

# ВЕСТИ ELECTRIC POWER'S NEWS

## В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2.2011

### Содержание

#### Перспективы развития электроэнергетики

Об итогах деятельности топливно-энергетического комплекса  
Российской Федерации в 2010 г. и задачах на 2011 г.  
Вступительное слово В. В. Лутина ..... 3

**М. М. Пчелин**  
Ближайшее будущее электроэнергетики.  
Состоится ли оно и когда? ..... 6

#### К 25-летию аварии на ЧАЭС

**В. А. Сидоренко**  
Замечания к урокам чернобыльской аварии ..... 10

**А. В. Кочерга**  
Неусвоенный урок ..... 16

#### Надежность и безопасность

**В. И. Гуревич**  
Кибероружие, уран и энергетика ..... 20

#### Рыночные отношения

**В. Л. Басов**  
Что мешает развитию когенерации ..... 24

#### Стандарты в электроэнергетике

**Э. М. Перминов, Д. С. Саввантов**  
Система добровольной сертификации Корпорации  
«Единый электроэнергетический комплекс» ..... 28

#### Материалы НТС

Стабилизация напряжения электрической сети высокого напряжения  
внутрисетевыми управляемыми источниками реактивной мощности ин-  
дуктивно-емкостного типа ..... 33

#### Учредители:

Минэнерго РФ,  
ОАО «ФСК ЕЭС»,  
ЗАО «Корпорация Единый  
Электроэнергетический  
Комплекс»,  
ЗАО «НТФ «Энергопрогресс»,  
НП «НТС ЕЭС»

Издается с сентября 2002 г.  
Выходит 1 раз в 2 месяца

#### Редакционная коллегия:

**А. Ф. Дьяков** — главный  
редактор

**С. К. Брешни** — заместитель  
главного редактора  
**А. Э. Голодицкий** — заместитель  
главного редактора  
**В. А. Баринев**  
**А. М. Бычков**  
**М. Ю. Воскресенский**  
**Н. Ф. Кузнецов**  
**Г. П. Кутовой**  
**В. Е. Межович**  
**В. В. Молодик**  
**А. С. Некрасов**  
**В. В. Нечаев**  
**Э. М. Перминов**  
**А. Б. Яновский**  
**Я. Ш. Исамухамедов**

Адрес редакции:  
109044, Москва,  
Воронцовский пер., д. 2,  
ЗАО «НТФ Энергопрогресс»  
Тел. (499) 268-36-26  
vesti46@mail.ru  
Подписано в печать 05.04.11  
Формат 60×84 1/8  
Печать офсетная

Редакторы:  
**Л. А. Жданова**  
**Н. В. Ольшанская**  
Верстка Т. А. Корсакиной  
Отпечатано в типографии  
издательства «Фалун»,  
127238, Москва, Дмитровское ш., 58

© ЗАО «НТФ Энергопрогресс»,  
«Вести в электроэнергетике», 2011

Разработка программы модернизации электроэнергетики России на период до 2030 г.....	38
---	----

### **Научные заметки**

Альтернативная энергетика пришла в Москву.....	50
--	----

<b>О.Г. Захаров</b> Надежность цифровых устройств – беспредметная дискуссия.....	51
---	----

<b>Н.С. Александрова</b> Анализ эффективности применяемой оценки надежности и качества поставляемых товаров и оказываемых услуг электросетевыми организациями.....	53
---	----

<b>Д.Э. Кронгауз, В.И. Пантелеев</b> Асинхронный двигатель как регулятор реактивной мощности.....	54
--	----

### **Информационные сообщения**

Встреча С.И.Шмагко с деятелями науки и ветеранами энергетики.....	57
---	----

Россия производит энергию из угольного метана; вредный газ послужит бесплатным топливом для производства энергии .....	58
--	----

Подстанции ОАО «ФСК ЕЭС» будут обеспечены источниками бесперебойного питания на основе инновационных компонентов.....	59
---	----

Обзор новых изобретений в электротехнике и электроэнергетике.....	60
---	----

На журнал «Вести в электроэнергетике» можно подписаться в любом отделении почтовой связи (Объединенный каталог АРЗИ 2011, том II: Российские и зарубежные газеты и журналы, подписной индекс 87667) или через ЗАО НТФ «Энергопрогресс»: 105062, г. Москва, Воронцовский пер., д. 2. ЗАО НТФ «Энергопрогресс». Тел. (495) 911-73-24 (Алябьева Наталья Ивановна).

По вопросам размещения статей, рекламы и информационных материалов просим обращаться в редакцию журнала по тел. (499) 268-36-26, [vesti46@mail.ru](mailto:vesti46@mail.ru)

---

# Надежность цифровых устройств – беспредметная дискуссия

*О.Г. Захаров (г. Санкт-Петербург)*

После публикации статей, посвященных определению показателей надежности цифровых устройств релейной защиты и автоматики по результатам эксплуатации [1, 2], появилась критическая

публикация [3], а вслед за ней и реплика [4], представленная автором как «продолжение дискуссии».

