близком расстоянии. Жалобы на ощутимое мешающее действие расплывчатого изображения не зафиксированы.

В настоящее время на нижегородском научно-производственном предприятии “Репер-НН” рассчитаны с помощью компьютерного моделирования и изготовлены с применением технологии фронтальной фотополимеризации дифракционно-рефракционные бифокальные и трифокальные интраокулярные линзы с прямоугольным дифракционным профилем. Предварительные результаты исследований этих линз показывают, что по своим оптическим характеристикам они не уступают бифокальным дифракционно-рефракционным линзам других изготовителей, в том числе и линзам известной фирмы “Alcon”.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. В.И. Чередник, Моделирование оптической линзы // Известия РАЕН, сер. Математика. Математическое моделирование. Информатика и управление, т. 8, № 1-2, 2004, стр. 68-86.

2. Г.С. Горелик, Колебания и волны. М.: Физматгиз, 1959.

3. P.J. Valle, J.E. Oti, V.F. Canales, and M.P. Cagigal, Visual axial PSF of diffractive trifocal lenses // Optics Express, 2005, Vol. 13, No. 7, pp. 2782-2792.

4. Д. Хьюбел, Глаз, мозг, зрение. М.: Мир, 1990.

Числа Фибоначчи и контроль параметров силовых трансформаторов

Южанников А.Ю., Чупак Т.М.
Красноярский государственный технический университет
Красноярск, Россия

Для решения вопросов контроля состояния силовых трансформаторов и их дальнейшей эксплуатации возникает необходимость анализа их действительного технического состояния, которое определяется целым рядом диагностируемых параметров, характеризующих состояние активной части, изоляции, устройства переключения ответвлений, вводов высокого напряжения, системы охлаждения и т.п., (что особенно актуально для оборудования, отработавшего 25 лет и более). Переход от планово-предупредительных ремонтов к ремонтам по техническому состоянию предопределяет внедрение новых и развитие традиционных методов диагностики.

Комплексная диагностика начинается с данных хроматографического анализа растворённых в масле газов (ХАРГ), т.к. это испытание проводится наиболее регулярно (как минимум два раза в год) и наиболее "чутко" позволяет следить за процессами, происходящими в маслонаполненном оборудовании. На сегодняшний день этот метод является одним из основных и эффективных методов оценки состояния силовых трансформаторов.

Законы развития техники, включающей отдельные элементы, и живой природы, состоящей из отдельных особей, имеют много общего. Известно, что в 1877 г. при исследовании свойств отдельных особей и совокупностей живых организмов Клаус Фердинанд Мебиус ввел понятие «биоценоз». Биоценоз – совокупность живых организмов, обитающих на определенном участке, где условия внешней среды определяют его видовой состав. Поэтому представляется возможным описывать объекты электрической системы на основе ценологических понятий. Подобные системы рассматриваются в других направлениях науки как ценозы (биогеоценозы, бизнесценозы и т. д.).

Термины «техноценоз» и ценологический подход предложены в 1974 г. Б. И. Кудриным, где техноценоз определяется как сообщество всех изделий, включающее все популяции; ограниченное в пространстве и времени; имеющее слабые связи и слабые взаимодействия элементов (изделий), образующих систему искусственного происхождения, которая характеризуется несопоставимостью времени жизни ценоза и особи. Устойчивость системы обусловлена действиием законов энергетического и информационного отборов по аналогии с живыми системами, где действует закон естественного отбора. Б. И. Кудрин предложил использовать модель *H*-распределения для математического описания видового и рангового распределения техноценозов. Данная теория предполагает существование идеального распределения элементов ценоза.

Объясним существование идеальной технической системы. В технике существует понятие «Золотое сечение» – деление отрезка на две части, при котором длина отрезка так относится к большей части, как большая часть относится к меньшей. Принято считать, что гармония и идеальное распределение ценоза как системы, выполняющей свое функциональное назначение, подчиняются «Золотому сечению», а понятие «Золотое сечение» неразрывно связано с числами Фибоначчи.

