

## Оценка шагового напряжения

Шаговое напряжение – это напряжение между двумя точками на земле, обусловленное растеканием тока замыкания, при одновременном касании их ногами человека (рис. 1). Если одна нога находится на расстоянии  $x$  от центра заземлителя, то другая отстоит от него на расстоянии  $x + a$ , где  $a$  – длина шага (в расчетах обычно принимается  $a = 0,8$  м).

Величину потенциала в произвольной точке на расстоянии  $x$  от центра заземлителя определяют по формуле

$$\varphi_i = \frac{I_3 \rho}{2\pi x},$$

Шаговое напряжение определяют по формуле:

$$U_{\text{ш}} = \frac{I_3 \rho a}{2\pi x(x + a)},$$

где  $I_3$  – ток замыкания, А;  $\rho$  – удельное электрическое сопротивление грунта, принимаемое по табл. 2.

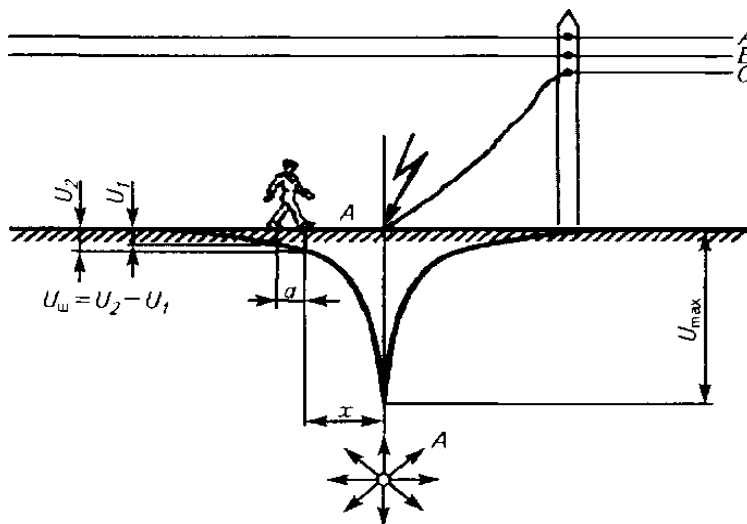


Рис. 1. Схема шагового напряжения при обрыве провода

## ЗАДАНИЕ

Ток стекает на землю через полушаровый заземлитель. Ток замыкания на землю и тип грунта указаны в таблице 1.

Построить:

- а) кривую распределения потенциалов на поверхности земли;
- б) кривую распределения напряжения шага, величина шага указана в таблице 2.

Определить:

- а) точку, в которой величина потенциала равняется 6 В;
- б) безопасное расстояние до заземлителя, с учетом того, что допустимое значение напряжения шага рекомендуется (значение не нормировано!) принимать не более 40 В.

Таблица 1

Исходные данные

<i>№ варианта</i>	<i>I<sub>з</sub>, А</i>	<i>Тип грунта</i>	<i>a, м</i>
1	1	Известняк	0,8
2	5	Песок	0,7
3	10	Чернозем	0,6
4	50	Суглинок полутвердый	0,5
5	100	Торф	0,75
6	75	Суглинок пластичный	0,65
7	25	Чернозем	0,55
8	12,5	Чернозем	1,0
9	7,5	Песок	0,95
10	1	Ракушечник	0,9
11	2	Гнейсы	0,85
12	30	Чернозем	0,55
13	60	Суглинок пластичный	0,65
14	15	Супесь влажная	0,9
15	2	Известняк	0,9
16	90	Супесь влажная	0,4
17	2,5	Песок	0,7
18	35	Чернозем	0,6
19	45	Глина полутвердая	0,6
20	55	Суглинок полутвердый	1,0

Таблица 2

## Удельное электрическое сопротивление грунта

Грунт	Удельное электрическое сопротивление грунта, $\rho$ , Ом·м
Торф	20
Суглинок пластичный	30
Суглинок полутвердый	60
Глина полутвердая	72
Супесь влажная	150
Чернозем	200
Песок	500
Каменистый грунт (известняк, ракушечник, гнейсы)	700