

Рекомендуется установка герметизированных в связи с меньшими эксплуатационными издержками, надежностью и безопасностью.

На основании опыта эксплуатации импортных аккумуляторных батарей на объектах РБ рекомендуется их установка на ЭС и ПС.

Литература

1. Методические указания по выбору аккумуляторных батарей на объектах энергетики РБ, Белэнергосетьпроект, Минск 1997.

2. Электрическая часть станций и подстанций. Под ред. А.А. Васильева, М.: Энергия, 1980.

УДК 621.315

УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ СБЛИЖЕНИЙ ПРОВОДОВ ПРИ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЯХ

Е.Г. Пономаренко

Научный руководитель И.И. СЕРГЕЙ, д-р техн. наук, доцент

Упрощенные методы расчета сближения проводов при коротких замыканиях (КЗ) характеризуются небольшим объемом вычислительных операций и доступностью его применения широким кругом специалистов. Поэтому они рекомендуются для использования в первую очередь. В настоящее время достаточно подробно описаны две методики упрощенного расчета сближения проводов при КЗ: методика, предложенная СИГРЭ и МЭК, и разработанная в МЭИ (ТУ) (г. Москва). Обе методики базируются на расчетной модели провода в виде физического маятника и дифференциальном принципе решения задачи. Они требуют решения дифференциального уравнения движения маятника под действием электродинамических усилий от токов КЗ, которое является нелинейным. При этом вводится ряд допущений для их решения, что ограничивает область их применения на практике.

Излагается упрощенный метод расчета динамики проводов при КЗ, использующий интегральный и энергетический принципы механики. Отказ от дифференциального принципа уменьшает количество принимаемых допущений и делает метод более универсальным. Выполненная модификация полученных явных формул с помощью компьютерной программы (КП) BUSEF уменьшает погрешности, обусловленные несовершенством расчетной модели провода в виде физического маятника. Из уравнения баланса кинетической и потенциальной энергий при КЗ для провода получена формула для определения максимального горизонтального отклонения средней точки провода (y_{\max}) под

действием электродинамических усилий (ЭДУ). Указанную формулу запишем в виде

$$y_{\max} = \sqrt{h(2f_0 - h)}, \quad (1)$$

где f_0 – стрела провеса провода; h – максимальная высота подъема средней точки провода.

Высота подъема h определяется по импульсу ЭДУ:

$$h = 0,092 \left(\frac{S^{(2)}}{\rho l} \right)^2,$$

где $S^{(2)}$ – импульс двухфазного КЗ, определяемый по выражению

$$S^{(2)} = 0,2I^2 \frac{l}{a} (t_k + T_a),$$

ρ – приведенная масса провода; l – длина пролета; t_k – продолжительность КЗ; T_a – постоянная времени цепи КЗ; I – начальный периодический ток двухфазного КЗ; a – междуфазное расстояние.

Приведенная масса 1 метра провода определяется с учетом гирлянд изоляторов и спусков. Формула (1) дает решение задачи определения максимальных отклонений горизонтально расположенных проводов ОРУ с учетом конструктивных элементов.

Однако, в формуле (1) не учитывается увеличение y_{\max} , обусловленное изменением формы кривой провисания провода с гирляндами изоляторов и его деформацию, что вносит погрешность в расчет. Для уменьшения указанной погрешности выполнена модификация формулы (1) с помощью КП. Сравнение результатов компьютерного и упрощенного расчета показало, что в зависимости от f_0 % погрешности могут достигать 30 % и более. Основное влияние на расхождение результатов, как и ожидалось, оказывает изменение кривой провисания провода с гирляндами изоляторов при КЗ, что приводит к увеличению $y_{\max \text{ КП}}$, найденных по КП, по сравнению с y_{\max} , найденным по формуле (1). Для повышения точности расчета в формулу (1) вводится поправочный коэффициент k_ϕ , учитывающий изменение формы кривой, провисания проводов вместе с гирляндами изоляторов при КЗ

$$k_\phi = \frac{y_{\max \text{ КП}}}{y_{\max}}.$$

С помощью k_ϕ производится корректировка условия проверки гибких шин РУ на схлестывание

$$A_{\phi-\phi} - 2(k_{\phi}k_y y_{\max} + r_p) \geq A_{\phi-\phi \text{ min } \phi on},$$

где $A_{\phi-\phi}$, $A_{\phi-\phi \text{ min } \phi on}$ – соответственно установленные ПУЭ и проектными материалами расстояние между фазами и его минимальное допустимое значение при сближении проводов по рабочему напряжению; r_p – радиус провода или расщепленной фазы; $k_y = \frac{y_{2 \max}}{y_{1 \max}}$ – ко-

эффициент уменьшения максимальных отклонений при сближении проводов, величина которого определяется по КП.

УДК 621.18.681.142.352.2

РАСЧЕТ РАСХОДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЯМОТОЧНОГО ПАРОГЕНЕРАТОРА

В.В. Солодухин, Ю.С. Шаховский, Э.Н. Шуманов

Научный руководитель С.М. СИЛЮК, канд. техн. наук, доцент

Создание мощных энергетических объединений остро ставит вопрос о максимальной экономичности их работы. Важную роль для достижения указанной цели играют автоматизированные системы управления станциями. В настоящее время разработан ряд методов по оптимизации режимов работы оборудования, базирующихся на знании его энергетических характеристик, которые не соответствуют действительному состоянию оборудования на момент оптимизации режима.

В данной работе для получения алгоритма расчета расходной характеристики прямоточного парогенератора использовался метод полного дифференциала функции многих переменных в приближенных вычислениях. Алгоритм позволяет определять характеристику агрегата по его режимным показателям, соответствующим эксплуатационному состоянию.

По данному методу расходная характеристика парогенератора разбивается на две составляющие:

$$B = B_1(D_{ne}, \Pi_i^0) + B_2(D_{ne}, \Delta \Pi_i),$$

где B_1 – расход топлива при оптимальных значениях режимных параметров, зависящий только от паровой нагрузки агрегата и в рабочем диапазоне нагрузок изменяющийся по линейному закону при постоян-

ной частоте вращения дутьевых вентиляторов; $B_2 = \sum_{i=1}^n \frac{\partial B}{\partial \Pi_i} \Delta \Pi_i$ – составляющая расхода топлива, зависящая от состояния агрегата, опре-