

ИССЛЕДОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Лесной А.А.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург

В современном мире сильно развиты рыночные отношения в электроэнергетической отрасли, вследствие чего возрастает экономическая ответственность энергоснабжающих компаний за нарушение нормального режима работы энергетической системы и снижение качества поставляемой потребителю электроэнергии. Поэтому энергетические компании заинтересованы в обеспечении надежности работы электрооборудования. Рост нагрузки, износ основных фондов и либерализация электроэнергетики – это основные факторы, влияющие на надежность электрооборудования и энергосистемы в целом.

Несмотря на развитие альтернативных источников энергии, тепловые электростанции составляют основу выработки электроэнергии (практически 70% электрогенерации приходится на ТЭС [1]).

Специфика производства электроэнергии заключается в невозможности накопления готовой продукции: в любой момент времени объем производства должен соответствовать объему потребления. Поэтому обеспечение надежности работы ТЭС является важнейшим аспектом устойчивого энергоснабжения потребителей. Проблема безопасной работы и надежности ТЭС требует комплексного подхода к повышению ресурса блоков и агрегатов электростанции.

Эксплуатационные факторы, которые действуют в различных условиях и режимах работы, оказывают определяющее влияние на степень износа электрооборудования, приводят к развитию и накоплению дефектов, к раннему наступлению предельного состояния и к отказу оборудования.

Количественные показатели надежности тепловых электростанций могут быть получены путем обработки статических данных по их эксплуатации и путем расчета по известным характеристикам надежности и структурным схемам. Методы расчета надежности структурных схем ТЭС называются статическими и аналитическими. Из-за достаточной точности и оперативности наиболее распространёнными являются аналитические методы. Эти методы основаны на моделировании процессов изменения состояния ТЭС, изучении функционального назначения станций, разработке их функционально-структурных схем.

На практике применяют схемы, в которых один или несколько элементов резервируют один или группу других элементов. Такие схемы называются схемами со скользящим резервом (например, на тепловых электростанциях с параллельными связями устанавливается резервный котел, который может заменить любой вышедший из строя рабочий котлов). Когда резервные элементы находятся в ненагруженном скользящем состоянии, вероятность безотказной работы системы увеличивается.

Для обеспечения надежной и безопасной работы, при управлении режимами

эксплуатации и ремонта необходимо знать фактический уровень надежности электрооборудования с учетом воздействия реальных эксплуатационных факторов [2]. Следовательно, актуальной задачей является разработка и внедрение методов и математических моделей количественной оценки показателей эксплуатационной надежности, позволяющих учесть основные факторы, которые влияют на износ электрооборудования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующий комплекс задач:

1. Исследовать подходы к оценке и обеспечению надежности тепловых электрических станций.
2. Проанализировать причины отказов энергооборудования главных схем.
3. Проанализировать причины отказов электрооборудования схем электроснабжения собственных нужд станции.
4. Провести анализ надежности схем распредустройств и блоков станции.
5. Усовершенствовать существующие методы расчета показателей надежности электрооборудования.
6. Разработать математическую модель показателей надежности энергоблоков.
7. Исследовать взаимосвязь между показателями безотказности и долговечности электрооборудования в реальных условиях эксплуатации.
8. Провести расчет показателей надежности электрооборудования на основе реальных исходных данных и обосновать достоверность разработанных математических моделей на примере действующих энергоблоков.

Объектом исследования являются электрические схемы соединений и основное оборудование ТЭС (силовые трансформаторы, высоковольтные выключатели, электродвигатели). Средний возраст основного оборудования тепловых электростанций на начало 2011 г. составил более 31 года. Высокий износ связан с низким уровнем инвестиций.

Предметом исследования являются методы и модели расчета показателей долговечности и безотказности электрооборудования. Время возникновения отказов носит случайный характер, поэтому аппаратом теории надежности может быть теория вероятностей и математическая статистика [3]. Из-за невозможности точного предсказания отказа по времени и месту, полностью предупредить отказы невозможно, но могут быть приняты меры по снижению их частоты.

В настоящее время вопросы надежности и продления рабочего ресурса узлов, блоков и агрегатов тепловых электрических станций являются особенно актуальными, так как значительно снижаются инвестиции в обновление оборудование, и вследствие этого наблюдается выработка ресурса более половины основных агрегатов и узлов ТЭС. Поэтому задача повышения надежности тепловых электрических станций требует поиска новых решений.

Список литературы.

1. Гук Ю.Б. *Теория надежности в электроэнергетике*. Л.: Энергоатомиздат.

Ленингр. отд-ние, 1990.-208 с.

2. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. *Схемы выдачи мощности электростанций: Методологические аспекты формирования.* М.: Энергоатомиздат, 2002. - 288 с.

3. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. *Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учеб. пособие для вузов. 4-е изд., перераб. и доп.* - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с.