

## Практична робота № 9

### НЕБЕЗПЕКА ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ

**Мета роботи:** базуючись на ознаках електричної енергії та поняттях *електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму* розрахувати тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму. Зазначити ефекти, які можуть викликатись вказаним теплом залежно від сили струму та часу проходження струму через організм людини [8].

#### Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму.

2. Розрахувати тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму, за формулою:

$$Q = I_{л}^2 * R_{л} * t,$$

де Q – тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму, Дж;  $I_{л}$  – струм, який проходить через тіло людини, А (таблиця 2.10);  $R_{л}$  – опір тіла людини, Ом (при розрахунках приймають за 1 кОм); t – час проходження струму, с (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 – Сила струму, який проходить крізь тіло людини та час його проходження

№ варіанта	Струм, що проходить крізь тіло людини, I (мА, А)		Час проходження струму крізь тіло людини, t (с)
	Змінний	Постійний	
1	2	3	4
1	1,1 мА	–	1,5
2	1,5 мА	–	2,0
3	–	3,0 мА	3,0
4	200,0 мА	–	2,3
5	3,0 А	–	4,0
6	–	3,0 мА	6,0
7	–	7,0 мА	3,5
8	-	10,0 мА	5,0
9	6,0 мА	–	2,5
10	9,0 мА	–	7,0
11	–	20,0 мА	3,3
12	1,9 А	–	8,0
13	30,0 мА	–	22,0
14	–	24,0 мА	7,3
15	23,0 мА	–	4,5
16	–	76,0 мА	10,0
	Змінний	Постійний	
17	57,0 мА	–	3,7
18	69,0 мА	–	4,9
19	156,0 мА	–	9,0
20	4,0 А	–	6,2
21	10,0 А	–	4,6

3. Враховуючи характер струму, його величину, час проходження через тіло, зробити висновок про можливі ураження людини (електричний удар, місцеві електричні травми, зупинка дихання та серця, фібриляція серця, смерть, тощо). При цьому слід використовувати інформацію щодо можливих уражень електричним струмом, наведену в літературі [8].

Таблиця 4.6 – Вплив постійного і змінного струму на тіло людини

Значення струму, що проходить через людину, мА	Характер впливу	
	Змінний струм, 50-60 Гц	Постійний струм
1) 0,5 – 1,5	Початок відчуття, легке тремтіння пальців руки	Не відчувається
2) 2,0 – 3,0	Сильне тремтіння пальців рук. Відчуття доходить до зап'ястя	Не відчувається
3) 5,0 – 7,0	Легкі судороги в руках. Больові відчуття в руках	Зуд. Відчуття нагрівання
4) 8,0 – 10,0	Руки важко, але ще можна відірвати від електродів. Сильні болю в пальцях, долонях рук і передпліччях	Підсилення відчуття нагрівання
5) 20,0 – 25,0	Параліч рук, відірвати їх від електродів неможливо. Дуже сильні болю. Дихати важко.	Ще більше підсилення нагріву. Незначне скорочення м'язів рук.
6) 50,0 – 80,0	Припинення дихання. Початок фібриляції серця.	Сильне відчуття нагріву. Скорочення м'язів рук. Судороги, важко дихати. Припинення дихання.
7) 90,0 – 100,0	Припинення дихання. При тривалості 3с і більше зупинка серця.	Припинення дихання.

#### *Вказівки до виконання*

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму, в чому полягають ознаки електричної енергії, і та ін. [1–5, 8]. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання струму, напруги, опору, тепла. Визначає величини струму й напруги, які можуть призвести до певних негативних наслідків у організмі людини.