

3. Ланкин А.М., Бакланов А.Н. Діагностика порушень електромагнітних приводів Із застосуванням методу головних компонент // Майбутній науковець – 2015 матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції 4 грудня 2015 року м. Северодонецьк / Східноукраїнський національний університет Імені Володимира Даля, 2015 С. 116-119.
4. Ланкин А.М., Бакланов А.Н., Казарян А.А., Клевец К.В., Казакова А. Е., Тарасова Л. Г. Разработка устройства определения вебер-амперных характеристик электротехнических изделий переменного тока // Моделирование. Теория, методы и средства: материалы 15-ой Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 10 марта 2015 г. / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2015. С. 70-73
5. Ланкин А.М., Казарян А.А., Клевец К.В., Бакланов А.Н. Диагностика электротехнических систем на основе натурно-модельных испытаний // Моделирование. Теория, методы и средства: материалы 15-ой Междунар. науч.-практ. конф., г. Новочеркасск, 10 марта 2015 г. / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2015. С.16-19
6. Ланкин А.М., Ланкин М.В. Метод натурально-модельного эксперимента в диагностике электромагнитов // Студенческая научная весна - 2014 : материалы регион. науч.-техн. конф. (конкурса науч.-техн. работ) студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Рост. обл., 24-25 мая 2014 г. / Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) ; Отв.ред. О. А. Кравченко. - Новочеркасск : ЮРГТУ, 2014. - С. 40-41
7. Ланкин А.М., Ланкин М.В. Метод диагностики электротехнических систем // Национальная ассоциация ученых : ежемесячный науч. журн.. - 2015. - № 4 (9), ч. 2. - С. 132-136
8. Ланкин А.М., Ланкин М.В. Метод измерения вебер-амперной характеристики электротехнических устройств // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 1. - Режим доступа : <http://www.science-education.ru/115-12186>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДАТЧИКА ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Баклан С.Д.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

При эксплуатации промышленных установок необходимо иметь данные о величинах, характеризующих процессы, происходящие в различных машинах, агрегатах, установках, данные о линейных и угловых перемещениях, давлениях, деформациях и напряжениях в различных частях машин и сооружений.

В процессе эксплуатации эти данные используются для контроля работы машин и агрегатов, состояния сооружений, для автоматического регулирования параметров машин и для выполнения других функций, связанных с автоматизацией процессов.

Указанные функции – контроль, регулирование и другие, весьма часто выполняют с использованием электрических величин, пропорциональных требуемым параметрам, так как электрические величины наиболее удобны для построения визуальных и регистрирующих приборов, измерительных элементов регуляторов, для передачи на расстояние. В данном случае измерение неэлектрических величин осуществляется посредством электрических преобразователей.

Электрические аппараты, преобразующие изменение входной (контролируемой) неэлектрической величины в изменение выходной электрической величины называются датчиками.

Существуют различные виды датчиков: электромагнитные, магнитострикционные, ёмкостные, пьезоэлектрические, фотоэлектрические, омические и др.

Наибольшее распространение получили электромагнитные датчики, так как они обладают рядом преимуществ по сравнению с другими видами датчиков: простотой устройства, высокой надёжностью, возможностью подключения к источникам промышленной частоты, относительно большой выходной мощностью. В этих датчиках выходная электрическая величина определяется изменением положения подвижных частей устройства.

Выпускаемые промышленностью электромагнитные датчики линейных и угловых перемещений, обладая хорошей чувствительностью, надёжностью и стабильностью параметров в условиях больших механических и климатических нагрузок, находят широкое применение в различных приборах, автоматических устройствах, гидравлических и пневматических приводах.

Актуальность данной работы заключается в том, что автоматизация производственного процесса помогает увеличить объёмы производства, оптимизировать затраты ресурсов и, соответственно, позволяет максимизировать отдачу и получать больше прибыли.

Современный уровень развития техники и расширение спектра задач, решаемых средствами автоматического регулирования и управления, выявляют необходимость проектирования электромагнитных датчиков.

