

**Компьютерная программа для расчета
электродинамической стойкости воздушных линий электропередачи**

Сергей И.И., Пономаренко Е.Г., Климкович П.И.

Белорусский национальный технический университет

На кафедре «Электрические станции» БНТУ совместно с ООО «Научно-технический центр «Электроинжиниринг. Диагностика и сервис» (г. Москва) выполнялась научно исследовательская работа, посвященная разработке компьютерной программы и оценке с ее помощью электродинамической стойкости воздушных линий одной из сетевых компаний Российской Федерации при росте уровней токов короткого замыкания.

В основе компьютерной программы лежит векторно-параметрический метод расчета электродинамической стойкости гибких проводников, разработанный и успешно эксплуатируемый в течение последних трех десятилетий на кафедре «Электрические станции». Провод при расчете представляется гибкой упругой нитью, масса которой равномерно распределена по ее длине. Под воздействием внешних сил она может принимать любую форму и не сопротивляется изгибу и кручению.

Разработанный метод численного решения уравнений движения проводов реализован в компьютерной программе LINEDYS+, работающей в операционной среде WINDOWS. В программе учитываются основные конструктивные элементы пролетов распределительных устройств и воздушных линий с гибкими проводниками: порталы, опоры, гирлянды изоляторов, электрические аппараты и отпайки к ним (до трех отпаяек), а также различные параметры короткого замыкания и климатические условия, предшествующие и сопутствующие короткому замыканию.

Для оценки достоверности результатов расчета по компьютерным программам проведено сопоставление расчетных и экспериментальных данных. В качестве экспериментальных данных использованы результаты испытаний на тестовом пролете бельгийской лаборатории LABORELEC, рекомендованные СИГРЭ для сравнительной оценки программных средств.

С использованием компьютерной программы LINEDYS+ выполнена оценка электродинамической стойкости проводов воздушных линий 110 и 220 кВ на типовых опорах длиной от 50 до 400 м по критериям недопустимого сближения проводников соседних фаз и максимального допустимого напряжения в материале проводов.

Программа LINEDYS+ может быть использована при проектировании воздушных линий для проверки их электродинамической стойкости в

предусмотренных Правилами устройства электроустановок климатических режимах.

УДК 621.316.99

Сравнение методов расчета динамики расщепленной фазы при коротком замыкании

Потачиц Я.В.

Белорусский национальный технический университет

В открытых распределительных устройствах (ОРУ) высокого и сверхвысокого напряжения широко применяется гибкая ошиновка с расщепленными фазами (РФ). Особенностью поведения расщепленных фаз при коротком замыкании (КЗ) является слипание составляющих фазу проводов на большей части пролёта, вызванное большими токами короткого замыкания.

Ключевым допущением при оценке динамики РФ является ее представление одиночным эквивалентным проводом. Указанная модель позволяет определить размах колебаний расщепленных фаз при междуфазных КЗ, а также второй и третий максимумы тяжения. Достоверность этого статического метода подтверждена экспериментально. При больших токах КЗ следует учитывать движение проводов расщепленных фаз, которые оказывают динамическое воздействие на распорки. Приложенные к распоркам силы раскладываются на две составляющие. Одна из них вызывает перемещение распорки как твердого тела, другая направлена на ее деформацию.

В БНТУ для математического описания динамики расщепленных проводов используются уравнения движения гибкой упругой нити. Они справедливы для участков проводов между распорками, на которые воздействуют при КЗ только распределенные ЭДУ. Из-за фиксации проводов в зажимах распорок при КЗ на провода в этих точках воздействуют также сосредоточенные силы, величины которых могут быть определены лишь с учетом упругих и инерционных характеристик распорок. При многофазных КЗ из-за разницы в расстояниях между составляющими различных фаз траектории движения проводов становятся несимметричными. Это ведет к повороту распорок и закручиванию фазы. Математическое описание динамики РФ на основе принятой модели включает в себя уравнения поступательных перемещений и закручивания проводов и распорок, которые решаются совместно.