

## Отзыв

на автореферат диссертации Мурманского Бориса Ефимовича «Разработка, апробация и реализация методов повышения надежности и совершенствования системы ремонтов паротурбинных установок в условиях эксплуатации», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки.

Работа посвящена разработке и обоснованию комплекса методов повышения надежности энергооборудования в условиях эксплуатации, совершенствования ремонта оборудования паротурбинных установок. В условиях старения генерирующего оборудования ТЭС России, истощения ресурса и ограничения инвестиций на обновление парка паровых турбин важной задачей является удержание в эксплуатации. Эта ситуация определяет высокую актуальность рассматриваемой диссертационной работы.

В рамках выполненной работы диссертантом предложен системный подход к повышению надежности оборудования последовательным выделением приоритетных, наиболее повреждаемых узлов, выявления причин повреждения и разработка, реализация оптимальных методов решения технологических проблем ремонтных работ. Объектом исследования и анализа проблемы диссертантом послужил обширный круг эксплуатируемых паровых турбин (конденсационных и теплофикационных).

В диссертации предложены и реализованы методы повышения надежности для систем регулирования и парораспределения турбин, систем тепловых расширений и подшипников турбин, а также для вспомогательного оборудования турбоустановки; проведены экспериментальные исследования; представлены рекомендации для инженерной практики.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработаны принципиальные положения концепции повышения надежности оборудования ПТУ в условиях эксплуатации, включающей в себя следующие основные элементы: определение на основе статистического анализа повреждаемости приоритетных направлений повышения надежности ПТУ; устранение причин выявленных нарушений с применением современных методов и технологий; разработка и реализация методик эксплуатационного мониторинга для элементов с низкой надежностью.
2. Исследованы, разработаны, апробированы и реализованы новые методы и технологии повышения надежности и увеличения межремонтного периода для опорных подшипников и систем парораспределения турбин в условиях эксплуатации, основанные на изменении свойств поверхностей скольжения при их обработке поверхностно-активными веществами на основе эпилама.
3. Разработаны аналитическая и конечно-элементная модели для оценки взаимодействия элементов системы тепловых расширений паровых турбин при возникновении разности температур на фланцах цилиндра.
4. Разработаны, исследованы и апробированы статистические модели оценки состояния и прогнозирования остаточного ресурса теплообменного оборудования ПТУ.

Практическая значимость работы заключается в том, что определены наиболее повреждаемые элементы турбоустановок, повышение надежности которых позволит оказать положительное влияние на надежность турбоустановки в целом. Выполнены натурные исследования на оборудовании по большинству предлагаемых в работе методов повышения надежности оборудования ПТУ и получены положительные результаты в процессе его длительной эксплуатации в различных условиях.

Обращает на себя внимание обширный объем реализации рекомендаций, конструктивных и технологических разработок автора.

По работе имеются ряд вопросов и замечаний:

1. Нечетко обозначен (судя по автореферату) личный вклад автора в работу, выполненную с участием широкого круга специалистов.
2. Не проанализированы условия практического использования концепции системной организации ремонта энергооборудования при отсутствии в отрасли целостной организационной структуры, формирующей идеологию, методологию ремонта оборудования в условиях эксплуатации, обобщающей опыт эксплуатации и ремонтных работ.
3. В автореферате показано, что 8,1 % отказов энергоблоков вызваны отказами арматуры, а 2,1 % – трубопроводов. Необходимо уточнить это арматура и трубопроводы блока в целом или только турбинного оборудования?
4. Из текста автореферата не ясно: растворы эпилама, применяемые для подшипников систем парораспределения и опорных подшипников турбин - это разные растворы или один и тот же?

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Мурманского Б.Е. Работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемых Положением о присуждения ученых степеней (п.9) к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.04.12 — Турбомашин и комбинированные турбоустановки.

К.т.н., заместитель директора Предприятия  
«УралОРГРЭС» ОАО «Инженерный центр  
энергетики Урала»,  
620049, г. Екатеринбург, пер.Автоматики, 3  
Тел. (343) 374-12-11, [Alexandr.Zaicev@iceu.ru](mailto:Alexandr.Zaicev@iceu.ru)



Зайцев Александр  
Валерьевич

Д.т.н., профессор, Главный специалист Предприятия  
«УралОРГРЭС» ОАО «Инженерный центр  
энергетики Урала»,  
620049, г. Екатеринбург, пер.Автоматики, 3  
Тел. (343) 374-22-22, [Vladimir.Shulman@iceu.ru](mailto:Vladimir.Shulman@iceu.ru)

Шульман  
Владимир Львович

11.11.2015 г.