«Сейфуллин оқулары - 11: Жастар және ғылым» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения - 11: Молодежь и наука». – 2015. – **Т.1, ч.2**. - С.262-265

ЗАДАЧИ НАДЕЖНОСТИ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Асаинов, Г.Ж., Туганбаев И.Т.

Основной проблемой при создании и обеспечении новых технологий является дальнейшее повышение их эффективности. Повышение эффективности технологических процессов (ТП) – увеличение производительности оборудования и качества готовой продукции экономии энергии и сырья , экологической чистоты , снижения эксплуатационных расходов–связано с их автоматизацией.

Первый уровень автоматизации ТП осуществляется на основе систем ЭП, поэтому повышение надежности и качества ЭП , неразрывно связанное с повышением эффективности Тп,является важной научно-технической и экономическойпроблемой.

Совершенство систем ЭП определяеться высоким быстродействием , качеством переходных процессов, минимальными потерями электроэнергии, оптимизацией ТП по существующим критериям, стабилизацией во времени параметров оптимальных настроек САУ, длительно поддерживающих заданную производительность рабочих машин и показатели качества готовой продукции в заданных допусками интервалах; обеспечением низкого уровня простоев оборудования из-за отказов систем ЭП ,качеством систем защиты и глубины систем самосохранения,возможностью связи с системами управления более высоких уровней высокими показателями программного обеспечения систем ЭП и т.д.

Успешное решение общей проблемы невозможно без дальнейшего развития теории надежности,широкого и быстрого внедрения в инженерную практику результатов теоретических и прикладных исследований на стадиях проетирования ,изготовления и экспулуатации систем ЭП. [1]

Математический аппарат статистической теории надежности приспособлен для исследования только массовых случайных явлений и дает возможность оценить и предсказать лишь усредненные по массе показатели. Рассматривая отказ вне связи с конкретными физическими условиями зарождения и развития его , статистическая теория надежности констатирует лишь сам факт отказа,отвлекаясь от физической сущности процесса разрушения ,не может решить ряд существенных вопрсов , например определения и погнозирование показателей надежности уникальных ,дорогих изделий,выпускаемых малыми сериями ,сокращиние времени и обьемов ипытаний,увеличение точности определения показателей надежности и прогназирования динамики состояния изделий.Затруднен синтез изделий и комплектующих элементов по заданным показателям надежности. Таким образом ,традиционные статистические методы в теории надежности в ряде

случаев являются информативно недостаточными. Получение дополнительной информации связано с развитием подходов и методов,основаных на изучении физики отказов

Физика отказов как ветвь теории надежности рассматривает отдельные процессы,вызывающие старение и разрушение изделий,и способы их устранения путем изменения технологии изготовления,при этом получение общей картины разрушения для системы материалов, комплектующих изделий, а тем более для системы ЭП,затруднено. В этих условиях плодотворным оказываются физические подходы и модели,позволяющие определять выработанную часть ресурса изделия . Знание процесса вырабатывания ресурса во времени при эксплуатации или хранении изделии с учетом случайных отклонении физических свойств материала и велечин эксплуатационных воздействии позволяет получить основные показатели надежности и достаточно полную картину процесса деградации изделия от исходного состояния до момента отказа.

В настоящиее время разработаны ряд подходов и моделей , отображающих процесс расходования ресурса: мадель «прочность-нагрузка» термофлуктуационная концепция разрушения, термодинамический подход,энергитический подход и модель . Первые три группы разрабок связывают ресурс или его скорость вырабатывания со статистическими показателями, например с интенсивностью отказа, чем определяется статистический характер искомых параметров. [2]

Перспективное направление развития теории надежности связано с дальнейшей разработкой обобщенного физического(энергитического) подхода,который дает возможность прогнозировать процесс расходования ресурса с учетом реальных нагрузок и воздействий производить анализ показателей надежности по внезапным и постепенным отказам и синтез изделий с наперед заданными свойствами безотказности и долговечности. Энергетический подход кратко может быть сформулирован следующим образом : экспуатация любого изделия ,в том числе и комплектующих систем ЭП ,состоит в сообщении ему некоторого количества энергии ,часть которой отводится в нагрузку и совершает полезную работу,другая часть составляет энергию потерь. Некоторая доля сообщенной изделию энергии совершает в его материале работу разрушения . Накопление работы разрушения и есть тот обобщенный физический процесс, с течением которого необратимо изменяются физические свойства материалов и технические параметры изделий, в результате чего наступает отказ.

