



Общество с ограниченной ответственностью «Газпром энергохолдинг индустриальные активы»
(ООО «Газпром энергохолдинг индустриальные активы»)

«04» октября 20 23 г.

№ Б/И

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сосновского Андрея Юрьевича
«Повышение надежности систем тепловых перемещений выносных
корпусов подшипников паровых турбин»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 2.4.7 – Турбомашины и поршневые двигатели

Ведущие мировые энергомашиностроительные и сервисные компании ведут исследования, разработку и совершенствование технических решений по созданию и модернизации паротурбинных установок различной мощности и назначения с целью повышения эксплуатационных и технико-экономических показателей.

Разработка комплекса взаимосвязанных решений, повышающих надёжность систем тепловых перемещений корпусов подшипников паровых турбин является безусловно актуальной целью диссертационного исследования и определяется современными требованиями к маневренности и надежности турбин, которые, в свою очередь, являются важнейшими характеристиками паровых турбин наряду с их технико-экономическими показателями. Вопросы маневренности и надежности работы турбоагрегатов рассматриваются в разрезе теплового и вибрационного состояния основного оборудования. Тепловое состояние является ключевым фактором, определяющим предельные возможности изменения нагрузки. Ключевую роль в обеспечении маневренности основного паротурбинного оборудования играет нормальная работа и взаимодействие деталей и узлов системы тепловых расширений турбины.

Научная новизна работы основывается на результатах теоретических и опытно-промышленных исследований, которые позволяют создавать и модернизировать паротурбинное оборудование. Следует отметить ключевые новые научные результаты, полученные в работе: показано, что задачу повышения надёжности работы системы тепловых расширений подшипников паровых турбин необходимо рассматривать как комплекс инженерных и информационных решений, позволяющий учесть все важнейшие факторы, определяющие взаимодействия элементов системы; выявлено, что в условиях применения антифрикционных материалов на поверхностях скольжения корпуса подшипника по фундаментным рамам основными причинами недопустимого изменения уклона ригеля являются дополнительные силы сопротивления перемещению корпуса подшипника, возникающие при контакте боковых поверхностей паза в подошве корпуса подшипника с направляющими осевого перемещения; для исследования условий устойчивости системы тепловых перемещений к внешнему воздействию впервые предложена универсальная кинематическая модель системы «цилиндр турбины – корпус подшипника – фундамент турбины»; показано, что для обеспечения устойчивости СТП необходимо ограничить величину угла поворота в узле сочленения цилиндра турбины и КП; разработана диаграмма устойчивости для оценки устойчивости системы тепловых перемещений к внешнему воздействию; предложена для исследования устойчивости система тепловых перемещений к температурному перекосу аналитическая модель, позволяющая оценить величину усилий, действующих на продольные шпонки в зависимости от величины температурного перекоса на фланцах цилиндра и геометрических параметров цилиндра турбины и корпуса подшипника; разработана и защищена патентом РФ на полезную модель конструкция дисковой направляющей осевого перемещения, использующая принцип поворотности направляющего элемента и др.

Достоверность результатов работы определяется данными экспериментов, повторяемостью результатов опытов, совпадением результатов, проведенных в рамках работы экспериментов с результатами решенных расчетно-аналитических задач, совпадением результатов с данными других авторов и положительными результатами практического использования предложенных решений.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы подтверждается широким внедрением их на паротурбинном оборудовании, находящемся в эксплуатации, а также применением таких результатов при разработке и изготовлении нового и модернизации действующего оборудования турбоагрегатов мощностью от 50 до 300 МВт.

При несомненно положительной оценке материалов, представленных в автореферате Сосновского Андрея Юрьевича стоит выделить несколько вопросов:

1. Каким образом в работе учитываются упрощения и допущения, принятые при выполнении исследований условий устойчивости системы тепловых перемещений подшипников к температурному перекоосу по фланцам цилиндра? Как при таких исследованиях учитываются температурные разности корпусов цилиндров «верх-низ» и «лево-право»?

2. Как в работе учитывается жесткость корпусов цилиндров, в том числе при оценке влияния внешних воздействий от трубопроводов? Какие рекомендации автор бы дал разработчику турбин в случае разработки корпуса цилиндра с вынужденно необходимой организацией значительного количества отборов пара из цилиндра?

Заданные вопросы не снижают общей значимости представленной работы.

Следует заключить, что диссертационная работа «Повышение надежности систем тепловых перемещений выносных корпусов подшипников паровых турбин» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, имеет научную новизну, теоретическую и

практическую значимость и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Сосновский Андрей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.7 – Турбомашины и поршневые двигатели.

Заместитель генерального директора –
Технический директор
ООО «Газпром энергохолдинг
индустриальные активы», кандида
технических наук

Култышев Алексей Юрьевич

04 октября 2023 года

192029 Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, д. 51
Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром энергохолдинг индустриальные активы»
Тел: +7 (812) 372-55-93 доб. 40-00
E-mail: al.kultyshev@gehia.ru

Подпись Култышева Алексея Юрьевича заверяю:

*Специалист аппарата
генерального директора*

