



II Международная научно-практическая конференция
«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

Анализ технического состояния и разработка практических рекомендаций по повышению надежности системы регулирования паровых турбин

Луненко Валентина Сергеевна,
kuronosovavalentina@mail.ru

16-18 сентября 2020 г
Воронеж, Россия





Введение

Теория надежности предназначена для выбора оптимальных технических решений, связанных с необходимостью сохранения основных технических характеристик оборудования и его элементов в течение требуемого промежутка времени в определенных условиях эксплуатации и исключения отказов. Основными причинами отказов технических систем типа паровых турбин являются внезапные (случайные) отказы, отказы вследствие ухудшения характеристик элементов (старение, износ), а также по вине скрытых производственных дефектов, характерных для нарушения условий эксплуатации.



Посредством сбора и обработки информации о надежности оборудования решаются следующие задачи:

- **Определение причин отказов/аварий**
- **Выявление тех деталей и узлов оборудования, которые лимитируют его надежность**
- **Оптимизация норм расхода запасных деталей и системы планово-предупредительных ремонтов**
- **Выявление условий и режимов эксплуатации, влияющих на надежность**
- **Определение экономической эффективности мероприятий по повышению надежности**



«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

Анализ технического состояния и разработка практических рекомендаций по повышению надежности системы регулирования паровых турбин

Тип (марка) турбины	ПТ-61(65)-115(130)/13	Т-48(50)-115(130)	Т-97(100)-115(130)	ПТ-133(135)-115(130)/15
Завод-изготовитель	ЛМЗ	УТМЗ	УТМЗ	УТМЗ
Год ввода	2002/1998	1967	1971/1972	1974
Система регулирования	гидродинамическая	гидродинамическая	гидродинамическая	гидродинамическая
Регулятор скорости турбин	РС-3000-6	гидравлический мембранно-ленточный РС	гидравлический мембранно-ленточный РС	гидравлический мембранно-ленточный РС

Таблица 1 - Краткая характеристика систем регулирования станции



«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

Анализ технического состояния и разработка практических рекомендаций по повышению надежности системы регулирования паровых турбин

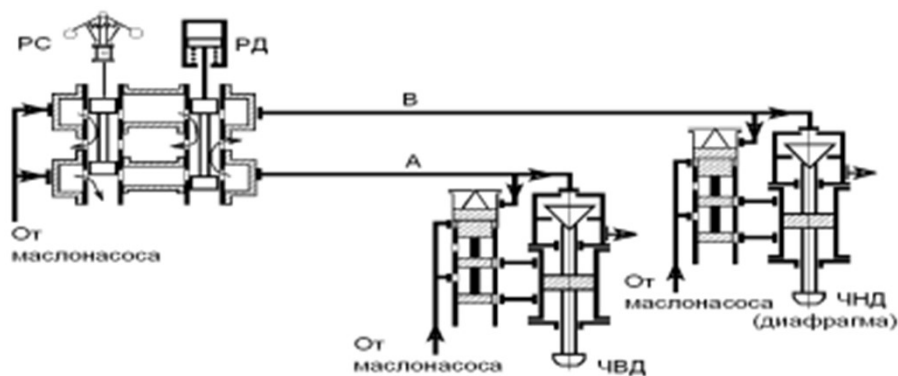


Рисунок 1- Система регулирования турбины типа «Т» с одной регулирующей диафрагмой и гидравлическими связями (упрощенная)

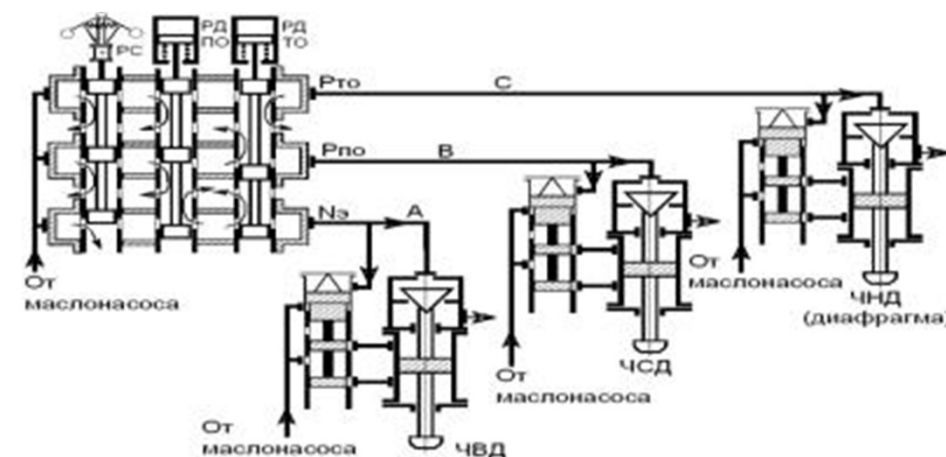


Рисунок 2- Схема регулирования турбины типа ПТ с гидравлическими связями (упрощенная)



«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

Результаты и обсуждение



Рисунок 3- Статистика дефектов в системе регулирования турбин ЛМЗ.

