

Дисциплина «Методика экспериментальных исследований»

ТЕМА: ОСНОВЫ ПОСТАНОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

I. Понятие эксперимента и характеристика объекта исследований

Теоретические вопросы:

1. Специфика проведения экспериментальных исследований
2. Классификация экспериментов
3. Этапы постановки и проведения экспериментальных исследований

II. Обработка результатов эксперимента

Теоретические вопросы:

4. Погрешности измерений
5. Предварительная обработка экспериментальных данных
6. Оценка случайной погрешности прямых измерений
7. Обработка результатов косвенных измерений
8. Корреляционный анализ экспериментальных данных

Задание 1

Цифровым прибором было произведено 11 замеров тока нагрузки в распределительном устройстве частного домовладения. В результате замеров получен следующий массив информации: 11,02; 10,14; 9,96; 10,00; 11,56; 16,28; 11,13; 10,66; 10,44; 9,73; 10,82 А.

Определить относительную погрешность результата измерений.

Задание 2

Оценить погрешность определения коэффициента полезного действия

асинхронного короткозамкнутого электродвигателя, работающего при постоянной нагрузке, по данным замеров мощности, потребляемой из сети ($P_{\text{вх}}$) и мощности, развиваемой электродвигателем ($P_{\text{вых}}$). Результаты замеров представлены в таблице ниже.

$P_{\text{вх}}$, кВт	5,09	5,13	5,01	4,89	5,28	4,81	4,92
$P_{\text{вых}}$, кВт	4,64	4,41	4,46	4,57	4,55	4,51	4,57

Задание 3

Процесс изменения амплитуды тока короткого замыкания в электрической сети с течением времени τ при некоторых допущениях можно описать убывающей экспоненциальной функцией вида $\varphi = \varphi_0 e^{-\delta \tau}$, где φ - амплитуда тока короткого замыкания; φ_0 - амплитуда тока в начальный момент времени; δ - коэффициент затухания; τ - время. Результаты экспериментального исследования изменения амплитуды тока короткого замыкания представлены в столбцах 2 и 3 таблицы.

i	τ_i , мс	φ_i , А	τ_i^2	$\ln \varphi_i$	$\tau_i \ln \varphi_i$
1	4,00	55,00	16,00	4,00	16,00
2	11,00	50,00	121,00	3,91	43,01
3	20,00	45,00	400,00	3,81	76,20
4	36,00	40,00	1296,00	3,69	132,84
5	49,00	35,00	2401,00	3,56	174,44
6	66,00	30,00	4356,00	3,40	224,40
7	83,00	25,00	6889,00	3,22	267,26
8	111,00	20,00	12 321,00	3,00	333,00
9	148,00	15,00	21 904,00	2,71	401,08
10	199,00	10,00	39 601,00	2,30	457,70
11	280,00	5,00	78 400,00	1,61	2 309,50
Сумма	1007,00		167 705,00	35,21	1 576,73

Выполнить нелинейную аппроксимацию экспериментальной кривой

Задание 4.

На основании экспериментальных данных о длительности (τ) и амплитуде (u) импульсных напряжений в электрической сети, представленных в таблице, оценить тесноту связи между этими параметрами.

N п/п	τ_i , мкс	u_i , кВ	$\tau_i - \bar{\tau}$	$u_i - \bar{u}$	$(\tau_i - \bar{\tau})^2$	$(u_i - \bar{u})^2$	$(\tau_i - \bar{\tau})(u_i - \bar{u})$
1	13	0,25	-32,7	-2,11	1069,29	4,45	69,00
2	17	0,75	-20,7	-1,61	712,89	2,59	42,99
3	21	1,30	-22,7	-1,06	515,29	1,12	24,06
4	24	1,70	-19,7	-0,66	388,09	0,44	13,00
5	31	2,20	-14,7	-0,16	216,09	0,026	2,35
6	43	2,70	-3,7	0,34	13,69	0,12	1,26
7	46	3,00	4,3	0,64	18,49	0,41	2,75
8	61	3,50	15,3	1,14	234,09	1,30	17,44
9	81	3,70	35,3	1,34	1 246,09	1,80	47,30
10	109	4,50	65,3	2,14	4 264,09	4,58	139,74
Среднее		2,36			8 678,1	16,84	359,89