

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

© 2017 С. А. Харченко, О. А. Кравцова, Е. Е. Акинина

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

ООО Поли-Пак Кейсинг (г. Воронеж, Россия)

Российский новый университет (г. Москва, Россия)

В работе рассмотрено использование нейросетевых технологий применительно к расчету сигналов различной формы методом дискретного преобразования Фурье.

Ключевые слова: сигнал, нейросетевая модель, частота, анализ.

При разработке современных технических систем необходимо создавать подходы, на базе которых можно было бы осуществлять оценку того, какое их состояние в случае различных прикладных вариантов.

В настоящее время создано большое количество подходов и методов, предоставляющих возможности для проведения оценки характеристик по большому классу объектов.

При этом в состав объектов могут входить различные внутренние устройства. Если говорить о практических приложениях, то важным будет формирование алгоритмов, которые предназначены для прогнозирования состояния объектов, относящихся к техническому оборудованию.

Если соблюдены некоторые условия, то эти алгоритмы определяют заметное уменьшение требуемого машинного времени в процессах моделирования с тем, чтобы достичь необходимой точности.

Среди методов, направленных на прогнозирование, можно указать наиболее часто используемые:

- методики интерполяции и экстраполяции;
- метод, связанный с экспертными оценками;
- методики статистического анализа;
- методики, связанные с искусственным интеллектом;
- методики моделирования в разных предметных областях.

Выбор среди методов прогнозирования основывается на многих факторах.

Анализ показывает, что процессы расчетов параметров для линейных систем

осуществляются на базе более простых методов, чем для нелинейных.

Прогнозы по характеристикам могут вестись как в случае, когда есть отдельные объекты, так и для случая, когда проводится рассмотрение множества объектов.

Если прогнозируется динамика определенных систем, то необходимо иметь подробное изложение таких параметров, которыми характеризуются информационные системы. Как результат диагностирования электрического оборудования в процессах эксплуатации проводится раннее обнаружение дефектов и будет определено техническое состояние электроустановок для текущего момента времени.

Если говорить о выборе оптимальной стратегии по техническому обслуживанию и ремонту, необходим прогноз того, как развиваются дефекты и перспективная оценка по техническому состоянию на дальнейшие периоды эксплуатации. Прогнозирование технического состояния ведет к повышению эффективности диагностирования.

Описанные в литературных источниках разные подходы, используемые при прогнозировании технического состояния машин и механизмов, мы можем разбить на аналитические, вероятностные и связанные с распознаванием образов.

В методе аналитического прогнозирования есть возможности для получения параметров оборудования, размерности которых будут соответствовать размерностям контролируемых параметров.

При этом на базе значений вычисленных параметров характеризуется то, как идет процесс во времени. Указанный метод, в основном, применяют, когда есть информация об аналитической зависимости функции изменения диагностических параметров во временной области.

Метод вероятностного прогнозирования. В качестве его особенности можно счи-

Харченко Сергей Александрович – ВИВТ-АНОО ВО, студент, harrch423dgv56@yandex.ru.

Кравцова Оксана Александровна – ООО Поли-Пак Кейсинг, специалист, krav2cova9oksn@mail.ru.

Акинина Елена Евгеньевна – РочНОУ, студент, ellnakine56vgenn@yandex.ru.

тать закономерность определения вероятности сохранения работоспособности элементов оборудования в течение некоторого времени, т. е. результаты прогноза определяют вероятности выхода и невыхода контролируемых диагностических параметров за допустимые пределы.

При этом идет определение вероятностных характеристик: плотности распределения измеренных параметров, значения математических ожиданий и дисперсии.

Метод распознавания образов (статистической классификации) состоит в том, что процесс прогнозирования можно начать с того момента, когда осуществляется однократный контроль диагностируемого оборудования.

Как результат прогноза контролируемый объект может быть отнесен к некоторому классу технического, его задают заранее за счет критерия работоспособности или долговечности и рассматривают в качестве эталона (образа).

Впоследствии, основываясь на закономерности изменения параметров анализируемого класса, принимают решение, каким образом будет происходить изменение данного параметра в дальнейшем.

Проведение выбора метода прогнозирования в большой мере определяется необходимостью точностью и достоверностью.

Достичь абсолютно точного прогноза технического состояния довольно проблематично. Это связано с большим числом факторов, которые влияют на процессы прогнозирования.

Среди ключевых факторов можно указать следующие:

- степень того, насколько изучен исследуемый диагностический процесс;
- глубину и частоту процессов диагностирования;
- характеристики точности измеряемых параметров;
- выбранный способ прогнозирования и др.

В этой связи точность прогнозирования технического состояния электрооборудования можно оценить лишь ориентировочным образом.

