

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Казанцева Юрия Валентиновича  
«Исследование и разработка алгоритмов группового регулирования  
активной и реактивной мощности ГЭС», представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы»

Генерирующее оборудование гидроэлектростанций играет важную роль в решении «системных» задач, таких как регулирование напряжения, частоты и перетоков мощности в ЕЭС России. Регулирование напряжения, частоты и мощности на гидроэлектростанциях выполняется рядом устройств: индивидуальными системами автоматического регулирования гидроагрегатов (САУ ГА), автоматическими регуляторами возбуждения (АРВ), групповыми регуляторами активной мощности (ГРАМ), групповыми регуляторами напряжения и реактивной мощности (ГРНРМ). Помимо решения «системных» задач указанные устройства также выполняют и решение «станционных» задач, таких как минимизация потерь и экономия ресурса оборудования. Решение данных задач имеет большую значимость как с позиции повышения эксплуатационных качеств генерирующего оборудования и его систем управления, так и с позиции повышения устойчивости и живучести энергосистемы. Качество решения «системных» и «станционных» задач в первую очередь определяют алгоритмы функционирования указанных устройств.

Диссертационная работа посвящена исследованию особенностей работы и разработке новых алгоритмов устройств САУ ГА, ГРАМ и ГРНРМ. В связи со сказанным работа автора представляет научный и практический интерес, и актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений. Автором решен ряд задач, связанных с уточнением математической модели гидроагрегата, совершенствованием существующих алгоритмов управления и их внедрением в эксплуатацию на двух ГЭС.

Вместе с тем к тексту диссертации и автореферата на диссертацию имеется ряд вопросов и замечаний:

1. В диссертации используются термины: регулятор скорости вращения, регулятор частоты, электрогидравлический регулятор, регулятор турбины, САУ ГА. Термины определяют одно и то же устройство или устройства, выполняющие различные функции?

2. Автором разработан алгоритм ограничения минимальной реактивной мощности и реализован в устройстве ГРНРМ, который дублирует функцию ограничения минимального возбуждения (ОМВ), реализуемую в АРВ. В соответствии с нормативными документами ГРНРМ должен допускать срабатывание ОМВ. Также автором в устройстве ГРНРМ реализован алгоритм ограничения выдачи полной мощности, который не позволит использовать возможности генерирующего оборудования по регулированию путем кратковременно

допустимого повышения тока ротора и тока статора сверх длительно допустимых значений. Каким образом автор представляет себе координацию разработанных им ограничителей с функцией ОМВ и функциями время-зависимого ограничения по току статора и току ротора, которые реализуются в АРВ?

3. На рисунке 3.12 диссертации приведен разработанный автором фрагмент алгоритма САУ ГА. Из шага 9 алгоритма следует, что управляющее воздействие САУ ГА больше не будет изменяться при любой величине рассогласования заданной и фактической мощности после того, как данное рассогласование однократно войдет в «мертвую полосу» (по сути – потеря управления). Так ли это?

4. Как наличие на ГЭС гидроагрегата, работающего в режиме синхронного компенсатора, повлияло бы на оптимальные законы распределения реактивной мощности?

5. Что автор понимает под использованным им термином – «пространство неоднородной размерности»?

Имеющиеся вопросы не снижают научную и практическую ценность работы. Представленная работа Казанцева Юрия Валентиновича на тему «Исследование и разработка алгоритмов группового регулирования активной и реактивной мощности ГЭС» выполнена на высоком уровне, отвечает критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.02 – «Электрические станции и электроэнергетические системы».

Заведующий отделом  
электроэнергетических систем  
АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»,  
кандидат технических наук,

Смирнов Андрей Николаевич

Старший научный сотрудник  
отдела электроэнергетических систем,  
АО «НТЦ ЕЭС Противоаварийное управление»,

Гуриков Олег Викторович

Дата: 20 декабря 2021 г.

Подписи А.Н. Смирнова и О.В. Гурикова заверяю.

Настоящим удостоверяю  
подпись

Сведения о месте работы:

АО «Научно-технический центр Единой энергетической системы Противоаварийное управление»,  
194223, г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д.1, лит. А.

Тел.: (812) 297-54-10 доб. 300, e-mail: [smirnov\\_a@ntcees.ru](mailto:smirnov_a@ntcees.ru);

Тел.: (812) 297-54-10 доб. 321, e-mail: [gurikov\\_o@ntcees.ru](mailto:gurikov_o@ntcees.ru)

Отзыв получен 23.12.2021 г. *Олегов*  
*Олегов А.А.*