

СООРУЖЕНИЯ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ С ГЛУБИННЫМИ ЗАЗЕМЛИТЕЛЯМИ

Магер Н.Ю.

Научный руководитель д.т.н., профессор Короткевич М.А.

В настоящее время, в качестве основной, используется традиционная система заземления опор, представленная совокупностью горизонтальных заземлителей (лучей) и вертикальных электродов длиной 3-5 метра. Однако, их применение не всегда обеспечивает необходимую стабильность сопротивления и долговечность заземляющего устройства, в следствие чего увеличиваются затраты на их обслуживание и ремонт для обеспечения нормируемых значений. Поэтому целью моего исследования является снижение стоимости сооружения и годовых эксплуатационных расходов линии электропередачи с заземляющими устройствами выполненными глубинными заземлителями. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- разработать методику оценки технико-экономической целесообразности глубинной системы заземления
- оценить изменения условий надежности
- оценить изменение стоимостных показателей

Во многих случаях необходимость расширения искусственного заземлителя обуславливается тем, что стандартные вертикальные заземлители (электроды из проката черного металла, погружаемые на ограниченную глубину в поверхностные слои грунта) длиной до 5 м не всегда эффективно работают по отводу в землю тока. Объясняется это двумя причинами: условием промерзания грунта в зимний период и ограниченной длиной самого электрода.

Для Республики Беларусь глубина промерзания грунта составляет порядка 1,8 м. При длине электрода 5 м его активная длина по отводу в землю тока составляет 3,7-3,9 м. Поэтому в некоторых случаях для достижения нормированных величин электрических параметров ЗУ требуется большое количество вертикальных электродов и соответственно необходима дополнительная площадь под искусственный заземлитель.

Анализ результатов геоэлектрического разреза верхних слоев земли на электроэнергетических объектах Республики Беларусь для расчетных зимних условий показал, что грунты с повышенной проводимостью часто располагаются на глубине 5 м и более. При таких условиях в случае верхних слоев земли с низкой проводимостью, эффективность работы стандартных электродов весьма низкая.

Указанную проблему, связанную с вертикальными электродами, можно принципиально решить путем применения глубинных вертикальных заземлителей. Целесообразность применения глубинных заземлителей в электросетевом строительстве обосновывается тем, что глубинные заземлители могут достигать нижележащих слоев земли с низким удельным сопротивлением, что способствует снижению сопротивления ЗУ.

В 1 разделе моей работы была произведена оценка целесообразности применения глубинной системы заземления опор ВЛ. Был произведен расчет сопротивлений заземлителей традиционной и глубинной систем для типов грунтов с различным значением удельного эквивалентного сопротивления (100, 400, 800 и 3000 Ом*м). Затем используя метод многоцелевой оптимизации была произведена непосредственно оценка целесообразности применения той или иной системы заземления. В качестве критериев использовались как качественные (удобство монтажа), так и количественные показатели (капитальные затраты на сооружение, коэффициент напряжения прикосновения).

Во втором разделе моей работы производится оценка коррозионной стойкости традиционной и глубинной системы заземления опор ВЛ. Опоры линий электропередачи содержат элементы, расположенные в грунте. Это, прежде всего, искусственные заземлители. Эти элементы могут подвергаться коррозионному воздействию грунта,

приводящему к их повреждениям, а последние так или иначе сказываются на надежности линии электропередачи в целом. В качестве параметра воздействия коррозии на систему заземления применяется оценка возможного снижения сечения в результате коррозии. В основу оценки ложатся окислительно-восстановительный потенциал стали и цинка.

Третий раздел посвящен расчету технико-экономических показателей, а именно приведенных затрат на основании которых можно делать вывод о рациональности использования той или иной системы заземления с экономической точки зрения.