При проведении прогнозирования технического состояния электрооборудования осуществляется решение следующих задач:

1) определяются сборочные единицы в оборудовании, техническое состояние для них значительным образом поменяется для последующего периода эксплуатации;

2) идет контроль параметров и признаков изменения технического состояния в составе электрооборудования;

3) проводится нормирование значений диагностических параметров;

4) проводится сравнение диагностических параметров с величинами их нормативных значений;

5) осуществляется фиксация момента, абсолютного значения и длительности выхода диагностических параметров электрооборудования вне допустимых пределов;

6) проводятся процессы накопления, отображения и регистрации обрабатываемой информации;

7) ведется первичная обработка диагностической информации по техническому состоянию оборудования;

8) проводится вычисление текущих и перспективных значений обобщенных ресурсных показателей технического состояния анализируемого оборудования;

9) идет назначение сроков проведения профилактических работ, направленных на повышение уровня работоспособности электрооборудования.

Довольно большое распространение как показателя состояния изоляции объектов электрооборудования в настоящее время имеет использование разрядов.

Существующие способы измерения характеристик разрядов мы можем поделить на такие, которые связаны с измерением частичных, пазовых и поверхностных разрядов, а также касающихся электрических и неэлектрических методов. Методы используются для напряжений 110 кВ и выше при проектировании трансформаторов и электрических машин.

Проводится исследование зависимостей уровней интенсивности частичных разрядов внутри изоляции электрических машин в зависимости от того, какие тепловые и механические воздействия.

Осуществляется анализ данных для того, чтобы выявить связи среди характеристик частичных разрядов и сроками работоспособности изоляции. Проведение измерений частичных разрядов дает возможности для контроля состояния изоляции в течение испытаний и определения ее предаварийное состояние.

Существование частичных разрядов можно определять по тому, что появляются импульсы напряжения и по тому, что изменяется электромагнитное поле для внешней цепи на базе электромагнитных датчиков.

Сейчас активно используются устройства, которые контролируют амплитуды и частоты следования импульсов для некоторых диапазонов частот.

Среди основных трудностей использования метода частичных разрядов можно указать наличие помех, связанных с коммутациями и переходными процессами для первичных цепей установки, наличие коронных разрядов, радиопомех и др. Проблемы измерений сигналов и их отделение от помех не всегда могут быть разрешимы.

Эффективность применения контроля частичных разрядов растет при повышении рабочего напряжения, поскольку, с одной стороны, увеличивается напряженность электрических полей и вероятность появления дефектов, с другой – возникает возможность отказаться от того, чтобы были испытания повышенным напряжением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов А. А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А. А. Воронов, И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. А. Воронов // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 2. – С. 8-11.
2. Гусев А. В. Алгоритм спектрально-временного анализа сигналов телекоммуникационных систем в устройствах вычислительной техники / А. В. Гусев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 11.
3. Ермолова В. В. Архитектура системы обмена сообщений в немаршрутизируемой сети / В. В. Ермолова, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2010. – № 7. – С. 79-81.
4. Зяблов Е. Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е. Л. Зяблов, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 024-026.
5. Ипполитов С. В. Модель управления динамическими объектами / С. В. Ипполитов, О. Н. Чопоров, Д. В. Лопаткин, А. В. Сизов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 2 (17). – С. 13.
6. Львович Я. Е. Экспертно-оптимизационное моделирование кластерного разделения объектов сетевой системы / Я. Е. Львович, С. О. Сорокин // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2014. – № 13. – С. 49-52.
7. Максимов И. Б. Принципы формирования автоматизированных рабочих мест / И. Б. Максимов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2014. – № 12. – С. 130-135.
8. Маловик К. Н. Развитие научных основ повышения качества оценивания и прогнозирования ресурсных характеристик сложных объектов: монография / К. Н. Маловик. – Севастополь: СНУЯЭиП, 2013. – 332 с.
9. Моисеев А. А. Интуитивный метод ранжирования факторов по значимости / А. А. Моисеев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 8.
10. Моисеев А. А. Статистический анализ компетентности при межлабораторных испытаниях / А. А. Моисеев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 6.
11. Мурашкин Н. Г. Проблемы использования искусственных нейронных сетей для решения задач бинарной классификации / Н. Г. Мурашкин, В. Н. Кострова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 2 (17). – С. 5.
12. Паневин Р. Ю. Задачи оптимального управления многостадийными технологическими процессами / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2010. – № 6. – С. 77-80.
13. Патрушева Т. В. Исследование границы касательной бифуркации в обнаружителе периодических сигналов, построенном на основе генератора детерминированного хаоса / Т. В. Патрушева, Е. М. Патрушев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 2 (17). – С. 8.

THE ANALYSIS OF POSSIBILITIES FOR FORECASTING THE STATE OF TECHNICAL EQUIPMENT

© 2017 S. A. Harchenko, O. A. Kravcova, E. E. Akinina

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

JSC Poli-Pak Keysing (Voronezh, Russia)

Russian new university (Moscow, Russia)

The paper gives a description of the characteristics of distance education. Given three models: distributed classroom, independent learning, open learning. Describes aspects of learning in virtual classrooms.

Keywords: information technologies, distance education, student, teacher.