

«Прогрессивные технологии в АТС»

Практическое занятие №1

1. 1) Определить плотность тока j наведенного в металле кузовной панели автомобиля, при выполнении операции магнитно-импульсной рихтовка, если удельная электропроводность стали кузовной панели $\gamma = \dots 1/(\text{Ом} \cdot \text{м})$, а значение электрической индукции соответствует $D = \dots \text{Кл}/\text{м}^2$; ($\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{Ф}/\text{м}$)

2) Определить объемную плотность сил Лоренца, если значение магнитной индукции $B = \dots \text{Тл}$, а относительная магнитная проницаемость равна $\mu_r = \dots$ ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Гн}/\text{м}$)

Варианты для решения приведены в табл. 1

Таблица 1

№ варианта	$\gamma, 1/(\text{Ом} \cdot \text{м})$	$D, \text{Кл}/\text{м}^2$	$B, \text{Тл}$	μ_r
1.	$0,2 \cdot 10^7$	10^{-12}	12	5,5
2.	$0,15 \cdot 10^7$	9^{-12}	5	1,5
3.	$1 \cdot 10^7$	11^{-12}	6	2
4.	$0,18 \cdot 10^7$	10^{-12}	7	5
5.	$0,17 \cdot 10^7$	10^{-12}	8	3
6.	$0,19 \cdot 10^7$	11^{-12}	5	4,5
7.	$0,14 \cdot 10^7$	12^{-12}	11	5,75
8.	$0,19 \cdot 10^7$	10^{-12}	2	8
9.	$0,12 \cdot 10^7$	9^{-12}	10	6,5
10.	$0,1 \cdot 10^7$	10^{-12}	8	4
11.	$0,2 \cdot 10^7$	11^{-12}	5	3,5
12.	$0,19 \cdot 10^7$	12^{-12}	10	8,5
13.	$0,1 \cdot 10^7$	9^{-12}	7	2,5
14.	$0,15 \cdot 10^7$	10^{-12}	15	9
15.	$0,16 \cdot 10^7$	11^{-12}	11	7,5

Решение

$$1) D = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot E \Rightarrow E = \frac{D}{\varepsilon \cdot \varepsilon_0}; \quad (\text{прим. } (\varepsilon = 1))$$

$$j = \gamma \cdot E.$$

$$2) B = \mu\mu_0 H \Rightarrow H = \frac{B}{\mu\mu_0};$$

$$f_L = \mu\mu_0 \cdot [j \times H] = \mu\mu_0 (j \cdot H \cdot \sin 90^\circ).$$

2. 1) Определить эффективную глубину проникновения поля в металл кузовной панели автомобиля, при $f=10$ кГц; $\gamma = \dots$ 1/(Ом·м); $\mu_r = \dots$ и давление сил Лоренца (пондеромоторных) на кузовную панель, при $H_{\tau_1} = \dots$ А/м; $H_{\tau_2} = \dots$ А/м.

2) Определить время диффузии поля в проводящий слой кузовной панели.

Варианты для решения приведены в табл. 2

Таблица 2

№ варианта	f , кГц	γ , 1/(Ом·м)	μ_r	H_{τ_1} , А/м;	H_{τ_2} , А/м;
1.	10	$0,5 \cdot 10^7$	5	5000	500
2.	10	$0,65 \cdot 10^7$	4	6500	800
3.	10	$0,45 \cdot 10^7$	4,5	6550	500
4.	10	$0,5 \cdot 10^7$	5,5	5000	450
5.	10	$0,65 \cdot 10^7$	3	6850	885
6.	10	$0,8 \cdot 10^7$	2,5	7200	200
7.	10	$0,35 \cdot 10^7$	6	5000	550
8.	10	$0,9 \cdot 10^7$	3,5	7050	620
9.	10	$0,5 \cdot 10^7$	7	4000	120
10.	10	$0,75 \cdot 10^7$	6,5	5380	250
11.	10	$0,55 \cdot 10^7$	4	4850	350
12.	10	$0,55 \cdot 10^7$	8	5000	200
13.	10	$0,45 \cdot 10^7$	6,75	6000	560
14.	10	$0,85 \cdot 10^7$	5,75	6150	650
15.	10	$0,9 \cdot 10^7$	7,5	5800	250

Решение

1) $\omega = 2\pi f$;

$$\mu = \mu_r \cdot \mu_0; \delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \mu \cdot \gamma}}, \text{мм};$$

$$P = \frac{\mu_r \cdot \mu_0}{2} \cdot (H_{\tau_1}^2 - H_{\tau_2}^2), \frac{H}{\text{м}^2}$$

2) $\tau = \mu_r \mu_0 \cdot \gamma \cdot d^2, \text{с}; d \approx \delta.$