

Беляев Сергей Михайлович

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОГИБОМЕРА

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2010/12/21.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2010. № 12 (43). С. 70-72. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2010/12/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 681.2.084

Сергей Михайлович Беляев

Самарский государственный архитектурно-строительный университет, филиал в г. Белебее

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОГИБОМЕРА[©]

Возникающие при эксплуатации прогибы строительных конструкций требуют контроля и учета. В настоящее время при строительстве, а также во время эксплуатации зданий и сооружений, применяется широкий спектр прогибомеров разных типов и классов точности. В данной статье рассматривается проектирование электронного прогибомера, обладающего достаточно высокими характеристиками.

Представляемый прибор имеет следующие положительные качества: малая масса и габаритные размеры, высокая точность, малая чувствительность к температурным колебаниям, безопасность и удобство съема показаний (наблюдение за показаниями прибора осуществляется за границами возможной площадки обрушения испытуемой или обследуемой конструкции).

Моделирование прогибомера осуществлялось в программном комплексе *Electronics Workbench 5.12*. Созданная модель подтвердила ожидаемые характеристики прибора.

Прогибомер состоит из выносного датчика, блока обработки и индикации показаний, соединение между которыми осуществляется экранированным кабелем, посредством которого выполняется подача напряжения питания на датчик и передача информации в блок обработки и индикации показаний.

Механическая часть датчика показана на Рис. 1. В середине пролета изгибаемой конструкции крепится стальная проволока, которая также фиксируется в креплении (1) датчика. Корпус датчика (4) при помощи струбины (3) жестко защемляется на неподвижной опоре. Подвижный стержень (8), проходящий вдоль оси датчика, состоит из участков ферромагнитного и диамагнитного веществ и имеет также крепление (9) для подвешивания на стальной нити груза-противовеса. Фиксируемый цилиндр (6), на котором намотаны две катушки индуктивности, размещается в корпусе датчика таким образом, что через его ось проходит подвижный стержень (8). На нем также размещена пара параметрических *LC* генераторов. Пружины (2) и (7) с подобранной жесткостью позволяют подвижному стержню при отсутствии подвешенного груза-противовеса находиться по центру фиксируемого цилиндра (6). Цилиндр (6) может жестко защемляться в корпусе датчика при помощи винтового фиксатора (5), снабженного ручкой.

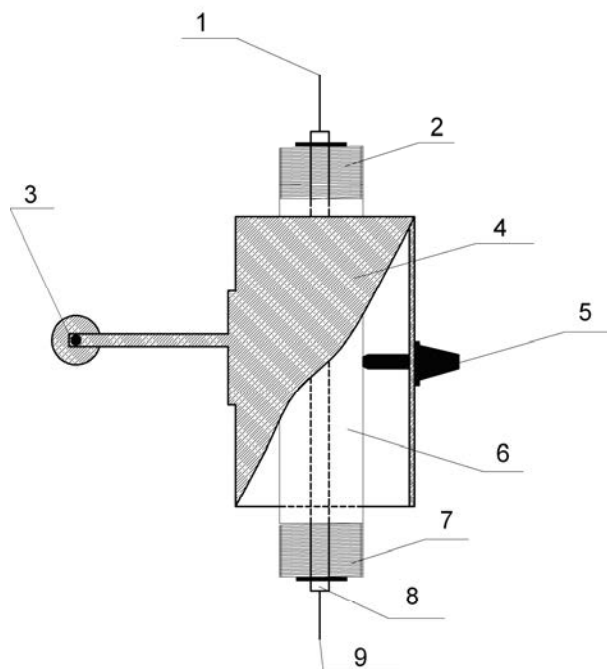


Рис. 1. Датчик прогибомера

При замерах прогибов ослабляют фиксатор цилиндра, соединяют стальными нитями конструкцию и груз-противовес с подвижным стержнем датчика. Пружины автоматически устанавливают подвижный стержень по центру цилиндра. Далее датчик при помощи струбины закрепляют к опоре, а винтовым фиксатором зажимают цилиндр в корпусе датчика.

При прогибе конструкции стержень свободно перемещается по оси цилиндра с катушками индуктивности, в связи с чем изменяются собственные частоты колебаний параметрических LC генераторов, в состав которых включены данные катушки.

