

ление равно нулю. Дальнейшее увеличение переходного сопротивления конденсатора определяется величиной $\frac{\tau}{2Z_{в} C}$. Емкость конденсаторного пункта для компенсированных электропередач полагаем порядка 30 – 100 мкФ. Отсюда видно, что скорость нарастания переходного сопротивления незначительна по сравнению со скоростью электромагнитных процессов; сопротивление последовательного конденсатора не успеет заметно измениться за время прохождения через него блуждающей волны.

Л и т е р а т у р а

1. Г.Е. Поспелов. Элементы технико-экономических расчетов систем электропередач. Минск, 1967. 2. М.В. Костенко. Атмосферные перенапряжения и грозозащита высоковольтных установок. М., 1949.

Е.П. Гончарик, А.Н. Шульга

ЗАДАЧИ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ СВЕРХВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Повышение номинальных напряжений электропередачи приводит к увеличению потерь активной мощности на корону и связанных с этим явлением высокочастотных помех связи, теле- и радиоприема, а также к резкому возрастанию напряженности электрического поля у поверхности земли и электростатическим наводкам на механизмах и транспорте. Возникают сложные задачи учета этих потерь и явлений, а также разработки мер уменьшения их вредного влияния до рациональных пределов. Последнее достигается изменением конструкции фазы линии, выбором оптимальных параметров проводов, расположения фаз на опоре, размера опор и габарита линии до земли, а также защитными мероприятиями.

Изменение конструкции фазы, геометрии и габариты опор связано с перераспределением затрат между капиталовложениями в электропередачу и расходами на покрытие потерь энергии в ней. Целесообразность такого перераспределения определяется технико-экономическим сравнением в результате

поиска оптимальных параметров линии, которые должны обеспечить минимум приведенных затрат на электропередачу

$$Z = p_n K + \Gamma \rightarrow \text{мин.} \quad (1)$$

При этом должны учитываться следующие ограничивающие условия: а) $z_{\text{ст}} = z_{\text{ст.зад}}$ при наличии на ЛЭП продольной компенсации; $z_{\text{ст}} \geq z_{\text{ст.зад}2}$ без продольной компенсации; б) $U \leq U_{\text{х.п}}$; в) $s \leq k_{\text{з.м}} n \pi r_0^2$; г) n - целое; д) $r_0 \in q$; е) $E \leq E_{\text{д}}$; ж) $A \leq A_{\text{д}}$; з) $H \geq H_{\text{д}}$; и) $D \geq D_{\text{д}}$. Здесь K, Γ - суммарные капиталовложения и годовые эксплуатационные расходы; $z_{\text{ст}}$, $z_{\text{ст.зад}}$ - фактический и заданный запас статической устойчивости передачи; $U_{\text{х.п}}$, $U_{\text{д}}$ - фактический и допустимый интегральные уровни радиопомех; n, r_0, s - число проводов в пучке, их радиус и сечение активной части (алюминия) фазы; $k_{\text{з.м}}$ - максимальный коэффициент заполнения провода; q - шкала радиусов существующих и разработанных сплошных и расширенных проводов; $E, E_{\text{д}}$ - фактическая и допустимая по условиям гигиены труда напряженности электрического поля у поверхности земли; $A, A_{\text{д}}$ - фактический и допустимый уровень акустических шумов, создаваемый коронирующей линией; $H, H_{\text{д}}$ - фактическое и допустимое по условиям техники безопасности расстояние от нижней точки провода до земли; $D, D_{\text{д}}$ - фактическое и допустимое по условиям электрической прочности воздушного промежутка междуфазное расстояние.

Кроме этих ограничений следует учитывать сопоставимость вариантов по надежности электроснабжения и наличие защитных мероприятий.

Определение большинства ограничений, как и составляющих целевой функции (1), представляет самостоятельные сложные вопросы, решение которых невозможно без ЦВМ.

Для решения общей задачи (поиска оптимальных параметров линий электропередач) на первой стадии разработок необходимо иметь результаты решения условий ограничивающих факторов, например в виде частных алгоритмов и программ, которые явятся подпрограммами в общем решении.

Нами разработаны и опробованы программы определения потерь мощности и энергии в линиях на нагревание и коронирование проводов: предложен способ построения обобщенной

зависимости стоимости линии от конструкции фазы и расстояния между ними [1], учтены ограничения "а" - "д"; выполнены работы по решению условия "е"; опробована составная программа поиска экстремальных значений параметров проводов по условию (1) [2]. Задача нелинейного программирования с четырьмя независимыми переменными (s, n, r_0, d) решена методом обхода узлов пространственной сетки, где d - шаг расщепления провода.

Л и т е р а т у р а

1. Гончарик Е.П., Тиняков Н.А. Некоторые вопросы проектирования линий электропередачи сверхвысокого напряжения. - "Изв. вузов. Энергетика", 1972, №7. 2. Гончарик Е.П., Поспелов Г.Е. К оптимизации параметров проводов воздушных линий электропередачи переменного тока с помощью ЦВМ. - В сб.: Применение автоматики и вычислительной техники для повышения надежности и экономичности работы энергосистемы. Минск, 1971.

Е.В. Калентионок, В.А. Файбисович

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСА СТАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НАГРУЗКИ В ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

Определение запаса статической устойчивости нагрузки связано с известными допущениями, вызывающими в некоторых случаях, весьма существенные погрешности. Поэтому целесообразна разработка методов, позволяющих повысить точность и оперативность определения граничных по условиям устойчивости режимов в действующей энергосистеме.

Один из таких методов основан на изучении реакции исследуемой системы на искусственно вводимые либо самопроизвольные возмущения. Если способ утяжеления исходного устойчивого режима задан, то на основе изучения реакции системы на данные возмущения можно предсказать значение утяжеляемого параметра на границе устойчивости.

Проиллюстрируем применение этой методики на примере исследования статической устойчивости нагрузки в расчетной схеме, включающей узел нагрузки, питающейся через линию