

## **АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ФУНКЦИЙ ОБОБЩЁННЫХ КООРДИНАТ СИСТЕМЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ТРЕМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ**

С.Е. Карпович, А.Ю. Войтов, Н.И. Кекиш

В оборудовании различных охранных систем используются специальные механизмы, как правило, с двумя степенями свободы карданного типа, для наведения на объект или считывания информации с автономных накопительных блоков регистрации.

Для рассматриваемого класса оборудования характерны операции, связанные с перемещениями элементов оборудования в трёхмерном пространстве с двумя и более степенями свободы, реализация которых, по нашему мнению, наиболее эффективно может быть осуществлена на сочетании специального гибридного многокоординатного привода и соответствующего механизма параллельной кинематики [1].

В докладе представлены результаты по алгоритмизации функций обобщённых координат предложенной нами системы перемещений с тремя степенями свободы на гибридном кольцевом приводе прямого действия. Разработана математическая модель формализованного аналитического представления механизма параллельной кинематики с четырьмя треугольными подвижными звеньями, которые в свою очередь замыкаются на три автономноуправляемые сегмента кольцевого привода. Такая система перемещений обеспечивает движение конечного выходного звена с тремя степенями свободы со связанными обобщёнными координатами. Предложенные алгоритмы были использованы при компьютерном моделировании в среде Matlab позиционных и кинематических характеристик предложенной системы перемещений с тремя степенями свободы.

### **Литература**

1. Карпович С.Е., Жарский В.В., Дайняк И.В., Литвинов Е.А. Системы многокоординатных перемещений и исполнительные механизмы для прецизионного технологического оборудования. Минск, 2013.

## **РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ ВСПУЧЕННОГО ВЕРМИКУЛИТА И ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

Л.Л. Ганьков, Т.А. Пулко

В качестве основных компонентов экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) в настоящее время широко используются природные материалы, полученные непосредственно из природного сырья путем механической обработки, что позволяет сохранить без изменения их первоначальный химический состав и структуру. Вспученный вермикулит является легким сыпучим материалом, поэтому для формирования экранов ЭМИ гибкой структуры целесообразно использовать полимерные связующие материалы. Цель работы заключалась в исследовании экранирующих характеристик образцов композиционных материалов на основе вспученного вермикулита и влияния используемых связующих материалов на значения ослабления и коэффициентов отражения ЭМИ в диапазоне частот 8...10 ГГц.

Исследовались композиционные образцы экранов ЭМИ плоской формы поверхности толщиной 5 мм. В качестве связующего материала были использованы сополимер винилацетата (группа образцов №1) и спитый полимерный гидрогель (группа образцов №2). Установлено, что значения коэффициентов отражения ЭМИ для группы образцов №1 находятся в пределах  $-7...-5,2$  дБ при значениях ослабления ЭМИ 17...22,1 дБ, для группы образцов №2 составляет порядка  $-15,8...-9$  дБ при ослаблении ЭМИ 19...24,4 дБ. Использование спитого полимерного гидрогеля в качестве связующего материала приводит к снижению коэффициента отражения ЭМИ в среднем на 8,3 дБ при увеличении значения ослабления ЭМИ, что обусловлено большим процентным влагосодержанием используемого полимера.

Исследованные образцы композиционных материалов основаны на экологически чистых компонентах, которые при взаимодействии образуют пластичный раствор, что

позволяет предложить их использование не только в составе экранирующих конструкций, но и как самостоятельное покрытие для отделки жилых и производственных помещений.

## **ИЗМЕРЕНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ В НАНОМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ**

И.В. Дайняк

Одной из важнейших задач развития нанотехнологии и создания спецтехнологического оборудования для нанoeлектроники является разработка высокочувствительных методов и создание нового поколения высокоточных средств измерений линейных размеров и суперпрецизионных перемещений объектов в нанометровом диапазоне. Достижение предельных возможностей при измерениях длины в нанометровом диапазоне связано с использованием высокоразрешающих методов растровой электронной и сканирующей зондовой микроскопии в сочетании с лазерной интерферометрией и фазометрией при сохранении абсолютной привязки к Первичному эталону метра.

Уровень современных требований, налагаемых на методы и средства, решающие задачи измерений в нанодиапазоне, можно свести к получению:

- максимально достижимой разрешающей способности измерительной системы;
- максимальной достоверности получаемой измерительной информации;
- максимального быстродействия измерительной системы;
- обеспечению стабильности самой измеряемой информации.

Эталонная система, созданная на основе атомно-силового микроскопа оригинальной конструкции и лазерных интерферометрических измерителей наноперемещений (ЛИИН), предназначена для измерения линейных перемещений по трем координатам. Каждый из трех ЛИИН, входящих в эталонную систему, используется для измерения линейных перемещений в реальном масштабе времени, в том числе калибровки систем сканирования и позиционирования в микро- и нанотехнологии, точном машиностроении, микромеханике, робототехнике и сканирующей микроскопии. Диапазон измерения перемещений составляет от 1 нм до 10 мм с дискретностью отсчета 0,1 нм. Абсолютная погрешность измерений лежит в диапазоне 0,5...3,0 нм при максимальном значении скорости перемещения 3 мм/с.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ WI-FI ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАБОТНИКОВ**

Д.В. Жаворонков

Системы глобального позиционирования позволяют определять координаты объекта по известным точкам. Примерами таких систем являются: Google Maps, различные GPS-навигаторы [1], в том числе встроенные в мобильные устройства. Однако подобные системы сталкиваются с трудностями, когда необходимо получить координаты точки внутри здания. Методика Wi-Fi позиционирования позволяет получить координаты объекта относительно известных Wi-Fi точек.

Для отслеживания работников, данные отображаются на карте, созданной с помощью векторной графики [2]. Данный подход позволяет получить легковесное, динамическое изображение, которое удобно использовать как на мобильном устройстве, так и через Web-интерфейс.

### **Литература**

- 1 Найман, В. Лучшие GPS Навигаторы / В. Найман // ИТ-Пресс – 2008 – 400 с.
- 2 Frost, J. Learn SVG: The Web Graphics Standard / Jon Frost, Stefan Goessner, Michel Hirtzler // SVG – 2008 – P. 423.