

Расчет пляски проводов воздушных ЛЭП с гасителями маятникового типа

Сергей И.И., Климкович П.И.

Белорусский национальный технический университет

Пляска проводов обоснованно считается наиболее опасной разновидностью колебаний, имеющих место на воздушных ЛЭП. В соответствии с крутильной теорией пляски аэродинамическая неустойчивость проводов, покрытых асимметричным гололедом, возникает при совпадении их вертикальных и крутильных колебаний. Поэтому для расстройки автоколебаний можно воздействовать на частоту крутильных колебаний проводов установкой вдоль пролета гасителей маятникового типа. Разновидностью указанных гасителей являются вертикальные и горизонтальные маятники.

В докладе излагается разработанный численный метод расчета пляски проводов воздушных ЛЭП при различных схемах установки и параметрах горизонтальных и вертикальных маятников. В основу положена расчетная модель провода в виде гибкой упругой нити, сопротивляющейся растяжению и кручению. Составлены уравнения вертикальных, горизонтальных и крутильных колебаний проводов при пляске под действием аэродинамических сил и моментов, которые определяются с использованием опытных аэродинамических характеристик для сил и моментов. Поставлена краевая задача Коши с начальными условиями. Провод разбивается гасителями на участки и в точках их установки координаты и углы кручения провода определяются из уравнений динамики гасителей под действием приложенных от проводов сил и моментов.

Поставлен вычислительный эксперимент по оценке схем оптимальной совместной установки вертикальных и горизонтальных маятников. Определены первоначальные углы установки горизонтальных крутильных маятников, при которых после монтажа они занимают положение, близкое к горизонтальному. Найдены предельные углы откручивания маятников после монтажа, при которых они справляются с гашением пляски проводов. Выполнен анализ влияния веса вертикальных и горизонтальных маятников на амплитуды пляски и их ограничение.