

Таким образом, наиболее универсальным и удобным в практической реализации является упрощенный метод расчета сближения проводов, разработанный в БНТУ.

УДК 643.318.13

О МЕТОДАХ АППРОКСИМАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК НАМАГНИЧИВАНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СТАЛЕЙ

А.А. Недабой

Научный руководитель А.П. ТОМКЕВИЧ

В связи с развитием микропроцессорной техники актуальной становится задача поиска удовлетворительной аппроксимации характеристики намагничивания (ХН) электротехнической стали. ХН используют при математическом моделировании силовых трансформаторов, генераторов, двигателей, трансформаторов тока (ТТ) и т. д.

Проведенные исследования [1] влияния гистерезиса на величину намагничивающих токов ТТ показали, что при насыщении стали частные петли становятся узкими и замена гистерезиса однозначной кривой не вносит заметной погрешности. Для практических расчетов переходных процессов в ТТ, питающих устройства релейной защиты, рекомендуется использовать основную кривую намагничивания или амплитудную динамическую кривую намагничивания.

На практике при расчетах процессов в ТТ широкое распространение получили простейшие кусочно-линейные аппроксимации кривой намагничивания $B = f(H)$ – прямоугольная (ПХН) и спрямленная (СХН). Их достоинства – простота и хорошее приближение в зонах полного насыщения. К недостаткам можно отнести скачкообразное изменение индуктивности ветви намагничивания ТТ и ее неизменное состояние после замыкания (размыкания) ключа в момент насыщения, нарушение непрерывности $\frac{dB}{dH}$ и низкую точность приближения.

Аппроксимация полиномами высоких степеней и гиперболическим синусом [2], квадратичными функциями [3] являются простыми по форме и обеспечивают непрерывность ХН, однако обладают недостаточной точностью приближения и сильной зависимостью от выбора исходных точек на реальной ХН.

Приближение ХН рядами Фурье не отражает физическую природу ХН – график результирующей функции является волнистым. Полиномы Лагранжа требуют задания известных точек в арифметической

прогрессии, что неоправданно усложняет аппроксимацию в зоне насыщения.

Наилучшая интерполяция обеспечивается кусочно-параболической функцией, предложенной проф. В.И. Новашем Существенным недостатком этой аппроксимации является большая вычислительная сложность при реализации на ЭВМ.

Актуальной задачей является поиск простой и достаточно точной аппроксимации ХН с учетом гистерезиса для использования в цифровых устройствах релейной защиты.

Литература

1. Электрические цепи с ферромагнитными элементами в релейной защите. / А.Д. Дроздов, А.С. Засыпкин, С.Л. Кужеков и др. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 254 с.

2. Соколов С.Е. Аппроксимация кривых намагничивания ферромагнитных устройств // Электричество. – 1991. – № 9. – С. 84–86.

3. Оганян Р.В. Аппроксимация кривой намагничивания стали квадратичной функцией // Электричество. – 1998. – № 4. – С. 70–73.

УДК 621.3

КАБЕЛИ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

А.Г. Докурно, Д.Д. Дмитриченко, А.А. Козловский

Научный руководитель А.С. КРАСЬКО, канд. техн. наук, доцент

В выполненной научно-исследовательской работе были рассмотрены следующие вопросы:

1. Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Основные технические характеристики. В данном разделе были рассмотрены общие требования к конструкции кабелей с пластмассовой изоляцией напряжением до 35 кВ и их основные технические характеристики.

2. Эксплуатационные свойства. В этом разделе показано, при каких эксплуатационных условиях может применяться конкретный вид кабеля с пластмассовой изоляцией.

3. Марки кабелей. В этом разделе рассмотрены основные марки кабелей с пластмассовой изоляцией, а также конструктивное исполнение кабеля конкретной марки.

4. Элементы конструкции кабеля. В этом разделе рассмотрены элементы конструкции кабелей (токопроводящие жилы, изоляция и оболочки, защитные покрытия).

5. Конструкции основных типов кабелей. В этом разделе рассмотрены конструкции основных типов кабелей (кабели общепромышленного назначения на напряжение 0,66–6 кВ, кабели на напряжение 10–35 кВ).