

Голованов Игорь Григорьевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: golovanov_ig@mail.ru
Копылов Павел Андреевич,
обучающийся, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: pavel.copylov@yandex.ru
Рыжов Ярослав Алексеевич,
обучающийся, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: 89501356070@yandex.ru
Тумурова Наталья Васильевна,
обучающийся, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: tumurova natalya@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЁЖНОСТИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ЧАСТИЧНО ИЗНОШЕННОМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ

Golovanov I.G., Kopylov P.A., Ryzhov Y.A., Tumurova N.V.
**PARTICULARLY MEASUREMENT OF RELIABILITY OF POWER SUPPLY
SYSTEM AT A PARTIAL RUNDOWN OF ELECTRICAL EQUIPMENT**

Аннотация. Рассмотрен вопрос о методе расчёта показателей надёжности системы электроснабжения при частично изношенном электрооборудовании.

Ключевые слова: надёжность, система электроснабжения, электрооборудование, имитационное моделирование.

Abstract. Consider the method of calculation of indicators of reliability of power supply system, at a partial rundown of electrical equipment.

Keywords: dependability, power system, electrical equipment, simulation.

Современная система электроснабжения является сложной разветвлённой технической системой. Определение и выработка стратегии эксплуатации таких систем, когда часть оборудования изношена (до 70 %) [1] и требует замены, представляется трудноразрешимой задачей. Использование критериев средних оценок надёжности наработки электрооборудования, например, средней наработки на отказ T_{cp} [2], не всегда оправдано. Известно, что достоверность такой оценки соответствует всего 50 %, и на вопрос: «Каков будет результат любого следующего испытания и проверки электрооборудования?» можно получить только один ответ: «Он может быть как больше, так и меньше T_{cp} ». Ввиду этого, возникает проблема разработки методики оценок надёжности электрооборудования системы электроснабжения при частичном износе элементов системы электроснабжения.

Применение метода цепей Маркова, который является самым совершенным методом логико-вероятностного расчёта надёжности, имеет следующие недостатки при расчёте надёжности электрооборудования системы электроснабжения [3]:

– при расчёте показателей надёжности сложных систем метод цепей Маркова становится очень трудоёмким, причём автоматизировать большинство этапов не удаётся;

– в методе не учитывается нестационарность потоков коротких замыканий, возникающих в системе электроснабжения;

– при наличии резервированных каналов в системе электроснабжения приводит к нестационарности потока отказов, что не позволяет применять для таких резервированных узлов и систем расчётный метод марковских цепей.

Всё это приводит к неадекватности модели и в результате – к появлению погрешности расчётов. Указанные недостатки отсутствуют у расчётного метода имитационного моделирования. Особенности и преимущества метода имитационного моделирования перед аналогичными методами анализа надёжности систем электроснабжения заключаются в следующем [4]:

– имитационное моделирование воспроизводит процессы режимов работы системы электроснабжения с помощью компьютерных технологий, заменяя, таким образом, дорогостоящие и сложные реальные испытания;

– результаты исследований, полученные при имитационном моделировании, позволяют достаточно точно прогнозировать свойства и параметры моделей системы электроснабжения при их эксплуатации в различных реальных условиях;

– имитационное моделирование является практически единственным методом исследования больших и сложных систем, состоящих из элементов, находящихся в сложной иерархической взаимосвязи и зависимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коновалов Ю.В., Дудко А.А., Козина А.А. Тенденции развития электро-технического оборудования малой энергетики. Современные технологии и научно-технический прогресс: Межвузовская научн.-техн. конф.: тез. докл. – Ангарск: ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия», 2015. – 41 с.

2. Дубицкий М.А., Ивашов К.В., Рыкова А.А. Обеспечение надёжности энергоснабжения и энергетической безопасности Крыма. Современные технологии и научно-технический прогресс: Межвузовская научн.-техн. конф.: тез. докл. – Ангарск: ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия», 2015. – 36 с.

3. Шалин А.И. Надёжность и диагностика релейной защиты энергосистем: Учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2003. – 384 с.

4. Чеканов А.Н. Расчёты и обеспечение надёжности электронной аппаратуры: учебное пособие / А.Н. Чеканов. – М.: КНОРУС, 2012. – 440 с.