

стью понимается угол наклона функциональной зависимости функции зависимости интенсивности цвета от времени экспозиции или от опорной яркости образца сравнения.

Литература

1. Руководство Eurachem «Пригодность применения. Руководство для лабораторий по валидации методов и смежным вопросам» / под ред. Б. Магнуссоната, У. Эрнемарка: перевод второго издания 2014 г. – К.: ООО «Юрка Любченка», 2016 – 96 с.

УДК 681

МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ СОСУДОВ РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Студент гр. 11312120 Докутович В. А.

Ст. преподаватель Куклицкая А. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Магнитопорошковая дефектоскопия является простым и экономичным методом диагностики сосудов под давлением, изготовленных из ферромагнитных материалов. Для намагничивания контролируемых участков стенок и дна сосудов используется устройство, намагничивающее УН-К.

Устройство УН-К является переносным и энергонезависимым. Это делает его незаменимым в случае проведения диагностики сплошности изделия в полевых условиях, либо в ситуации, когда подвод электрической энергии технически невозможен или запрещен правилами безопасности.

Конструктивно устройство УН-К представляет собой два постоянных магнита, каждый из которых размещается в специальном блоке из немагнитного материала. Блоки соединены друг с другом при помощи гибкого магнитопровода. Контроль сплошности осуществляется посредством намагничивания изделия путем приложения устройства УН-К.

Цель научно-исследовательской работы является разработать алгоритм магнитопорошкового контроля сосудов под давлением с использованием УН-К.



Рис. 1. Намагничивающее устройство УН-К

Основными этапами контроля являются: Подготовка поверхности, подготовка магнитной суспензии (Диагма-1200) и оборудования, намагничивание участка и выявление дефектов на нем, обработка поверхности от остатков порошка на ней.

Использование такого алгоритма контроля обеспечивает выявление дефектов до 2,5 мм.

УДК 629.052

СОСТАВ СИСТЕМЫ НАВИГАЦИИ НАЗЕМНОГО ПОДВИЖНОГО ОБЪЕКТА

Студент гр. 140830/01 (магистрант) Дородных А. А.

Кандидат техн. наук, доцент Лихошерст В. В.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Наиболее перспективными разработками в современное время являются многоразовые беспилотные наземные подвижные объекты (БНПО), предназначенные для решения широкого круга задач, например, доставка посылок в городе. Передвижение БНПО возможно реализовать с помощью гусеничного или колесного шасси, в зависимости от типа местности.

При этом целесообразным является обеспечение БНПО системой, которая позволит обеспечить контроль за передвижением (система навигации). Такой системой может служить спутниковая навигационная системы (СНС) [2], при помощи которой возможно определить местоположение нашего БНПО с высокой точностью. В условиях плотной городской застройки и погодных

условий, возможны потери сигнала СНС, либо и вовсе его отсутствие в течении длительного времени. Таким образом, необходима система позволяющая вычислять местоположение при отсутствии сигнала СНС. Использование инерциальной навигационной системы [1] нецелесообразно ввиду существенной стоимости и необходимости начальной выставки. Альтернативой является вычисление пути по информации от одометрических датчиков, с последующим вычислением географических координат на основе информации о направлении движения и пройденном пути.

Одометр – это прибор, который показывает пробег транспортного средства [3] – пройденный путь. Принцип работы основан на подсчете сделанных колесами оборотов. Измеряя текущие углы ведущих колес возможно определение направления движения. На основании показаний одометра возможен расчет расхода емкости аккумулятора БНПО и прогноз времени функционирования на данном источнике энергии.

Существуют различные виды одометров [3]:

- механический;
- электронно-механический;
- электронный.

Механический одометр позволяет получать информацию о пути только зрительно, т. е. не подходит для построения системы БНПО.

Электронно-механический одометр совмещает в себе электронный и механический типы. Такие одометры имеют погрешность в пределах 2–5 %, т. к. фиксируются обороты колеса транспортного средства с механическим приводом, сведения принимаются датчиками, а после корректировки выводятся на экран.

Электронный одометр является наиболее перспективным типом счетчика обладает точностью до 98–99 %. Электронные одометры выдают информацию в цифровом виде, что позволяет использовать ее в бортовом вычислителе БНПО. Таким образом, дальнейшим направлением работы является разработка алгоритмов перехода с навигации по СНС на вычисление местоположения по одометрической системе. Математическое и экспериментальное исследование достижимых точностей вычисления координат.

Литература

1. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Б. С. Алешин [и др.]; под ред. Б. С. Алешин, К. К. Веремеенко, А. И. Черноморского. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 424 с.
2. Патент RU2649628C1. Система точной навигации подвижных объектов с использованием данных наземной инфраструктуры ГЛОНАСС / Чернявец В. В. – Оpubл. 04.04.2018.
3. Автомобильный одометр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://perevozka24.ru/pages/avtomobilnyy-odometr>.

УДК 531.383

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Дубинина Е. Б.

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Тула, Россия

Анализ погрешностей ИНС базируется на решении уравнений ошибок, представляющих собой линеаризованные уравнения первого приближения относительно возмущений, действующих на систему. В общем случае модель ошибок ИНС представляет собой неоднородные линейные обыкновенные дифференциальные уравнения девятого порядка с переменными коэффициентами.

Приближенно ошибки выработки навигационных параметров для северного канала ИНС описываются следующей системой уравнений

$$\left. \begin{aligned} \dot{\beta} &= -\frac{\Delta V_{Xg}}{R} + \varepsilon; \\ \Delta \dot{V}_{Xg} &= g\beta + \Delta a; \\ \Delta \dot{\phi} &= \frac{\Delta V_{Xg}}{R}, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$