Электрическая схема датчика показана на Рис. 2. Подвижный стержень имеет ферромагнитный (1) и диамагнитный (2) участки. Катушки индуктивности $L1$ и $L2$ входящие в состав контуров параметрических LC генераторов (3) и (4) расположены на цилиндре таким образом, что когда подвижный стержень находится в центральном положении (прогиб конструкции отсутствует), каждая катушка индуктивности находится на границе участков (1) и (2). В этом случае индуктивности обеих катушек равны, а параметрические LC генераторы имеют одинаковые частоты автоколебаний.

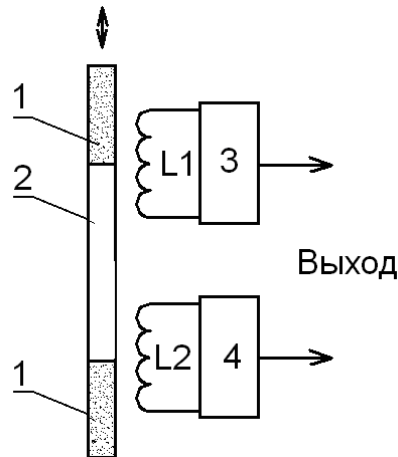


Рис. 2. Электрическая схема датчика прогибомера

При прогибе конструкции стержень перемещается вдоль оси цилиндра вниз. При этом индуктивность катушки $L1$ растет, а катушки $L2$ уменьшается. Соответственно изменяются частоты автоколебаний параметрических LC генераторов.

Сигналами, снимаемыми с датчика, являются переменные напряжения автоколебаний LC генераторов, частоты которых пропорциональны положению подвижного стержня относительно катушек индуктивности, то есть частота каждого генератора содержит информацию о величине прогиба конструкции. Применение двух LC генераторов обосновано необходимостью устранить зависимость показаний прибора от температуры окружающей среды. Температурная нестабильность обоих генераторов будет скомпенсирована в блоке обработки и индикации показаний. Такой подход возможен благодаря идентичным параметрам генераторов, находящихся при одинаковой температуре и инверсной зависимостью частот их автоколебаний от величины прогиба конструкции, что достигается особым (Рис. 2) чередованием ферро- и диамагнитных участков подвижного стержня.

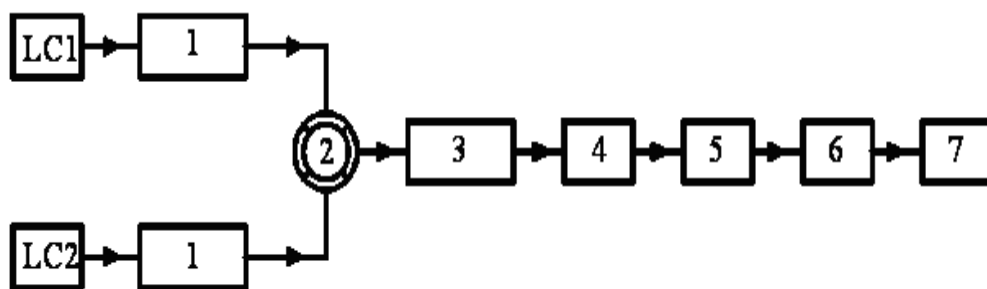


Рис. 3. Структурная схема прогибомера

На Рис. 1 показана структурная схема прогибомера, поясняющая принцип его работы. При покоящемся стержне датчика (прогиб конструкции отсутствует), частоты автоколебаний генераторов $LC1$, $LC2$ равны друг другу и соответствуют некоторому первоначальному значению f_n : $f_1 = f_2 = f_n$. В процессе перемещения стержня данное равенство нарушается на величину, зависящую от прогиба конструкции.

Переменные напряжения двух генераторов с частотами f_1 и f_2 поступают в буферные усилители переменного напряжения (1), расположенные в блоке обработки и индикации показаний. В задачу данных узлов входит развязка цепей датчика и цепей обработки показаний, здесь же осуществляется усиление переменных напряжений по амплитуде до необходимых значений.

