

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Смирнова Александра Андреевича** «Численное моделирование термонапряженного состояния ротора паровой турбины для системы контроля переходных режимов работы турбоустановки в реальном времени», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – «Турбомашины и комбинированные турбоустановки»

Актуальность темы диссертации. Тема представленной работы, безусловно, актуальна, поскольку посвящена вопросам повышения маневренности паровых турбин, в том числе в составе ПГУ, в условиях нарастающего дефицита электроэнергии и необходимости их эффективной работы для работы по покрытию переменной части суточного графика электрической нагрузки. Основное значение для определения возможностей увеличения маневренности играет термонапряжённое состояние роторов высокого (РВД) или среднего (РСД) давления мощных паровых турбин, в том числе теплофикационных семейства Т-110/120-130 при пуске турбоагрегата, осложняющееся тем, что штатные средства измерения температуры роторов не предусмотрены.

Научная новизна работы. Считаем, что наиболее важные новые научные результаты, полученные в диссертационной работе А.А. Смирнова, состоят в следующем:

1. На основе метода конечных элементов в реальном времени предложено и выполнено моделирование нестационарного температурного состояния ротора паровой турбины, дающего повышенную точность по сравнению с традиционными методами.
2. Обоснованы, выбраны и исследованы наиболее значимые параметры данной модели.
3. Введено понятие «характерной разности температур», однозначно определяющее максимальные температурные напряжения в критической зоне ротора (КЗР) паровой турбины.
4. Применительно к паровой турбины Т-110 найдены характерные разности температур ротора, однозначно определяющие температурные напряжения в области регулирующей ступени (РС). Получены регрессионные зависимости, связывающие характерные разности температур и температурные напряжения в роторе турбины.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработаны технологии получения информации о термонапряженном состоянии ротора паровой турбины в реальном времени; определены пределы и перспективы использования методики для совершенствования систем автоматического управления паротурбинной установкой, а

Вх. №05-19/1-356
от 03.12.14 г.

также проектирования современных тренажерных комплексов для эксплуатационного персонала паротурбинных энергоблоков. Разработано программное обеспечение в средах MATLAB и ANSYS, облегчающее и автоматизирующее разработку моделей термонапряжённого состояния деталей турбины, пригодное для использования на имеющихся контроллерах, либо компьютерах, не обладающих большой вычислительной мощностью. Разработано и верифицировано микропроцессорное устройство для моделирования процесса остывания ротора паровой турбины.

Замечания и вопросы

1. В описании главы 3 в автореферате приведены в основном условия и подходы, применённые для решения поставленных задач, но практически отсутствуют графические материалы, их подтверждающие.
2. Как Вы видите реальные перспективы применения разработанного устройства в проектах паровых турбин?

Выводы и заключение. Несмотря на ряд сделанных замечаний, считаю, что представленная диссертационная работа является итогом обобщения научно-практической деятельности автора, в результате которой ему удалось разработать концепцию и инструменты анализа термонапряжённого состояния роторов паровой турбины в процессе её эксплуатации. Учитывая, что рассматриваемая диссертационная работа, посвященная решению крупной научно-технической проблемы, имеющей большое значение для теплоэнергетики, является законченной научно-квалификационной работой, которая по актуальности, научной и практической значимости соответствует требованиям ВАК, считаю ее автора Смирнова Александра Андреевича достойным присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – «Турбомашины и комбинированные турбоустановки».

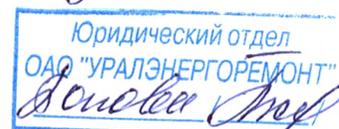
Ведущий инженер цеха регулирования
и автоматики ОАО «УРАЛЭНЕРГОРЕМОНТ»
кандидат технических наук



Иванов Сергей Николаевич

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Шевченко, 16
тел. (343) 385-14-42
E-mail: regul@uer.ru

*Подпись Иванова С.Н.
подтверждено.*



24.11.2014 г.