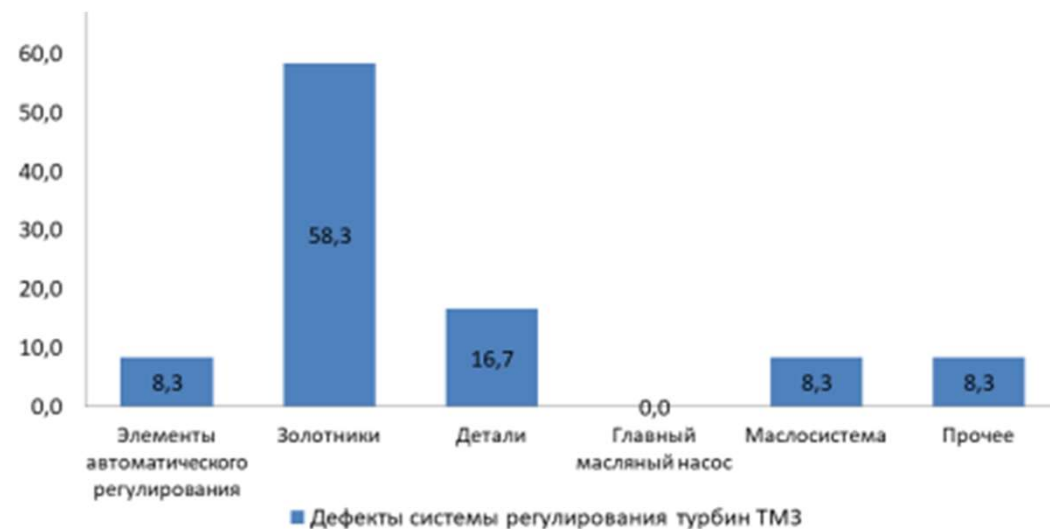


Рисунок 4- Статистика дефектов в системе регулирования турбин УТМЗ



«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

Дефект	Способ устранения
Не управляется производственный отбор (ПО)	Разборка регулятора ПО, устранение заклинивания резьбового соединения, изготовление штифта и восстановление соединения "вал-шестерня".
Не управляется производственный и теплофикационный отборы со щита. Расцентровка вала привода регулятора давления и вала рукоятки ручного управления РД.	Центровка вала привода РД и вала рукоятки ручного управления РД.
Не управляется производственный отбор. Отсутствие перемещения суммирующего золотника на полный ход	Восстановление перемещения штока сильфона согласно формуляру турбины, изготовление стопорного винта с резьбой М6.

Таблица 2- Перечень некоторых основных возникающих дефектов в системах регулирования паровых турбин и практические рекомендации их устранения



«Альтернативная и интеллектуальная энергетика»

Выводы

В данной работе выполнен анализ оценки показателей надежности технических систем, в том числе показателей надежности оборудования ТЭС. Рассмотрены принципы работы систем регулирования паровых турбин тепловых электрических станций. Описаны системы автоматического регулирования турбин типа «Т» и турбин типа «ПТ», находящихся в эксплуатации на Волжской ТЭЦ. Выполнен анализ способов сбора и обработки информации, применяемых для оценки надежности оборудования действующих ТЭЦ в условиях эксплуатации.

Выполнен обобщенный статистический анализ повреждений в системах регулирования паровых турбин на основе данных статистики за 13 летний период.

В результате исследования установлено, что неисправности системы регулирования могут приводить не только к простоям и авариям, но и в текущей работе влияют на режим работы турбин, качество выдачи электрической и тепловой энергии, работу промышленных и теплофикационных отборов турбин, стабильность поддержания давления и температуры, работу на рынке электрической энергии и мощности по заданному графику нагрузки, что значительно усложняет работу оперативного персонала и влияет на технико-экономические показатели станции.



Спасибо за внимание