Для разработки датчика линейных перемещений были заданы основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики:

В ходе анализа и выбора конструкции прототипа был выбран датчик типа ЛДТ с разомкнутой магнитной цепью и трехкатушечной схемой (рис.1). Первичная обмотка $N1$ расположена в средней части каркаса, а две вторичные $N2$ и $N2'$ в крайних секциях. Первичная и вторичные обмотки находятся в неодинаковых магнитных условиях.

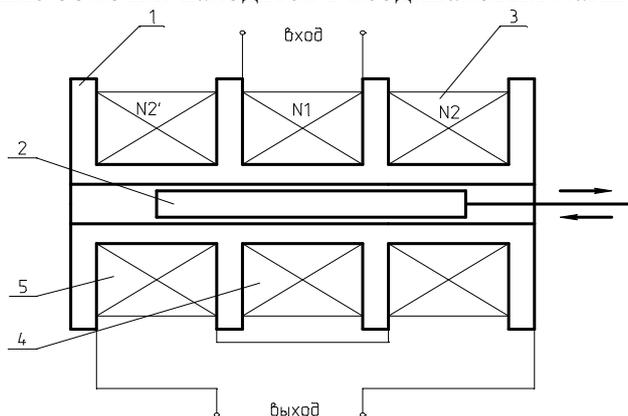


Рис. 1. Трехкатушечный дифференциально-трансформаторный датчик:

1 – каркас; 2 – якорь; 3,5 – секции вторичной обмотки;

4 – первичная обмотка

Далее был спроектирован датчик линейных перемещений полностью удовлетворяющий требованиям представленным в ТЗ. В ходе проделанной работы были рассмотрены возможные типы датчиков линейного перемещения, произведен анализ выбора конструктивной схемы датчика, рассмотрены его характеристики и принцип действия, произведены электромагнитный и механический расчеты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Е.П. Датчики линейных перемещений. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Бесконтактные электрические аппараты». – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 20 с.
2. Богданов Е.П. Лабораторный практикум по курсу «Бесконтактные электрические аппараты». – Томск, Изд-во ТПУ, 2002. – 63 с.
3. Федотов А.В. Теория и расчет индуктивных датчиков перемещений для систем автоматического контроля. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. – 176 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Иванов С.Н., Шестоपालко Д.К.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет,
г. Комсомольск-на-Амуре

Актуальность. В настоящее время основные тенденции организации надежного энергообеспечения требуют учета естественного старения наиболее ответственного и дорогостоящего оборудования систем электроснабжения – силовых трансформаторов и возможности перехода от планово-предупредительного ремонта оборудования к системе технического обслуживания на основе оценки его фактического состояния. В электросетях используются несколько миллионов распределительных трансформаторов, преобразующих среднее напряжение в низкое. Только в странах Евросоюза установлено 4,5 миллиона трансформаторов, ежегодные потери в которых составляют порядка 40 тераватт-часов. При этом возникает вопрос обеспечения технико-экономической эффективности и целесообразности восстановления и поддержания показателей надежности используемого оборудования, поскольку в мировой энергетике на смену маслонаполненным электромагнитным преобразователям приходят сухие трансформаторы. Отличительными особенностями последних является использование перспективных композиционных материалов, обладающих высокой прочностью и обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду. Сухие трансформаторы с литой изоляцией в вакууме и изоляцией, армированной стекловолокном не только надежно работают в жестких условиях окружающей среды, но позволяют снизить потери и выбросы CO₂ более чем на 50 %.

Следует отметить, что разработка комплексной программы обеспечения и повышения надежности силового энергетического оборудования затрагивает все этапы их жизненного цикла: проектирование, конструирование, изготовление, испытания, эксплуатацию и ремонт. Решение вопросов надежности и качества с учетом режимов работы и изменяющихся внутренних и внешних факторов, находящее отражение в количественных значениях показателей безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости как отдельных элементов, так и систем изоляции силовых трансформаторов в целом, является основой создания новых видов перспективных электротехнических систем и продления ресурса уже существующего энергооборудования.

Постановка задачи исследования. При разработке, проектировании и эксплуатации силового электрооборудования вопросы обеспечения качества,