В 1202 г. была написана книга под названием «*Liber abacci*». Автором этой книги был итальянский купец и математик Леонардо (1180–1240 г.г.) из Пизы, известный по имени Фибоначчи. Часть этого трактата составляла задача про кроликов. Решая эту задачу, Фибоначчи получил последовательность чисел, где последующее число равно сумме двух предыдущих чисел: 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; и т.д. Отношение последующего члена ряда к пре-

дыдущему с ростом последовательности стремится к золотому сечению Ф = 1,618.

Если взять числовой ряд 1,0; 0,62; 0,38; 0,24; 0,15; 0,09 и т.д. (что очень напоминает шкалу мощностей трансформаторов), состоящий из чисел с коэффициентом 1,618 («Золотое сечение»), то этим числовым рядом можно описывать при ранжировании в ценозе соотношение количества видов и численности каждого вида.

На основании техноценологического подхода к описанию результатов, полученных при контроле силовых трансформаторов, предлагается новый метод диагностики силовых трансформаторов электрических сетей.

Предлагаемый метод диагностирования включает следующие этапы:

1. Ценоз выделяется в пространстве и времени как некоторая система.

Этап по определению ценоза представляет собой процедуру выделения системы, состоящей из отдельных изделий, изготовленных по разной технической документации, не связанных друг с другом сильными связями.

2. Из ценоза выделяется семейство (особь) элементарных объектов, далее не делимых.

3. Строятся математические модели структуры цензов по мере убывания исследуемого параметра – ранговое распределение.

4. Проводится обработка результатов известными методами.

Для построения рангового распределения особи-элементы ранжируют, т. е. присваивают им ранги i – целые числа в порядке убывания исследуемого параметра. Максимальное значение получает ранг i = 1, 2 и т. д. Соответственно параметр, имеющий минимальное значение, будет иметь ранг, равный количеству особей-элементов $i = n$.

.В качестве видообразующего параметра исследуются результаты ХАРГ (содержание H_2, CH_4, C_2H_2, C_2H_4, C_2H_6, CO_2, CO) дважды в год за 5 лет.

Для определения принадлежности исследуемой совокупности данных по результатам анализов к статистике техноценологического типа, на первом этапе сформированы матрицы табулированного рангового параметрического распределения. Аппроксимация рангового распределения обеспечивает более высокую, по сравнению с аппроксимацией динамики, точность регрессионных моделей, что уже является проявлением свойств систем ценологического типа. Аппроксимация осуществлялась методами наименьших модулей (МНМ) и методом наименьших квадратов (МНК).

Проверка гипотезы о соответствии совокупности данных нормальному распределению осуществлялась по критерию согласия Пирсона и критерию Фридмана; взаимосвязанность исследуемого техноценоза оценивается коэффициентом конкордации; мера связи между парой ранговых распределений, характеризующая степень их взаимосвязи определяется с помощью выборочных коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла; теснота корреляционной связи между случайными переменными проверяется с использованием выборочного коэффициента линейной корреляции. Методика прогнозирования ресурсов техноценоза основывается на теории структурно-топологической динамики ранговых параметрических распределений. Суть прогнозирования сводится фактически к прогнозированию параметров объектов, относящихся к ноевым, пойнтер и саранчовым кастам H-распределения.

Предложенная методика прогнозирования содержания газов в масле является более «чуткой» при определении технического состояния силового маслонаполненного оборудования.

Экономические науки

Экономика предприятия как система, замкнутая обратной связью

Зиганшин Г.З.
Казанский государственный энергетический университет
Казань, Россия

В материально-физической природе вообще не существовало явления, на- зываемого обратной связью. Но в 1765 году И.И. Ползуновым впервые была изобретена паровая машина, которая стала пионером машинного производ- ства в истории человечества. Для нормальной работы ей требовался посто- янный уровень воды в котле. Поэтому И.И. Ползунов изобрел еще и автоматический регулятор уровня воды в котле той же паровой машины. Он и стал первым устройством для создания искусственной обратной связи. С тех пор развиваются производства, строятся регуляторы. Почти ни одно производство, ни один технологический процесс, включая энергетику, не может осуществляться без автоматического регулятора. В затратах на созда- ние любого производства около 15 % составляет стоимость систем авто- матизации. В конце 19-го века сформировалась и теория систем автоматичес- кого регулирования (САР*), и выделилась профессиональная специальность «Автоматизация производственных процессов». Реально регулирование