

## Отзыв

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

Диссертация Рулевского В. М. посвящена решению актуальной проблемы обеспечения стабильного электропитания глубоководных аппаратов при высоких энергетических характеристиках систем электропитания в условиях изменяющихся параметров кабель-троса и режимов работы научно-технического и технологического оборудования.

Автором получены новые научные результаты, представляющие практическую значимость:

1. Предложены новые схемные решения, позволяющие улучшить энергетические и массогабаритные показатели системы электропитания с передачей энергии по кабель-тросу на переменном токе.

2. Созданы программы в пакетах MatLab и Mathcad, реализующие математические и имитационные модели СЭП оптимальных регуляторов и позволяющие исследовать динамические процессы в разомкнутой и замкнутой системе при решении задач стабилизации напряжения на полезной нагрузке ТНПА. 3. Разработан алгоритм работы контроллера СЭП ТНПА, позволяющий осуществить управление, контроль и диагностику состояния всей системы с отображением информации на встроенном сенсорном мониторе для обеспечения безопасной и высокой энергетической эффективности работы подводного аппарата.

4. Предложена инженерная методика расчета погружного тороидального трансформатора системы электропитания, позволяющая обеспечить компенсацию реактивной мощности кабель-троса без дополнительных дросселей и требуемый тепловой режим в процессе его эксплуатации.

5. Разработаны и внедрены в промышленную эксплуатацию пять систем электропитания для телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов: «РТ-6000», «КМТС», «УМБК», «ТНПК» и «Магеллан-1» с глубиной погружения до 6000 метров и мощностью до 47 кВт.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в автореферате, определяется строгим обоснованием расчетных методик и принимаемых допущений, корректным использованием методов научных исследований, а также подтверждается экспериментальными исследованиями на макетных и опытно-промышленных образцах.

Основные результаты диссертационной работы Рулевского В.М. отражены в 58 научных работах, в том числе 20 публикациях в изданиях, входящих в перечень ВАК для докторских диссертаций, прошли апробацию на научных конференциях, а созданные на уровне изобретений устройства защищены 10 патентами РФ на изобретения и полезные модели, 2 свидетельствами об официальной регистрации программ для ЭВМ.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. Стр. 4. (Цель и задачи исследования). Пункт 3. Насколько корректна формулировка пункта, если имитационное моделирование является одним из вариантов математического моделирования?

2. Стр. 5. (Методы исследования). Понятия «... классические методы анализа ...» или «... современная теория автоматического регулирования математического моделирования ...» определяют лишь группы методов, но не указывают на конкретные. Фактически здесь не назван ни один из применяемых методов теоретического исследования, но при дальнейшем рассмотрении текста эти методы названы (лист 22).

3. Стр. 5. (Научная новизна). Пункт 5. «Разработаны структуры модального и оптимального регуляторов напряжения...». Насколько корректно объединять структурную схему замкнутой системы автоматического регулирования (модальный регулятор) с характером протекания переходного процесса (оптимальный по каким-либо критериям)?



4. Стр. 6. (Практическая значимость работы). Пункт 1. Из текста автореферата нельзя оценить улучшение энергетических и массогабаритных показателей СЭП, поскольку не приведены альтернативные варианты схемных и (или) конструктивных решений отечественных и зарубежных образцов.

5. Стр. 6. (Научные положения, выносимые на защиту). В тексте автореферата (пункт 6 и далее) не определена область применения введенного эмпирического коэффициента.

6. В тексте автореферата встречаются неопределенные формулировки и некорректные пояснения:

– только на стр. 14: «...с определенной точностью...», «... достаточно адекватные модели системы...», «...достаточно сложную системную и вычислительную задачу ...»;

– при математическом описании физических процессов автор использует форму записи системы дифференциальных уравнений, отличную от общепринятой (см. стр. 15, ф.8; стр.17, ф.12; стр.19, ф.15);

– «... достаточно точным методом аппроксимации ...» (стр. 22);

– стр.23, рис. 13. Подрисовочная подпись «Экспериментальная ... (кривая 1) и переходная ... (кривая 2) ...»;

– стр. 24 «... рассчитаны перегревы бака ...»;

– стр. 41. Заключение п. 2 «... позволяют исследовать с достаточной точностью статические и динамические характеристики ...». Здесь нужна количественная оценка полученных результатов исследования.

7. Стр. 20. (описание гл. 3). При синтезе СЭП нет обоснования выбора схемы регулятора и параметров регулятора. Выбор типа регулятора выглядит случайным. В тексте говорится о П-регуляторе, затем предложен в качестве примера ПИ-регулятор.

8. Стр. 28. Рис. 17. Не приведена расшифровка условных обозначений блоков регулятора. Из приведенного описания не ясен закон формирования сигнала управления  $S$ . Какие координаты являются входными данными системы управления и как происходит переключение каналов регуляторов?

Диссертационная работа Рулевского Виктора Михайловича «Энергоэффективные системы электропитания глубоководных телеуправляемых подводных аппаратов» является завершённой научно-исследовательской и квалификационной работой. По своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в РФ, а ее автор заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Вигриянов Павел Георгиевич,  
профессор кафедры  
«Электрооборудование и автоматизация  
производственных процессов»  
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»  
филиал в г. Златоусте,  
Доктор технических наук, доцент,  
специальность 05.09.01 – Электромеханика  
и электрические аппараты  
456209, Челябинская обл., г. Златоуст,  
ул. Тургенева, д. 16, +7 (3513) 75-51  
[vpg\\_postbox@mail.ru](mailto:vpg_postbox@mail.ru)

Подпись П.Г. Вигриянова заверяю:

Дата: 12 декабря 2019 г.

Вигриянов  
Павел Георгиевич

8 декабря 11. 7.  
ЕРЯЮ  
делопроизводства  
г. Златоусте  
М.А.Кирсанова

Отзыв получен 23.12.2019г.  
из / Дьякова М.А.