С выходов буферных усилителей (1) переменные напряжения f_1 и f_2 поступают в балансный смеси-

тель (2), в котором происходят процессы описываемые следующими законами: $f_p = f_2 - f_1$; $f_c = f_2 + f_1$. Где f_p - разностная, а f_c - суммарная частоты переменных напряжений, полученных в ходе преобразования.

Для дальнейших операций используется только разностная частота f_p , так как в этом случае компенсируются (путем вычитания) температурные дрейфы частот генераторов. Зависимость разностной частоты f_p от положения стержня датчика удвоенная, так как в процессе преобразования частот используются два генератора с противоположными зависимостями частот от положения подвижного стержня датчика.

Для ликвидации неиспользуемой составляющей спектра полученных частот введен полосовой фильтр (3), обеспечивающий подавление частоты f_c . Затем напряжение с частотой f_p поступает на усилитель-ограничитель (4), в котором происходит формирование прямоугольных импульсов постоянной амплитуды с частотой следования равной f_p , которая в свою очередь определяется положением подвижного стержня датчика.

Частный детектор дробного типа (5), куда поступают прямоугольные импульсы частотой f_p , формирует постоянное напряжение, величина которого прямо пропорциональна частоте f_p , а, следовательно, зависит от величины прогиба конструкции.

Процессор (6) преобразует значение постоянного напряжения поступающего с частотного детектора (5) в цифровую последовательность, отображаемую на дисплее (7) в виде величины прогиба исследуемой конструкции.

Современная база микроэлектроники позволяет реализовать блок обработки и индикации показаний весьма малых размеров с дополнительным сервисом, например: автоматическое сохранение в памяти нескольких показаний прибора снятых через заданные временные интервалы и т.д.

УДК 20

Дмитрий Анатольевич Клосовский
Компания «Ваш ИТ Офис»

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УНИЧТОЖЕНИЯ ТЕРРОРИСТОВ[©]

1. Вступление

Данная статья является эскизным проектом. В ней показывается осуществимость и полезность данной разработки.

В статье рассматривается автоматизированная система уничтожения террористов. Данная система может применяться в следующих случаях. Она может использоваться в случае захвата вооруженными группами людей заложников в зданиях, самолетах, а также в других объектах такого рода. Также её можно использовать при захвате группами вооруженных людей объектов данного класса без участия заложников.

2. Сканирующие устройства

Первый шаг, который надо сделать к реализации системы это создать полную трехмерную картинку того, что происходит внутри здания: помещений, мебели, людей, а также их передвижений и взаимодействий. Для этого нужно сделать следующее.

Итак, на картинке показан кусок дома (Рис. 1). Внутри дома показаны террористы, мебель и прочее. Создание трехмерной модели основано на следующем принципе. Дело в том, что по нескольким 2-х мерным проекциям можно построить трёхмерную модель. К примеру, в черчении по 3-м двумерным проекциям можно построить трёхмерную модель (Рис. 2).

На этом рисунке показан куб. По его двумерным проекциям на лист А лист В и лист С однозначно определяется и воссоздается полная 3-х мерная модель. Точно также можно поступить с человеком, предметом мебели или с другим каким либо одушевленным или неодушевленным предметом. Современные компьютерные технологии имеют огромную мощь. Для компьютерной обработки нет нужды использовать несколько четких плоских проекций. Достаточно, к примеру, отснять человека на видеокамеру, обходя вокруг него, и компьютер по отснятой видеопленке человека в разных ракурсах построит его трехмерную модель.

В настоящее время уже существует множество систем способных видеть сквозь различные материальные объекты. В частности сквозь стены здания. Такие системы используются, к примеру, в оптических прицелах военного огнестрельного оружия, в сфере борьбы с оборотом наркотиков, а также во многих других сферах.

Таким образом, чтобы создать полноценную картинку того, что происходит внутри здания, то есть людей, помещений, предметов интерьера, а также видеть весь процесс взаимодействия внутри объекта в режиме реального времени следует разместить вокруг объекта некоторое количество сканирующих устройств, для просмотра сквозь стены. Компьютер построит полноценную 3-х мерную картинку в режиме реального времени того, кто есть внутри здания и того, что там происходит. Таким образом, сотрудники спецслужб уже будут иметь огромное стратегическое преимущество, так как будут обладать полной картиной того, что творится внутри здания.