

УДК 621.3

Обеспечение надежности как фактор эффективного функционирования ЭЭС.

Крапивина Т.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент ПЕТРУША Ю.С.

Энергетическая система – это совокупность электрических станций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электроэнергии.

Электроэнергетическая система – это находящееся в данный момент в работе оборудование энергетической системы и приемников электрической энергии, объединенные общим режимом и рассматриваемые как единое целое по отношению к протекающим в них физическим процессам. Данная система является динамическими системами сложного типа в силу своих технологических особенностей (сложность и многообразие структуры, географическая протяженность, быстрота протекающих процессов, риск потери синхронизма, физическая связь со всеми объектами экономики и социального обеспечения) требует особых подходов при выборе и реализации идеологии и стратегии организационно-технического управления. Составляющим элементом при решении задачи построения устойчивой и адекватной системы управления является контроль управляемости отдельных процессов и объектов в целом, формирование необходимой среды функционирования.

Проблема оценки и выбора рациональной степени надежности электрических станций и электроэнергетических систем является одной из наиболее важных проблем на современном уровне развития электроэнергетики. Этим и определяется повышенный интерес к проблеме надежности в последние годы как в нашей стране, так и за рубежом.

Под надежностью понимается свойство объекта (предмет целевого назначения, рассматриваемый в период проектирования, производства, эксплуатации, изучения, исследования и испытания на надежность) выполнять заданные функции в заданном объеме в течение заданного времени при определенных условиях функционирования, сохраняя свои эксплуатационные показатели в пределах, оговоренных в нормативных документах. Надежность свойство комплексное (включает в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, устойчивоспособность, режимную управляемость, живучесть и безопасность) и имеет вероятностную природу, поэтому расчет данного показателя является очень сложной процедурой. Рассматривая надежность электроэнергетической системы можно сказать, что это свойство обеспечивать потребителей электроэнергией при отклонениях частоты и напряжения в определенных пределах, оговоренных ГОСТом и ПУЭ, и исключать ситуации, опасные для людей и окружающей среды. Надежность ЭЭС определяется надежностью ее отдельных элементов.

Решение основных задач надежности ЭЭС предусматривает достижение оптимального соотношения между затратами на производство, передачу и распределение электроэнергии и технико-экономическими последствиями от недоотпуска электроэнергии, для чего необходимо достоверное прогнозирование показателей надежности электрических станций, электрических систем и узлов электропотребления.

Отечественный и зарубежный опыт решения задач по оценке надёжности систем электроэнергетики показывает, что показатели надёжности в общем случае образуют три группы:

1. вероятность какого-либо события, например, отказа;
2. интенсивность событий, например, число отказов в единицу времени;
3. средняя продолжительность события (математическое ожидание), например, средняя продолжительность времени между отказами, средняя продолжительность времени восстановления после отказа.

Рассматривая иерархическую структуру следует выделить такие уровни:

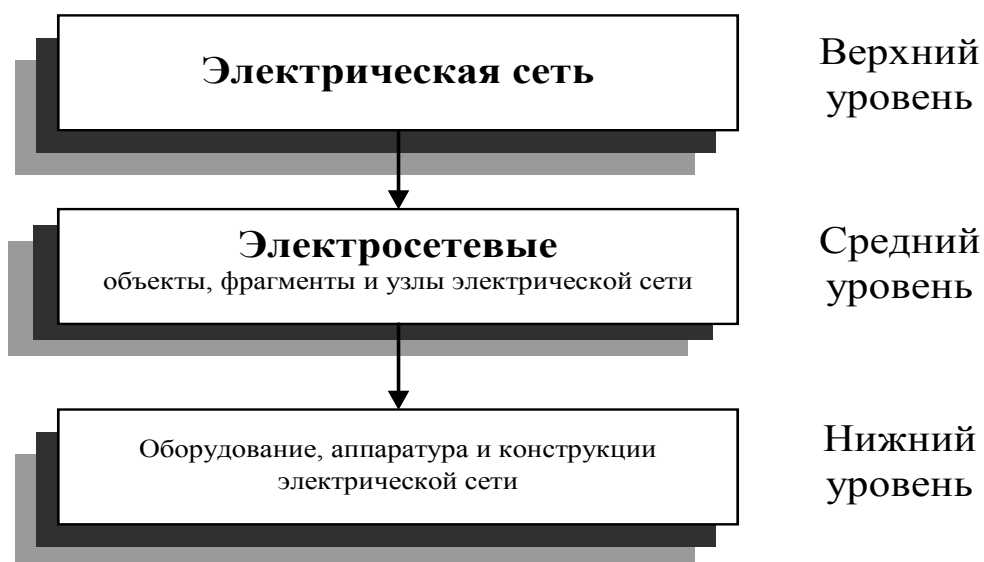


Рисунок 1 – Иерархические уровни электрической сети.

На верхнем уровне решаются такие задачи как обеспечение требуемого уровня надёжности электроснабжения при перспективном планировании развитии электрической сети, экономические аспекты надёжности электроснабжения потребителей, составление графика проведения профилактических работ на электросетевых объектах с учётом обеспечения надёжности электроснабжения и т.д.

На среднем уровне: оценка по надёжности вариантов технических решений и выбор наиболее рационального решения, обоснование резервов электросетевого оборудования, обоснование мероприятий для обеспечения надёжности электроснабжения выделенного узла нагрузки, планирование и обеспечение выполнения ремонтных и профилактических работ на электросетевых объектах.

На нижнем уровне соответственно решаются составление технических требований и рекламаций к предприятиям-поставщикам на выпускаемую ими продукцию в части надёжности, разработка регламентов по обслуживанию основного оборудования, графиков профилактических и ремонтных работ и т.д.

При выборе состава показателей надёжности электрической сети следует учитывать иерархический уровень рассмотрения, степень ответственности объекта, условия его эксплуатации, характер отказов, возможные последствия от них. Оценка надёжности электроснабжения должна производиться на стадиях разработки элементов, планирования развития электроэнергетических систем, проектирования отдельных систем и объектов, а также в процессе эксплуатации. Даже при хорошем качестве оборудования и высоком уровне эксплуатации отказы оборудования в работе неизбежны в силу ряда объективных причин случайного характера и, прежде всего, из-за того, что в условиях эксплуатации оборудование может подвергаться нерасчетным воздействиям, учет которых при его разработке потребовал бы введения неоправданно больших запасов.

Литература

1. Электротехнический справочник: Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии./ Под общ. ред. профессоров МЭИ. – М.: Издательство МЭИ, 2004, 964 с.
2. Петруша Ю.С. Риски потери управляемости при либерализации электроэнергетической отрасли – БНТУ, Минск

3. Скопинцев В.А., Чемоданов В.И., Чичинский М.И. Оценка надежности работы электрической системы (Трактат) - Научно-методический центр по надёжности энергетических систем.-. Москва, 2004.

4. Фокин Ю.А., Туфанов В.А. Оценка надежности систем электроснабжения. М.: Энергоиздат, 1981. – 224 с.