

УДК 621.3

Пляска проводов и мероприятия по ее ограничению

Кулак Н. С.

Научный руководитель – ПОТАЧИЦ Я. В.

Пляска проводов, так же как и вибрация, возбуждается ветром, но отличается от вибрации большой амплитудой, достигающей 12–14 м, и большой длиной волны. На линиях с одиночными проводами чаще всего наблюдается пляска с одной волной, т. е. с двумя полуволнами в пролете, на линиях с расщепленными проводами – с одной полуволной в пролете.

В плоскости, перпендикулярной оси линии, провод движется при пляске по вытянутому эллипсу, большая ось которого вертикальна или отклонена под небольшим углом (до 10–20°) от вертикали. Диаметры эллипса зависят от стрелы провеса: при пляске с одной полуволной в пролете большой диаметр эллипса может достигать 60–90 % стрелы провеса, при пляске с двумя полуволнами 30–45 % стрелы провеса. Малый диаметр эллипса обычно составляет 10–50 % длины большого диаметра.

Как правило, пляска проводов наблюдается при гололеде. Гололед отлагается на проводах преимущественно с подветренной стороны, вследствие чего провод получает неправильную форму. При воздействии ветра на провод с односторонним гололедом скорость воздушного потока в верхней части увеличивается, а давление уменьшается. В результате возникает подъемная сила, вызывающая пляску провода.

Опасность пляски заключается в том, что колебания проводов отдельных фаз, а также проводов и тросов происходят несинхронно; часто наблюдаются случаи, когда провода перемещаются в противоположных направлениях и сближаются или даже схлестываются. При этом происходят электрические разряды, вызывающие оплавление отдельных проволок, а иногда и обрывы проводов. Наблюдались также случаи, когда провода линий 500 кВ поднимались до уровня тросов и схлестывались с ними.

Удовлетворительные результаты эксплуатации опытных линий с гасителями пляски пока недостаточны для уменьшения расстояний между проводами.

На некоторых зарубежных линиях с недостаточными расстояниями между проводами разных фаз установлены изолирующие распорки, исключающие возможность схлестывания проводов при пляске.

На основании мирового опыта можно сделать следующие выводы:

– создать способ, который гарантировал бы полное гашение и предотвращение пляски проводов при любых природных условиях воздействия ветра и гололеда невозможно;

– создать гасители, ограничивающие пляску до безопасной величины, работающие на регулирование фазовых соотношений между крутильными и поступательными колебаниями, возможно и они оцениваются в мировой практике, как наиболее перспективные и готовые к практическому применению. Такими гасителями являются маятниковые гасители, которые нашли практическое применение в Канаде, США, Германии, Норвегии, Японии, Бельгии, Словакии, Исландии, Латвии, России и т. д. Маятниковый гаситель представляет собой груз на удлиненной консоли;

– метод борьбы с пляской проводов за счет нарушения однородности нарастания гололеда и аэродинамической однородности за счет вращения провода и изменения его сечения по длине в настоящее время также считается наиболее перспективным и осуществляется как за счет установки грузов ограничителей закручивания провода, так и за счет, например, спиральных гасителей.

Отсюда вытекает, что можно создать ограничитель пляски проводов, работающий как грузограничитель закручивания провода, который будет ограничивать величину гололедообразования и одновременно гасить пляску проводов.

В отличие от вибрации пляска характеризуется малой частотой, большой амплитудой колебания и большой длиной волны. На проводах образуются стоячие волны, когда длина полуволны становится кратной длине пролета.

Литература

1. Сергей, И. И. Упрощенный расчет максимальных тяжений проводов на двух стадиях их движения при коротком замыкании / И. И. Сергей, А. П. Андрукевич, Е. Г. Пономаренко // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). – 2006. – № 6. – С. 12–26.
2. Васильев, А. А. Электрическая часть станций и подстанций : учеб. пособие для вузов / А. А. Васильев, И. П. Крючков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.