователей частоты, основанных, прежде всего, на автономных инверторах напряжения и тока, что обусловлено известными их достоинствами. В этом смысле тема представленной диссертации является весьма актуальной.

Судя по представленным в автореферате результатам, они обладают новизной и имеют теоретическое и практическое значение.

К результатам, обладающими признаками новизны, можно отнести:

1) принципы построения структур силовой части систем электропитания глубоководных спускаемых аппаратов, позволяющие обеспечить стабильное и надежное электроснабжение технологического оборудования подводного аппарата;

2) математические и имитационные модели систем электропитания, учитывающие наличие в системе полупроводниковых преобразователей, кабель-троса и согласующих трансформаторов;

3) метод проектирования погружных тороидальных трансформаторов, позволяющий повысить точность тепловых расчетов.

4) структуры модального и оптимального регуляторов выходного напряжения систем электропитания, позволяющие обеспечить стабильное напряжение на нагрузке в условиях ее питания через протяженный кабель-трос и согласующие трансформаторы.

Практическое значение имеют полученные в диссертации схемные решения, позволяющие улучшить энергетические и массогабаритные показатели системы электропитания с передачей энергии по кабель-тросу на переменном токе;

имитационные модели систем электропитания и оптимальных регуляторов, позволяющие исследовать динамические режимы системы; инженерная методика расчета погружного трансформатора системы электропитания; защищенные патентами РФ технические решения систем электропитания для подводных аппаратов «РТ-6000», КМТС, УМБК, ТНПК, «Магеллан-1».

Судя по автореферату уровень проведенных исследований достаточно высок, основные результаты диссертации получили широкую апробацию, использовались в ходе реализации федеральных целевых программ, госконтрактов, хозяйственных работ по заказам ряда предприятий РФ, а также в учебном процессе ТПУ и ТУСУР. Результаты диссертационных исследований нашли свое отражение в 58 печатных работах, в том числе в 20 публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 10 патентах РФ на изобретения и полезные модели, 5 статьях в изданиях Scopus и WoS, одной монографии.

Автореферат в целом написан логично, хорошо иллюстрирован и оформлен.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить следующее.

1. Заявленное в названии диссертации и автореферата определение «энергоэффективные» не подкреплено в Заключение конкретными цифрами. Поскольку «энергоэффективность» подразумевает использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения технологического процесса, то речь должна идти о КПД. То же см. в «Цели работы» - «улучшение энергетических» характеристик...

2. Существуют уравнения Рикатти, однако не существует понятия «матрица Рикатти» (см. стр. 8 автореферата).

3. Оптимизируемый критерий качества необходимо в выражении (2) устремить к нулю соответствующим символом.

4. Из автореферата не ясно, в чем состоит оптимизируемый критерий качества регулируемых процессов (см. стр.14) (каких конкретно процессов?, в каких электротехнических терминах? и т.п.).

5. Из автореферата не ясно, для какой структурной схемы сделано утверждение на стр. 14 (верхние строки), и что значит «...с определенной точностью...»)?

6. Утверждение о том, что с увеличением частоты напряжения габариты и масса ПЧ, определяемые в основном трансформаторами (см. стр. 31 автореферата), изменяются по экспоненциальному закону, некорректны. В трудах исследователей данного вопроса для автономных объектов (например, А.И. Бертинова) приводятся иные зависимости.

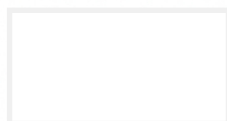
7. Следует пояснить, как был осуществлен переход от распределенных параметров кабель-троса к сосредоточенным параметрам R,C и как ведет себя СЭП в динамических режимах «сброс-наброс» нагрузки?

8. Из автореферата не ясно, в чем состоит суть «метода проектирования» трансформатора (п.5, стр.6, научные положения), позволяющего компенсировать реактивную мощность кабель-троса? Там же (п.4, стр.5, практическая значимость) указывается на «инженерную методику расчета» трансформатора.

9. В автореферате допущен ряд терминологических неточностей и некорректностей: например, «...нелинейная система электропитания» (стр.4); («...изменяемый характер параметров кабель-троса» (стр.5, п.2, п.5 научная новизна); «...увеличение частоты модуляции уменьшает индуктивность дросселей...» (стр.31); заголовок «Научные положения, выносимые на защиту» лучше было представить в виде «На защиту выносятся» и т.п.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Рулевского В. М. По научной новизне, значимости полученных теоретических и практических результатов, актуальности решаемой проблемы работа удовлетворяет критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Рулевский Виктор Михайлович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

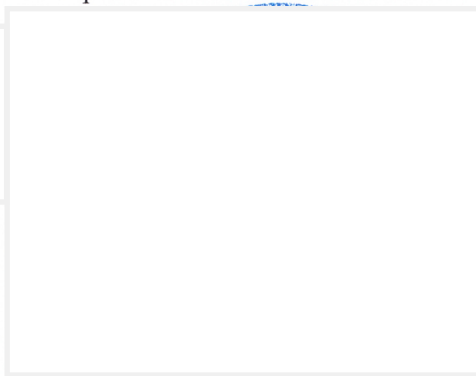
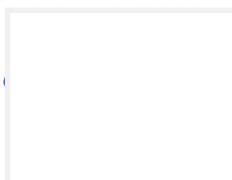
Д.т.н., профессор инженерной школы энергетики
Национального
исследовательского Томского
политехнического университета



А.Г. Гарганеев

Подпись Гарганеева Александра Георгиевича заверяю

Ученый секретарь НИ ТПУ



«6» декабря 2019 г.

Национальный исследовательский Томский
Политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина,30
E-mail: tpbalex13@tpu.ru
Телефон: 8-3822-563787

Отзыв получен 9 декабря 2019г. М.А. Давыдов