

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование сложных объектов техники и технологических процессов в настоящее время не может быть успешным без проведения различного рода экспериментов и испытания машин.

Широкое применение в испытаниях техники и оборудования, а также в системах автоматического контроля нашли тепловые преобразователи, термопары.

Они имеют простую конструкцию, работают на постоянном и на переменном токах, имеют высокую точность и стабильность, мало подвержены влиянию помех со стороны электромагнитных полей, имеют малую массу и т. п. Все это определяет их широкое применение в системах автоматики и контрольных приборах.

1. ВИХРЕТОКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Данный вид датчика относится к пассивному типу.

Принцип действия: происходит анализ и взаимодействие электромагнитного поля преобразователя с электромагнитным полем вихревых токов наводимых в контролируемом объекте. Данный эффект был открыт в 1824г.

В настоящее время данные преобразователи широко применяются:

1. для контроля и обнаружении дефектов на поверхностях
2. для измерения электропроводимости материала
3. для контроля или измерения толщины покрытий

Вихретоковые преобразователи подразделяются по положению относительно контролируемого объекта:

- накладные
- проходные
- комбинированные

Накладные представляют собой одну или несколько катушек индуктивности к торцам которых подводится контролируемая поверхность.

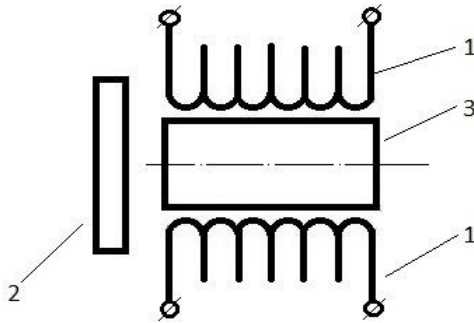


Рисунок 1 – накладные вихретоковые преобразователи
1 – обмотки, 2 – контролируемый объект, 3 – сердечник

Накладные могут быть выполнены в виде различных геометрической формы: круговые, прямоугольные и т.д. Также в накладных могут применяться сердечники, которые позволяют увеличить чувствительность и уменьшить зону контроля за счет локализации магнитного поля.

Проходные делятся на наружные, внутренние и погруженные. Данный вид датчика контролирует форму различных профилей и их структуру.

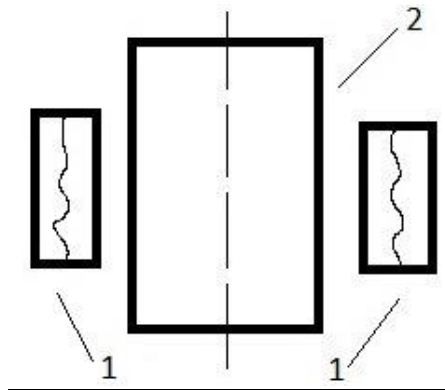


Рисунок 2 – проходные вихретоковые преобразователи
1 – датчик, 2 – испытуемый объект.

Комбинированные – в основе принципа действия лежат проходные и накладные преобразователи.

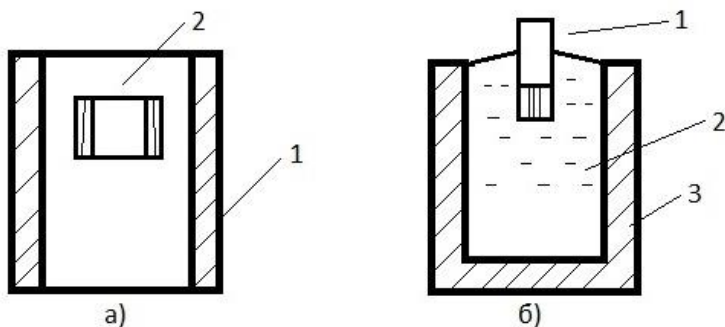


Рисунок 3 – комбинированные вихретоковые преобразователи
а) проходной внутренней, б) проходной-погружной, 1- контролируемый объект, 2 – датчик, 3 – сосуд объекта.

По виду соединения катушек индуктивности датчики бывают:

1. абсолютные
2. дифференциальные

Абсолютные – выходной сигнал определяется абсолютным значением в зоне контроля (используется одна катушка).

Дифференциальная – совокупность не менее 2-х катушек индуктивности и тут выходной сигнал — это взаимосвязь этих катушек.

По типу образования параметров в выходной сигнал:

1. параметрические (прямая зависимость)
2. трансформаторные (увеличивают выходной сигнал)

Достоинства:

- ✓ бесконтактный способ контроля
- ✓ возможность контроля с высокой точностью
- ✓ высокая чувствительность

Недостатки:

- ✓ малая мощность
- ✓ необходимость применения мостовых схем(для увеличения сигнала)

- ✓ сложность конструкции
- ✓ необходимость компенсации или устранения температурных воздействий

Манометрические термометры. Принцип действия основан на изменении давления газа или насыщенного пара в замкнутом объеме от воздействия температуры. Бывают:

- 1 – газовые
- 2 – жидкостные
- 3 – конденсационные

Газовые – система заполнена газом на 100%. Работают в диапазоне от -200°C до $+700^{\circ}\text{C}$. Гелий для измерения низких температур. Азот – средние, аргон – высокие температуры.

Жидкостные – система заполнена жидкостью на 100%. Диапазон температур от -50°C до $+300^{\circ}\text{C}$. Вид жидкости зависит от температурного диапазона.

Конденсационные – в системе находится как жидкость, так и газы(насыщенные пары) данной жидкости. Кол-во жидкости определяется максимальным температурным диапазоном.

Достоинства:

- ✓ широкий температурный диапазон
- ✓ простота конструкции
- ✓ возможность работы в различных агрессивных средах

Недостатки:

- ✓ необходимость постоянного контроля герметичности корпуса
- ✓ необходимость качественной сборки конструкции
- ✓ необходимость применения защитных устройств при работе во влажных помещениях

3. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Начертить три схемы вихретоковых преобразователей.
2. Привести их достоинства и недостатки.
3. Привести принцип действия вихретокового преобразователя.

4. Сделать описание принципа работы монометрического термометра.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Изложите принцип работы вихретокового преобразователя.
3. Приведите достоинства вихретокового преобразователя.
4. Приведите недостатки вихретокового преобразователя.
5. Изложите принцип монометрического термометра.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сошинов, А. Г. Преобразователи неэлектрических величин : учеб. пособие / А. Г. Сошинов. – Волгоград : ВолгГТУ, 2002. – 36 с.
2. Левшина, Е. С. Электрические измерения физических величин (Измерительные преобразователи) : учеб. пособие / Е. С. Левшина, П. В. Новицкий. – Ленинград : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1983. – 320 с.
3. Котюк, А. Ф. Датчики в современных измерениях / А. Ф. Котюк. – Москва : Радио и связь, Горячая линия – Телеком, 2006. – 96 с.
4. Мейзда, Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерений / Ф. Мейзда ; пер. с англ. – Москва : Мир, 1990. – 535 с.
5. Современные датчики. Справочник / под общ. ред. В. М. Шарапова, Е. С. Полищука. – Москва : Техносфера, 2012. – 624 с.