

Рис.3. Распределение величин $r/\lambda_0 aE_z$ (цифры 1) и $r/\lambda_0 aE_\theta$ (цифры 2), $r/\lambda_0 aH_\theta$ (цифры 3) для электрического вибратора от координаты Θ при различных расстояниях $r = \sqrt{\rho^2 + z^2}$ от него: а) $r/\lambda_0=0,3$; б) $r/\lambda_0=3,5$; в) $r/\lambda_0=3$, (сплошные линии – реальные части величин, пунктирные линии – мнимые части величин)

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ СТАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДКВП ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ДИСКОВЫМ ПОДВИЖНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

А.В. Зеленский, М.Н. Филимонова, А.С. Рогова
Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Конструктивно-технологический вариант линеаризации статической характеристики ДКВП перемещений с дисковым подвижным элементом поясняется на рис. 1. На рис. 1 показан разрез электромеханического блока ДКВП с дисковым подвижным элементом в нейтральном положении подвижных частей.

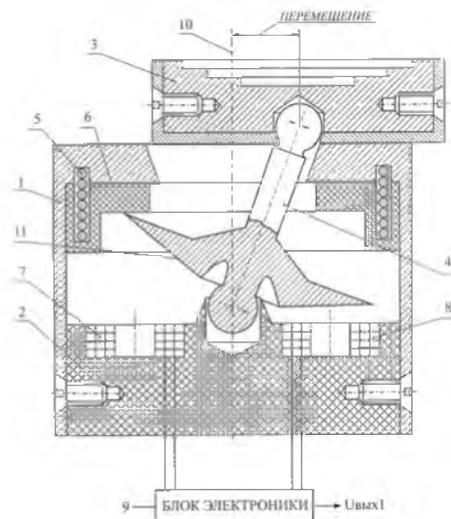


Рис. 1

На рис. 1 введены обозначения: 1- корпус; 2 - диэлектрическое основание; 3 -наконечник; 4- управляющий стержень; 5- цилиндрическая пружина; 6-ползун; 7,8- катушки индуктивности одного вихретокового чувствительного элемента катушки (катушки второго вихретокового чувствительного элемента расположены со смещением на 90° относительно катушек 7,8 и не показаны); 9 - один из двух идентичных блоков электроники. Кроме того, на рисунке 1 обозначено: 10 - ось корпуса 1; 11 - коническая поверхность электропроводящей дисковой части управляющего стержня 4.

Устройство работает следующим образом. В нейтральном положении управляющего стержня 4 коническая поверхность 11 электропроводящей дисковой части управляющего стержня 4 равноудалена от катушек индуктивности 7, 8, поэтому вносимые сопротивления в обеих катушках индуктивности 7, 8 равны между собой. Катушки индуктивности 7, 8 подключены к блоку электроники 9 по дифференциальной схеме; выходное напряжение блока электроники 9 равно нулю при нейтральном положении управляющего стержня 4.

На рис. 1 показан только один из двух блоков электроники 9, так как второй блок электроники подключается к двум катушкам индуктивности, не показанным на рис. 1.

При перемещении наконечника 3 управляющий стержень 4 поворачивается относительно оси 10 корпуса 1 и смещается вдоль оси 10 корпуса

1 (на рис. 1 показано смещение вверх) относительно нейтрального положения.

Одновременно ползун 6 поднимается вверх и сжимает цилиндрическую пружину 5. В этом случае коническая поверхность 11 приближается к катушке индуктивности 8 и удаляется от катушки индуктивности 7, что сопровождается увеличением вносимого сопротивления в катушке индуктивности 8 и уменьшением вносимого сопротивления в катушке индуктивности 7. Различие вносимых сопротивлений в катушках индуктивности 7, 8 преобразуется в блоке электроники 9 в выходное напряжение $U_{\text{вых1}}$ пропорциональное перемещению наконечника 3.

Осевое смещение (вверх) управляющего стержня 4 при перемещении наконечника 3 приводит к тому, что коническая поверхность 11 приближается к катушке индуктивности 8 медленнее, чем удаляется от катушки индуктивности 7. За счет неравенства приращений зазоров осуществляется линейризация зависимости выходного напряжения блока электроники 9 от перемещения наконечника 3.

Если выбрать длину управляющего стержня такой, чтобы максимальное вертикальное смещение управляющего стержня соответствовало уравнению:

$$\left(\frac{\max \Delta h}{l_0 + 0,5D_{\text{em}}} \right) = 2,1(1 - \cos(\max \alpha)), \quad (1)$$

Где $D_{\text{вт}}$ – диаметр контура вихревых токов;

l_0 – расстояние от центра „0” до ближайшей точки на контуре вихревых токов;

α – угол наклона катушки вихретокового датчика,

то график зависимости выходного вносимого напряжения от нормированного линейного перемещения наконечника имеет вид, показанный на рис. 2.

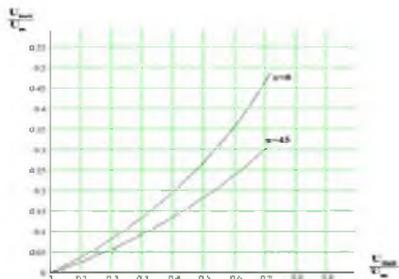


Рис. 2

Здесь нормированное линейное перемещение наконечника:

$$x_{\text{норм.лин}} = \frac{x}{I_0 + 0,5D_{\text{от}}}, \quad (2)$$

где x – перемещение наконечника в абсолютных значениях.

Анализируя влияние на погрешность нелинейности зависимости $\frac{U_{\text{вых}}}{U_m}$ от

$x_{\text{норм.лин}}$, Определим погрешность определяем относительно прямых:

$$\begin{aligned} \left(\frac{U_{\text{вых}}}{U_m} \right)_{11} &= 0,61x_{\text{норм.лин}} \quad \text{для } \chi = 0; \\ \left(\frac{U_{\text{вых}}}{U_m} \right)_{12} &= 0,4027x_{\text{норм.лин}} \quad \text{для } \chi = 45^\circ. \end{aligned} \quad (3)$$

Как видно из рисунков 2, 3 значения приведённой погрешности нелинейности, определённые таким образом, не превышают 8%. При этом годограф вносимых напряжений имеет вид, показанный на рисунке 3. Из анализа годографа видно, что погрешность в последнем варианте не превышает $\pm 2,5\%$.

Список использованных источников

1. Ухлинов Д.И. Двухкоординатные вихрековые преобразователи механических величин с микропроцессорной коррекцией функции преобразования. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2006. – 142 с., ил.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА РОСТА ТОНКИХ ПЛЕНОК ЗАДАННОЙ СТРУКТУРЫ

А.Н.Осипов, А.В. Архипов

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

В работе рассматривается компьютерное моделирование технологических процессов роста тонких поликристаллических алюминиевых пленок на диэлектрическом основании. Целью работы является создание программного продукта, позволяющего прогнозировать параметры растущей тонкой алюминиевой пленки в зависимости от параметров технологического процесса.

Структурное совершенствование тонких пленок позволяет решать вопросы, возникающие вследствие микроминиатюризации электронных изделий и, в том числе, позволяет достичь существенного увеличения плот-