

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ГРУНТОВ В МЕСТАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ УКРАИНЫ

Колиушко Д.Г., Руденко С.С.

*Научно-исследовательский и проектно-конструкторский
институт "Молния" Национального технического университета
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

В процессе определения нормируемых электрических параметров заземляющего устройства (ЗУ) – сопротивления ЗУ, потенциала на ЗУ и напряжения прикосновения расчетным путем, как правило, используется математическая модель, учитывающая двухслойный грунт.

В работе произведен анализ слоистости грунтов по результатам выполненного ВЭЗ на 612 подстанциях классом напряжения 35-750 кВ в различных областях Украины. При этом максимальная глубина зондирования составляла 66 м. Определено процентное соотношение типов грунтов после интерпретации результатов ВЭЗ, в том числе двухслойных – 8,3 %, трехслойных – 72,6 % и более трех слоев – 19%. Получены предельные значения удельных сопротивлений и границ раздела слоев: $\rho \in [0,3; 9000]$ Ом·м и мощность слоев $h \in [0,01; 35]$.

В табл. 1 приведены относительные отклонения результатов расчета потенциалов после эквивалентирования трехслойного грунта двухслойной моделью от истинных значений, полученных с помощью трехслойной модели. Расчет выполнен для ЗУ размером 5×5 м при расчете значений потенциалов на поверхности грунта ($z = 0$), на самом ЗУ ($z = 1,2$ м) и на глубине равной трем диагоналям ЗУ ($z = 3d$). Были рассмотрены 4 типа возможных кривых ВЭЗ при $h_1 = 1$ м, $h_2 = 8$ м, $\rho_i = 10, 100, 1000$ Ом·м и двух вариантах эквивалентирования, используемых для расчета напряжения прикосновения (№1) или сопротивления ЗУ (№2).

Таблица 1 Относительные отклонения результатов расчета от истинных значений

Тип кривой ВЭЗ	Отклонение величины потенциала, %:					
	способ эквивалентирования № 1			способ эквивалентирования № 2		
	$z = 0$	$z = 1,2$ м	$z = 3d$	$z = 0$	$z = 1,2$ м	$z = 3d$
Q: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$	74	76	- 60	- 28	- 32	- 3,6
A: $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$	- 13	- 174	16	- 28	- 5	- 4
K: $\rho_1 < \rho_2 > \rho_3$	49	89	- 638	- 256	37	- 1365
H: $\rho_1 > \rho_2 < \rho_3$	37	- 40	67	85	68	97

Отклонение в полученных значениях потенциалов составляет от 3,6 до 1365 %, что доказывает необходимость разработки математической модели расчета ЗУ, находящегося в трехслойном грунте.