В настоящее время разработаны инженерные методики получения исходных зависимотей путем простого и многофакторного эксперимента ,а также по справочным данным,метод эквивалетного энергетического параметра для прогнозирования процесса выробатывания ресурса и определения показаетлей надежности систем ЭП , а также методика синтеза параметров комплектующих элементов по наперед заданым показателям надежностию Прогнозирование процесса выробатывания ресурса по критерию внезапных отказов позволяет определить степень и скорость приблежения систем ЭП к отказу. Это дает возможность предвидеть моменты отказов элементов системы

и своевременно осущесвить их замену. Прогонозирование процесса вырабатывания ресурса по критерию постепенных отказов позволяет определить степень приблежения параметров качества процесса управления системами ЭП к допустимым значениям по причине ухода технических параметров элементов и блоков системы ,обосновано спланировать и осуществить прафилактические мероприятия по настройке САУ и обеспечить ставилизацию оптимальных настроек

Предварительные данные проверки результатов прогнозирования методок эквивалетного энергитического параметра показали совпадение законов распредиления сроков службы. [3]

Наибольшие отклонения значений вероятностей безотказной работы за время подконтрольной эксплуатации составили 4-9%

Проблемами дальнейшего развития метода эквивалентного энергитического параметра являются развитие метода для переменных относительных чувствительностей процесса разрушения к воздействующим фаторам,определение облостей применения метода и дальнейшая его эксперементальная проверка ,дальнейшее развитие инженерных методик анализа,прогнозирования показателей надежности синтеза систем ЭП с напаред заданными показателями нажедности для стадий проектирования,изготовления и эксплуатации систем ЭП ,равитие программного обеспечения метода эвивалентного энергетического параметра ,создание ЭП с самосохранением по выработанному ресурсу и их внедрение в практику.

Необходимо обеспечивать контрой ЭП по текущему состаянию с помощью систем технического контролья состояния на основе дальнейшего изучения физических закономерностей изменения свойтв и параметров комплектующих элементов и выявления тем физических процессов и параметров, которые отображают процесс деградации изделий до момента отказа.

В САУ ЭП, выполненных на микроэлектронной элементарной базе ,необходимо обеспечить защиту систем от воздействий значительно флуктуирующих уровней нагрузок от окружающей среды ,например электрического режима, температуры и других воздействий путем совершенствования стабилизирующих устройств и защит.
Резервом повышения надежности ЭП отстается проектирование микроэлектронных изделий (БИС, микропроцессоров) специализированных для типовых ЭП с минимальным числом согласующих элементов ,надежность которых примерно на два порядка ниже чем нажедность БИС. Для повышения производительности и качества труда инженеров необходимо дальнейшее развитие програмнного обеспечения надежности с учетом персональных компьютеризации инженерного труда.
В производственных и других комплексах взаимосвязанных микропроцесорных ЭП программа часть являеться гибкой,изменяемой частью технической системы . она в совокупной надежности системы дает наибольшее количество ошибок (отказо) . При использовании в технике высоконадежной элементной базы (БИС,ИС) число отказов ,связанных с математическим обеспечением ,состовляет до 90 % общего числа отказов . Поэтому возникает проблема совершенствования методов и методик определения и прогнозирования

показателей надежности программного обеспечения,интегральной оценки надежности программно-управляемых ЭП и достижения необходимого уровня надежности программного обеспечения. [4]

Важнейшей остаеться проблема разработки и внедрения организационных мероприятий по укреплению общей, технологической и управленческой дисциплины. Без быстрейшей раелизации этих мероприятий невозможно достижение высоких показателей надежности ,качества СЭП и эффиктивности производства.

Список литературы

1.Дюбей Г.К. Основные принципы устройства электроприводов// 2009. — 75 с
2. Епифанов А.П Основы электропривода// 2008.-164с.
3. Онищенко Г.Б Электрический привод// 2008.-211с.
4.A review of wireless communications for smart grid By: Mahmood, Anzar; Javaid, Nadeem; Razzaq, Sohail RENEWABLE & SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS Volume: 41 Pages: 252 Published: JAN 2015