



Рис. 2. Зависимость удельного акустического импеданса от процентного содержания вольфрама

Список информационных источников

1. А.с. СССР №1590962. Материал для демпфера ультразвукового преобразователя / Бурд М.Б., Сажин В.В. Опубл. В БИ. 1990. №33.
2. А.с. СССР №1619165. Материал для демпфера ультразвукового преобразователя / Лобанов В.В., Байдин И.С. Опубл. В БИ. 1990. №1.
3. А.с. СССР №1280535. Материал для демпфера ультразвукового преобразователя / Шевалдыкин В.Г., Яковлев Н.Н. Опубл. В БИ. 1986. №48.
4. Акустические методы контроля и диагностики. Часть 1: Учебное пособие / Б.И. Капранов, М.М.Коротков.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.186с.

ИЗМЕРЕНИЕ НАТЯЖЕНИЯ ЖИЛЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

Николаев К.В.

Томский политехнический университет

Научный руководитель: Федоров Е.М., к.т.н., доцент кафедры физических методов и приборов контроля качества

Постоянно растущая потребность в качественной кабельной продукции, используемой в электроэнергетике, системах передачи информации, специальных областях техники и быту, обуславливает появление новых и совершенствование существующих методов и приборов контроля качества кабельной продукции.

Кабельные изделия предназначены для передачи электрической энергии или информации на расстояние. Под термином «передача информации» следует понимать передачу электромагнитных колебаний определенной формы. Количественные параметры этих колебаний должны изменяться определенным образом, соответствующим характеру передаваемой этим полем полезной информации. Все это увеличивает спрос на продукцию, способную обслуживать кабели.

Современные методы контроля кабельной продукции, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей, приобретают все большее значение.

Контроль натяжения производится для определения соответствия параметров кабеля и кабельной арматуры установленным требованиям. Также для процесса скрутки, измерение натяжения производится для контроля шага скрутки.

Целью данной работы является исследование методов контроля натяжения кабельных изделий и выбор наиболее оптимального для технической реализации измерителя натяжения токопроводящих жил.

Объектами исследования являются методы контроля натяжения кабельной продукции.

Актуальностью работы является потребность измерения натяжения непосредственно в процессе производства, также повышение экономии времени и других ресурсов за счет упрощения процесса измерения и повышение точности измерения.

Исследование проводилось в два этапа, первым этапом работы было оценка методов и средств измерения, вторым этапом явилось выбор оптимального метода. Для исследования были выбраны методы разного вида контроля и обладающие сравнительно высоким показателем точности.

Процесс контроля натяжения производится в соответствии с требованиями настоящего стандарта по нормативной документации на аппаратуру конкретного типа и конструкторской документации, утвержденных в установленном порядке. Действующим нормативным документом является СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

Первым методом измерения натяжения, который был исследован, является измерение натяжения кабеля на основе механического динамометра. По принципу действия различают динамометры механические (пружинные или рычажные), электронные и гидравлические.

Пружинный динамометр работает путем передачи силы на пружину, которая, в зависимости от направления действия и

предназначения прибора, либо сжимается, либо растягивается. При этом величина упругой деформации пружины строго пропорциональна силе воздействия.

Отличительной особенностью такого динамометра является возможность непосредственного измерения натяжения в любом месте каната: это достигается применением в нем шариков и роликов, которые уменьшают трение между канатом и подвесками.

Рычажный динамометр работает посредством деформации рычага под действием силы, причем величина деформации регистрируется. Приборы такого типа не слишком точны, а их показания сильно зависят от температуры окружающей среды.

Принцип действия метода сопоставима с предыдущим методом за исключением силовоспринимающего звена. Усилие выпрямления троса воспринимается рычажной системой.

Вторым, исследовали метод на основе электрического динамометра. Электрический динамометр преобразует деформацию от воздействия силы в электрический сигнал, и дополнительного датчика, который усиливает и записывает электрический сигнал первого датчика. При контроле натяжения гибкого органа преобладает использование датчика на основе тензорезистора. Такие динамометры обладают высокой точностью, легкостью, малыми габаритами.

Одним из таких методов является измерение натяжения гибкого органа на основе тензопреобразователя мембранно-рычажного типа.

Тензопреобразователь мембранно-рычажного типа работает следующим образом, мембрана и рычаг соединены между собой, перемещение рычага приводит к деформированию мембраны, что в свою очередь вызывает деформацию тензопреобразователя.

Недостатком преобразователей этого типа является значительный температурный коэффициент. В связи с этим во всех преобразователях производится температурная компенсация, которая исходит из индивидуальных температурных характеристик каждого прибора.

Метод контроля силы натяжения кабеля с разворачивающим частотным преобразователем.

