

## Обратная задача механического расчета гибких проводов распределительных устройств

Бладыко Ю.В., Шилак Р.В.

Белорусский национальный технический университет

Решение обратной задачи – нахождение тяжения по заданной стреле провеса – производится путем численного решения нелинейных дифференциальных уравнений статики гибкой упругой нити [1]. После аппроксимации системы дифференциальных уравнений конечно-разностными уравнениями решение обратной задачи сводится к решению системы нелинейных алгебраических уравнений на основе вложенных итераций. Отличие от прямой задачи заключается в другом порядке их следования и в изменении критериев, по которым оценивается достижение заданной точности в определении параметров гибкой ошиновки распределительных устройств и проводов воздушных линий. Ход и построение первой итерации относительно координат практически остаются без изменений. Начальное приближение тяжения рассчитывается по формулам, приведенным в работе [2]. После достижения заданной точности в определении координат вычисляется тяжение в проводе. Контроль достижения заданной точности в вычислении тяжения выполняется по стреле провеса в заданной точке пролета  $f_{\text{дан}}^{(P)}$ .

Итерационный процесс завершается, если  $\Delta f = f_{\text{дан}}^{(P)} - f_0$  станет меньше заданной точности вычислений ( $f_0$  – исходная стрела провеса). Если эта точность не достигнута, то по методу половинного деления определяется новое приближение тяжения

$$T^{(P)} = T^{(P-1)} + \Delta T^{(P)}, \text{ где}$$

$$\Delta T^{(P)} = \pm \Delta T^{(P-1)} / (2 - k).$$

Коэффициент  $k$  равен 1 до тех пор, пока разность  $\Delta f = f_{\text{дан}}^{(P)} - f_0$  не изменит знака, после чего значение  $k$  устанавливается равным нулю. Знак  $\Delta T^{(P)}$ , зависящий от соотношения  $f_{\text{дан}}^{(P)}$  и  $f_0$ , определяется из обратно пропорционального характера изменения тяжения от стрелы провеса.

### Литература:

1. Стрелюк М.И., Сергей И.И., Бладыко Ю.В. Численный метод расчета статики гибкой ошиновки ОРУ в различных режимах климатических воздействий // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений).- 1983.- № 8.- С. 8-14.

2. Бошнякович А.Д. Расчет проводов подстанций и больших переходов ЛЭП. – Л.: Энергия, 1975. – 248 с.

УДК 621.135

**Анализ защиты внутренних электрических и электронных систем от вторичных воздействий в результате разряда молнии**

Счастливая Е. С.

Белорусский национальный технический университет

Выход из строя технических систем и оборудования от воздействия разрядов молний и импульсных перенапряжений часто приводит к серьезным последствиям. Для обеспечения надежной работы систем электроснабжения и информационной техники применяется описанная в ТКП 336-2011 зонная концепция молниезащиты. При этом здание разделяется на зоны, в каждой из которых допускается определенная степень воздействия импульсных токов молнии, импульсных перенапряжений и энергии электромагнитного поля. Комплексная система молниезащиты согласно зонной концепции включает в себя систему внешней молниезащиты (молниеприемная часть, токоотводы, заземление), уравнивание потенциалов, экранирование помещений и применение устройств защиты от импульсных перенапряжений для питающих сетей и информационной техники (УЗИП).

Устройства защиты от импульсных перенапряжений в зависимости от места установки и предназначения подразделяются на разрядники тока молнии (УЗИП класс I), ограничители перенапряжений (УЗИП класс II и III) и комбинированные УЗИП. Наиболее жесткие требования в отношении пропускной способности предъявляются к УЗИП I класса и комбинированным УЗИП, устанавливаемым на границах зон МЗЗ 0А и 1 и 0А и 2 соответственно.

На границах зон МЗЗ 0В и 1 или 1 и 2, а также последующих зон устанавливаются ограничители перенапряжений (УЗИП класс II или III). Их задача – дальнейшее ослабление энергии электромагнитного поля по сравнению с предыдущими зонами и ограничение возникающих импульсных перенапряжений.