В связи с тем, что автор [3, 4] считает терминологические споры «схоластическими», перейду

сразу к главному его замечанию, согласно которому использование стандартной методики определения наработки на отказ является фундаментальной ошибкой работ [1, 2]. При этом автор не критикует нормативные документы [6, 7].

Что же предлагается ввести взамен показателя *наработка на отказ*, определенного по стандартной методике с соблюдением всех необходимых правил и указанием неизбежно сделанных допущений, — показателя, использование которого для цифровых устройств регламентировано документом [8]?

Критикуя показатель «наработка на отказ», автор [3, 4] пишет: «Этот параметр предполагает многократные отказы оборудования с последующим его восстановлением и фактически равен частному от деления суммарной наработки на отказ на суммарное количество отказов, происшедших за весь период эксплуатации».

Он предлагает использовать вместо «наработки на отказ» конечно же *«гамма-процентную наработку до отказа»*.

Для того, чтобы определить, чем же отличается предлагаемый показатель  $P(T_\gamma)$ , обратимся к формуле по которой производится его статистическое определение:

$$P(T_\gamma) = N(T_\gamma) / N_0 \quad (1)$$

где  $N(T_\gamma)$  — количество устройств, исправных на момент времени  $T_\gamma$ ;  $N_0$  — общее число устройств, поставленных на испытания.

Таким образом, фактически и этот показатель тоже равен *частному от деления*, но уже количества отказавших изделий к моменту времени  $T_\gamma$  на общее количество изделий, участвующих в испытаниях.

Как же преодолены недостатки показателя «наработка на отказ»? Ничак.

Предлагается в качестве «улучшенного» показателя использовать частное от деления одного количества изделий (отказавших) на другое (участвующих в испытаниях).

В этом случае для чистоты эксперимента надо будет либо отказаться от ремонта отказавшего оборудования<sup>1</sup>, либо не учитывать наработку отказавшего и отремонтированного после этого устройства. Даже если оно после ремонта будет работать без повторных отказов ещё много-много лет.

Как известно, между показателями надежности существует определенная взаимосвязь.

<sup>1</sup> Данный показатель применим для невозстанавливаемых изделий, т. е. изделий, не подлежащих ремонту после выявления отказа. Об этом подробно написано в [7].

Существует такая связь и между гамма-процентной наработкой до отказа и средней наработкой до отказа.

При определении средней наработки на отказ в работах [1, 2] учитывалось как время наработки до первого отказа, так и время наработки между отказами, если по тому или иному изделию было больше одного отказа за весь период наблюдения. Поэтому по имеющимся в распоряжении авторов работ [1, 2] статистическим данным не представляет совершенно никакой сложности определить и такой показатель как гамма-процентная наработка до отказа.

Это не было сделано потому, что для получения корректных результатов необходимо соблюдать требования нормативных документов, например [5, 6], где рекомендованы планы испытаний. Эти планы испытаний различны для невозстанавливаемых и восстанавливаемых объектов. В этих документах для определения гамма-процентной наработки до отказа невозстанавливаемых объектов рекомендованы несколько планов, в том числе и планы, позволяющие сократить продолжительность испытаний.

Для определения средней наработки на отказ восстанавливаемых объектов рекомендуются другие планы испытаний, среди которых также существуют планы, позволяющие сократить продолжительность испытаний.

Резюмируя, можно утверждать — откровенный призыв к необоснованному нарушению стандартных процедур и планов испытаний на надежность вряд ли может служить предметом для дискуссий. Тем более, что определение гамма-процентной наработки до отказа для восстанавливаемых изделий не предусмотрено ни одним нормативным документом.

#### Литература

1. Гондуров С.А., Захаров О.Г. Способ оценки наработки на отказ по результатам эксплуатации для устройств релейной защиты и автоматики // Системы и технологии автоматизации. 2010. № 3.
2. Гондуров С.А., Захаров О.Г. Надежность блоков частотной автоматики БМАЧР в цифрах и фактах // Вести в электроэнергетику. 2010. № 2. С. 28.
3. Гуревич В.И. Как не нужно оценивать надежность микропроцессорных устройств релейной защиты // Вести в электроэнергетику. 2010. № 5. С. 27.
4. Гуревич В.И. Как не нужно оценивать надежность микропроцессорных устройств релейной защиты: продолжение дискуссии // Вести в электроэнергетику. 2011. № 1. С. 48.

5. ГОСТ 27.410. Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний. М.: Изд-во стандартов, 2000.

6. РД 50–690–89. Методические указания. Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности

по экспериментальным данным. М.: Изд-во стандартов, 1990.

7. Захаров О.Г. Как не нужно писать о надежности // Вести в электроэнергетике. 2010. № 6. С. 34.

8. РД 34.35.310–97. Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. М.: ОРГРЭС, 1997.