

ДИНАМИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ НА ЭЛЕМЕНТЫ ВОЗДУШНЫХ ЛЭП, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ПЛЯСКОЙ ПРОВОДОВ

П.И. Климкович

Для пляски типичны колебания с большой длиной волны, большими амплитудами и тяжениями проводов, а также высокие динамические напряжения в элементах ВЛ. При пляске проводов наблюдаются сильные раскачивания поддерживающих гирлянд вдоль оси линии, что значительно увеличивает напряжения в проводах, зажимах, изоляторах и опорах. Нагрузки, длительно действующие на эти элементы, могут привести к усталостным разрушениям проволок в проводе вблизи поддерживающих зажимов. Воздействие пляски проводов накапливается в период срока службы элементов линии, вызывая потерю их механических свойств.

Для подавления и ограничения пляски чаще всего используются комбинированные гасители с маятниками. Маятники изменяют собственную частоту кручения относительно собственной частоты колебаний провода, при этом резонанс почти подавляется. Однако и сегодня нет общего решения комплексной проблемы предотвращения пляски проводов. В докладе излагаются математические модели и созданные на их основе компьютерные программы, пригодные для исследования пляски проводов в форме вычислительного эксперимента.

При математическом описании пляски проводов используется расчетная модель провода в виде абсолютно гибкой, упругой, сопротивляющейся кручению нити, динамика которой описывается дифференциальными уравнениями в частных производных второго порядка гиперболического типа. Поставлена смешанная краевая задача пляски проводов, включающая не только уравнение колебаний, но и краевые и начальные условия. С помощью краевых условия учитывается влияние расщепления фаз гасителей колебания различного типа, изолирующих и опорных конструкций по концам пролета. Аэродинамические силы и моменты определяются с помощью известных опытных аэродинамических характеристик. Расчеты по составленным компьютерным программам близки к опытным данным. Вычислительный эксперимент показал, что она пригодна для выбора такой комбинации размеров маятников и упруго-вязких свойств их демпферов, а также схем расстановки гасителей в пролете, при которых амплитуды пляски проводов будут минимальны.