

ПАО «РусГидро»

Россия, 117393, Москва, ул. Архитектора Власова, д. 51

Тел.: 8 (800) 333-8000

Факс: +7 (495) 785-09-25, вн. 2286

E-mail: [OFFICE@RUSHYDRO.RU](mailto:OFFICE@RUSHYDRO.RU)

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Захарченко Виталия Евгеньевича

«Развитие теоретических основ и реализация автоматизированного управления активной мощностью и составом задействованных агрегатов» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»

Цифровая трансформация гидроэнергетики предполагает повышение интеллектуальности систем управления, повышения уровня автоматизации решаемых задач, расширения спектра автоматизированных и автоматических функций систем предприятий гидроэнергетики. Задачи оптимизации состава агрегатов и распределения активной и реактивной мощностей ГЭС сформулированы в Технической Политике ПАО «РусГидро»:

- развитие автоматизированных систем управления технологическим процессом и производством;
- опережающая подготовка персонала с учётом планируемых к внедрению технических решений, новых технических систем и оборудования, ввода в эксплуатацию новых и модернизированных производственных объектов;
- развитие автоматизированных систем учёта и оптимизации использования **водных** и топливных ресурсов;
- создание технологий дистанционного управления, мониторинга и обслуживания производственных объектов;
- реализация средств автоматического управления, обеспечивающих учёт ограничений режима работы, оптимизацию режима работы оборудования и его состава, интегрированных с системами диспетчерского и технологического управления;

В этой связи представленная работа является актуальной и отвечает интересам развития ПАО «РусГидро».

При решении означенных задач в оперативном контуре и контуре краткосрочного планирования могут быть использованы решения из диссертационной работы. Решение задачи оптимизации состава агрегатов автор видит в модернизации основных систем регулирования активной мощности,

дополненной специализированной системой РУСА, которая выполняется как часть (модуль, компонент) системы диспетчерского управления ГЭС.

В основе решения оптимизации состава агрегатов и распределения мощности между ними, автором предполагается актуальная эксплуатационная и расходные характеристики гидроагрегатов, получаемые от заводо-производителей. Однако процесс их актуализации к особенностям установки, эксплуатации, к долговременным процессам в настоящее время достаточно затратен, трудоемок и осуществим лишь с существенными допущениями (измерение расхода через ГА, изменение уровня водохранилищ – напора и т.д.). Решения, предлагаемые автором, по восстановлению функции эксплуатационной характеристике по малому числу экспериментальных данных имеет существенное значение для практики, однако в дополнение к модельной апробации необходимо подтверждение данными натуральных экспериментов.

Автор также представляет сравнение вариантов функций распределения активной мощности среди работающих агрегатов ГЭС, показывает возможность использования функции долевого равенства отклонения от максимального КПД, преимущества предложенной функции заключаются в возможности применения для разнотипных агрегатов, а также то, что распределение мощности осуществляется с критерием повышения КПД работающих агрегатов.

Отмечаю важность того, что предлагаемые решения реализуются на основе использования платформы АСОКУ, входящей в реестр Российского ПО Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций.

В качестве замечания и одновременно пожелания развития темы исследования необходима координация результатов работы с другими направлениями технической политики ПАО «РусГидро» в рамках единого цифрового ландшафта, а именно:

- автоматизация и цифровизация технологических процессов;
- импортозамещение;
- выбор объёма и периодичности технических воздействий с учётом технического состояния оборудования;
- внедрение инструментов и методов диагностирования и прогнозирования технического состояния оборудования;
- дистанционное управление и контроль состояния оборудования, сооружений и систем производственных объектов;
- переход на наилучшие доступные технологии, обеспечивающие экологическую безопасность производственной деятельности.

В качестве замечаний отмечаю следующее:

1) Из автореферата не ясно, могут ли потенциальные потери ГА, ГЭС быть использованы для измерения всех видов водных потерь ГЭС: от уровней водохранилищ, засорения на СУР, неоптимального задания СО, от холостых сбросов и т.д. Такое измерение позволило бы определить ключевые направления потерь и выработать стратегию по их минимизации. Также было бы интересно соотнести эти потери с другими видами потерь ГЭС, например, в

трансформаторах, от ремонтов по плану, от простоя из-за взаимосвязанного вспомогательного оборудования и систем выдачи мощности.

2) Автореферат не описывает, каким образом изменится эффективность от внедрения системы РУСА при учете реактивной мощности.

3) Алгоритмы системы автоматизации, приведенные в автореферате, написаны на естественном языке и допускают множественную интерпретацию, а не выполнены согласно ГОСТ.

Представленный автореферат дает основания полагать, что диссертационная работа является комплексным, разносторонним законченным научно-квалификационным трудом с большим количеством экспериментальных данных, который может быть использован другими исследователями. Приведённые замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы, основные результаты которой опубликованы автором, в том числе в журналах из перечня ВАК и журналов, входящих в международные базы цитирования WoS и Scopus.

В целом диссертационная работа Захарченко В.Е. «Развитие теоретических основ и реализация автоматизированного управления активной мощностью и составом задействованных агрегатов» удовлетворяет 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. в редакции от 20.03.2021 г. №426, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а соискатель Захарченко Виталий Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Начальник управления  
технологической автоматики и  
возбуждения Департамента  
эксплуатации ПАО «РусГидро»

Калинин А.Н.  
alininan@rushydro.ru  
8 октября 2021 года

Подпись Калинина Алексея  
Никодимовича заверяю,  
директор Департамента эксплуатации  
ПАО «РусГидро»

Дудин А.М.  
DudinAIM@rushydro.ru