

$$\left\{ \begin{array}{l} \Omega = \frac{1}{t_3} \arccos \left( \frac{\frac{A_0}{k_3} + \omega}{\frac{A_0}{k_2} + \omega} \right); \\ A = \frac{\frac{A_0}{k_2} + \omega}{\frac{1}{t_3} \arccos \left( \frac{\frac{A_0}{k_3} + \omega}{\frac{A_0}{k_2} + \omega} \right)}; \end{array} \right.$$

Список использованных источников

1. Данилин, А. И. Бесконтактные измерения деформационных параметров лопаток в системах контроля и управления турбоагрегатами [Текст] / А. И. Данилин, – Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2008.-С.189-198.

2. Данилин А.И., Грецков А.А., Доплеровский метод определения параметров колебаний элементов вращающихся узлов энергоагрегатов //Вестник СГАУ, 2012, №3 (34) ч. 2,С. 171-179.

УДК 531.7.08

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБРАЗЦОВ СТАЛИ-45 ПРИ РАЗЛИЧНОЙ НАГРУЗКЕ**

Д.С. Курякина, В.М. Кабаева

г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский  
университет)»

Цель эксперимента заключается в нахождении зависимости между изменениями геометрических параметров изделия из стали при деформации и изменениями электрических параметров.

Для эксперимента были взяты 9 одинаковых стальных образцов, изображенных на рисунке 1, размеры которых составляют: длина 160 мм, толщина 4 мм, ширина по узкой части 20 мм, по широкой части 45 мм. Один образец оставили в качестве эталонного, восемь других подвергли

растяжению. Образцам были присвоены номера, для каждого посчитано относительное растяжение в процентах. Параметры исследуемых образцов приведены в таблице 1.



Рисунок 1 – Вид исследуемых образцов

Таблица 1 – Параметры исследуемых образцов

№ образца	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Delta l$ , мм	0	1,817	3,706	3,798	4,663	5,020	5,606	7,688	9,625
$\delta_{\text{факт}}$ , %	0	3,1	5,94	6,17	7,58	8,18	9,078	12,32	15,53

Эксперимент заключался в измерении вносимых параметров (индуктивности и сопротивления) в измерительную систему для каждого образца и выявлении зависимости.

Основой измерительной системы являлись накладные датчики, представляющие собой катушки индуктивности с ферритовыми Ш-образными сердечниками (проницаемость сердечников 3000, в катушках по 4500 витков). Параметры катушек:  $L_0=3,38$  Гн,  $R_0=1,52$  кОм. Все измерения проводились высокоточным прибором E7-14 на частоте 100Гц.

По результатам эксперимента были получены значения индуктивностей и сопротивлений для каждого образца. По ним были вычислены вносимые индуктивность и сопротивление по формулам 1 и 2 соответственно [1]. Результаты эксперимента представлены в таблице 2, а графики изображены на рисунке 2.

$$L_{\text{внос}} = \frac{L_i - L_0}{L_0}, \quad (1)$$

$$R_{\text{внос}} = \frac{R_i - R_0}{R_0}, \quad (2)$$

где  $L_i$  – индуктивность  $i$ -го образца,  $R_i$  – сопротивление  $i$ -го образца.

Таблица 2 – Результаты эксперимента

№ образца	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$\delta_{\text{факт}}, \%$	0	1,817	3,706	3,798	4,663	5,020	5,606	7,688	9,625
$L_{\text{внос}}$	1,392	1,256	1,15	1,144	1,277	1,3	1,217	1,232	1,212
$R_{\text{внос}}$	7,5	6,032	5,592	5,578	5,861	5,947	5,75	5,763	5,690

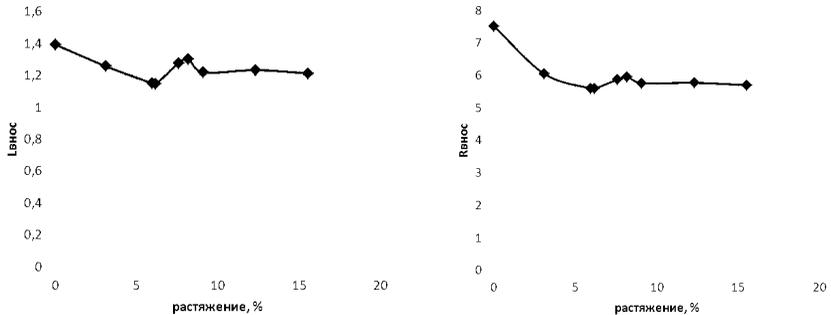


Рисунок 2 – Зависимость  $L_{\text{внос}}$  и  $R_{\text{внос}}$  от растяжения

Как видно из графиков, вносимая индуктивность мало коррелирует с величиной растяжения образцов, в то время как по графику вносимого сопротивления прослеживается некоторая закономерность. Это означает, что возможно контролировать деформацию стальных изделий косвенным методом, а именно измерением вносимого сопротивления при помощи накладных датчиков.

Для более точного выявления закономерностей и аналитического описания данного метода требуется продолжить исследования в этой области, проводить замеры на различных частотах и с разными начальными параметрами.

#### Список использованных источников

1 Беда, П.И. Неразрушающий контроль металлов и изделий. Справочник [Текст]/ П.И. Беда, Б.И. Выборнов, Ю.А. Глазков и др.– М: «Машиностроение», 1976. - 456с.

2 Пат. 2249178 Российская Федерация, МПК7G01B15/02, G01R27/26. СВЧ способ определения комплексной диэлектрической проницаемости и толщины диэлектрических пластин [Текст]/Федюнин П.П.; заявитель и патентообладатель Тамбовский воен. авиац. инж. ин-т – № 2003106528/28; заявл. 07.03.03; опубл. 10.09.04, Бюл. №32. – 6с.