Работа устройства с разворачивающим частотным преобразователем основан на измерении частоты колебания каната и в последующем отградуировании шкалы частотомера в единицы натяжения.

Основными недостатками данного устройства являются низкая точность измерения из-за не учёта поперечных колебаний каната, а также установка (монтаж) устройства на канат.

Метод измерения натяжения на основе тензодатчика.

Данный метод основан на измерении поперечной силы действующей на силовоспринимающий ролик. В соответствии с третьим законом Ньютона, на центральный ролик действует сила давления центральной опоры на трос - реакция центральной опоры $R_{\text{цоп}}$ равная и противоположна по направлению силе давления троса на центральную опору, иными словами

$$R_{\text{цоп}} = F1 \cdot \sin \alpha + F2 \cdot \sin \alpha = F ,$$

где $F1 \sin \alpha$ и $F2 \sin \alpha$ – проекции сил на ось у (рис. 1) .

Для измерения силы действующей на силовоспринимающий ролик используется тензометрический датчик на основе тензорезистора.

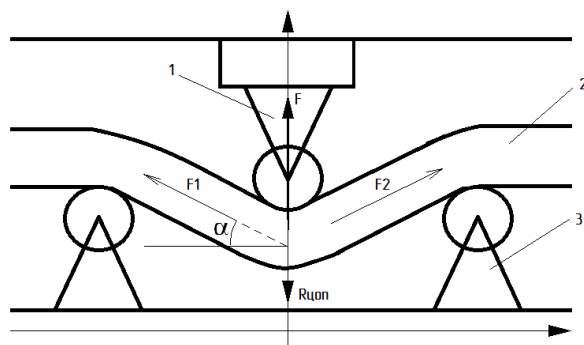


Рис. 1. Общий вид датчика натяжения гибкого органа: 1 – силовоспринимающий ролик; 2 – измеряемое изделие; 3 – направляющие ролики.

Заключение

В ходе исследования наиболее оптимальный метод измерения натяжения гибкого органа был выбран метод измерения натяжения на основе тензодатчика, это обусловлено широким диапазоном измерения воспринимаемых усилий, точностью измерения. Датчики данного типа могут использоваться при действии статических и динамических нагрузок. Что касается метода измерения натяжения: метод не требует предварительного измерения диаметра (толщины) измеряемого изделия, измерение натяжения производится непосредственно в процессе производства за счет направляющих роликов. Перечисленные преимущества приводят к повышению экономии времени и других ресурсов за счет упрощения процесса измерения.

Список информационных источников

1.Сборник методических пособий по контролю состояния электрооборудования / Под. ред. Ф.Л. Когана / М.: АО «Фирма ОР-ГРЭС», 2001, 494 с.

2. Национальный реестр интеллектуальной собственности - FindPatent.ru.

3. Н.И. Белоруссов, А.Е. Саакян, А.И. Яковлева. Электрические кабели, провода и шнуры, М.: – Энергоатомиздат, 1988.

КОНТРОЛЬ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ОБЛИЦОВОЧНЫМИ ПЛАСТИНАМИ СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ ВИХРЕТОКОВЫМ МЕТОДОМ

*Омарова Д.М., Васильева К.А., Моторов М.В., Пономарев А.А.
Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Гольдштейн А.Е., д. т. н., профессор кафедры
физических методов и приборов контроля качества*

Время движется вперед и вместе с этим не стоит на месте технический прогресс. С каждым разом возрастают требования к материалам, создаются материалы нового поколения. Один из них сэндвич панель.

Сэндвич панéль (англ. Sandwich — многослойный бутерброд) — строительный материал, имеющий трёхслойную структуру, состоящую из двух листов жёсткого материала (металл, ПВХ, ДВП, магнетитовая плита) и слоя утеплителя между ними. Все детали сэндвич панелей склеиваются между собой с помощью горячего или холодного прессования. [1]

Возникает необходимость в контроле таких материалов. Мы предложили, что вихретоковый метод способен обеспечить контроль расстояния между лицевыми электропроводящими пластинами сэндвич панелей. [2]

В связи с этим, цель нашей работы: исследование возможности контроля вихретоковым методом расстояния между лицевыми электропроводящими пластинами сэндвич панелей.

Для осуществления цели поставлены следующие задачи:

- 1)нахождение зависимости выходного сигнала ВТП от расстояния между проводящими пластинами;
- 2)нахождение зависимости выходного сигнала от зазора между преобразователем и сэндвич панелью.

Измерительные преобразования в полях вихревых токов (вихретоковые измерительные преобразования) основаны на возбуждении в электропроводящих объектах переменным магнитным полем вихревых токов и зависимости параметров этих токов от свойств объекта.