

УДК.621.318

РАССТАНОВКА ОПОР ПО ПРОДОЛЬНОМУ ПРОФИЛЮ ТРАССЫ ВЛ 330 кВ С УЧЕТОМ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПОД ПРОВОДАМИ ВЛ

Топчий В.А., студент; Горин В.Я., доцент, к.т.н.

(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)

Воздушные линии (ВЛ) электропередачи сверхвысокого напряжения (СВН) в условиях густонаселенной местности донецкого региона зачастую проходят по садовым и огородным участкам. В качестве примера можно привести ВЛ 330 кВ " Чайкино – Макеевка ", при проектировании которой не обеспечена на таких участках трассы требуемая по санитарным нормам величина напряженности электрического поля примерно 1кВ/м на высоте 1,8 м над землей при наибольшем провисании проводов.

Учитывая, что линия построена в начале 60^х годов и поэтому часть опор пришла в негодность, а стрелы провеса проводов из-за остаточных деформаций увеличились в пролетах примерно на 8%, назрела необходимость в ее реконструкции. При этом, наряду с заменой устаревших типов анкерных и промежуточных опор соответственно типов У-37 и П-25мп на современные У330-1 и П330-2, необходимо также переустановить промежуточные опоры, уменьшив длины тех пролетов ВЛ, под которыми находятся садовые и огородные участки. Особенностью замены анкерных опор следует считать установку новых опор на металлических стандартных подставках высотой 14 м, поскольку у опоры У-37 расстояние от поверхности земли до нижней траверсы составляет 25,5 м, а у опоры У330-1 – всего лишь 10,7 м. В качестве новых промежуточных опор выбраны двухцепные, а поскольку линия одноцепная, предусматривается монтировать опоры П330-2 без двух нижних и одной средней траверс, нормальных и с подставками 5 м. Расположение проводов на опорах – треугольное, что соответствует принятому на остальной части линии.

Пролеты с недопустимой величиной напряженности электрического поля наблюдаются по трассе реконструируемой ВЛ между существующими опорами № 15 и № 18, а также № 23 и № 25. На первом из указанных анкерном участке длиной 803 м вместо двух изношенных опор предлагается установить три металлических промежуточных опоры П330-2, сократив при этом длины пролетов с величин 273 м, 268 м и 262 м до величин 208 м, 200 м, 200 м и 203 м. Новая величина пролетов рекомендуется после проверки величины напряженности электрического поля под проводами ВЛ.

Для количественной оценки напряженности поля была разработана методика и компьютерная программа расчета величины напряженности электрического поля под проводами ВЛ СВН. Методика основана на известном теоретическом подходе, согласно которому провода ВЛ расположены вблизи плоской поверхности проводящей среды (земля), поэтому поле ВЛ будет создаваться не только зарядами проводов, но и зарядами их зеркальных

изображений, а при этом вектор напряженности суммарного поля будет равен сумме векторов напряженностей полей всех зарядов.

Полученные расчетные соотношения позволили оценить величину напряженности на границе санитарной зоны ВЛ (примерно 30 м от оси ВЛ), которая колеблется для прежних пролетов в пределах (1,15 ÷ 1,26) кВ/м, превышая нормативную величину 1кВ/м. С целью снижения величины напряженности предлагается как раз вариант установки трех опор с уменьшенными примерно до 200 м длинами пролетов. При этом в новых пролетах, как показали проведенные расчеты, величина напряженности снижается до 0,61 кВ/м. Аналогичные результаты получены и для другого участка ВЛ длиной 642 м, где вместо двух прежних пролетов 330 м и 312 м предлагается предусмотреть три пролета длиной 151 м, 190 м и 301 м, причем в последнем пролете по трассе ВЛ нет ни садовых, ни огородных участков, что позволяет принять такую длину пролета по условию допустимого вертикального габарита (8,5 м) для ВЛ 330 кВ в ненаселенной местности.

Поскольку существующая опора № 18 типа У-37 заменена на новую с четырнадцатиметровой подставкой типа У330-1+14, возникла необходимость проверить расчетным путем нагрузки на опору в новых условиях, тем более что один из пролетов у этой опоры (слева от опоры по продольному профилю трассы ВЛ) уменьшился на 63 м, что повлекло за собой увеличение разности тяжений слева и справа от опоры. Расчеты проводились с использованием программного обеспечения УИ САПР ДонНТУ для разработки строительной части проектов ВЛ и показали допустимость предложенных проектных решений по замене опор и их расстановке.

Разработанная методика расчета напряженности электрического поля под проводами ВЛ позволила создать вариант программы компьютерной расстановки промежуточных опор по заданному продольному профилю трассы проектируемой ВЛ СВН, в которой определяющим фактором при выборе окончательного варианта расстановки является именно допустимая по нормам величина напряженности, а не допустимый по ПУЭ вертикальный габарит в нижней точке кривой провисания провода в пролете.