

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФЕРРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ УКАЗАТЕЛЕЙ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

Баринберг А.Д., к.т.н.,

Шлепнёв С.В., аспирант,

Садовниченко А.Г., Павловский С.В., студенты

Эксплуатация феррогидродинамических указателей тока короткого замыкания (ФУТКЗ) [1], установленных в городских распределительных кабельных сетях напряжением 6-10 кВ, позволила выявить их некоторые недостатки. В частности, со временем рабочие порошки, используемые в устройстве, слеживаются. В связи с этим в режиме короткого замыкания (КЗ) частицы порошков иногда поднимаются электромагнитным полем в рабочей жидкости на высоту, недостаточную для закрытия индикаторного знака в течение трех часов. Для предотвращения слеживаемости порошков применили добавки, состоящие из крупных ферромагнитных частиц (так называемые “внутренние ферромагнитные интенсификаторы процесса” (ВНФИП)). Их движение вверх при существовании тока КЗ и опускание вниз сразу же после отключения КЗ релейной защитой приводит к разрыхлению слоев дисперсной фазы ФУТКЗ. Однако с течением значительного времени ВНФИП опускается на дно рабочей камеры ФУТКЗ и затем при КЗ в отдельных случаях не успевает за $t_{ср}=0.5$ с подняться вверх на необходимую высоту и взрыхлить весь слой порошков. При этом отмечалось устойчивое движение верхних слоев порошков в рабочей жидкости, а нижние слои оставались неподвижными, играя роль своего рода “магнитного шунта” при срабатывании ФУТКЗ. Поэтому была исследована конструкция ФУТКЗ с использованием стальных цилиндров – “внешних ферромагнитных интенсификаторов процесса” (ВШФИП) – при уменьшении начальных уровней засыпок порошков в 1,5-2 раза, т.е. часть нижних слоев порошков заменили ВШФИП, установленным под рабочей камерой. Тем самым сохранили “магнитный шунт” и уменьшили слой порошка, который взрыхляет ВНФИП.

Проводя сравнительную оценку работы ФУТКЗ с ВШФИП и без него, можно сделать следующие выводы:

□ при использовании порошка 1, ВШФИП не дает улучшения рабочих характеристик устройства, что четко просматривается на основе сравнительного анализа графических зависимостей абсолютного уровня затемнения индикаторного знака в функции времени его осветления, а также на основании расчетов, описанных в [2, 3], которые показывают, что в этом случае реконструкция ФУТКЗ не дала эффективного результата;

□ если применять порошок 2, причем брать только мелкую его фракцию, то сравнительный анализ описанных выше характеристик, а также расчеты по методике, предложенной в [2, 3], показывают, что в этих условиях реконструкция устройства дает положительный результат.

В этой связи необходимо при серийном производстве ФУТКЗ использовать мелкую фракцию порошка 2 в сочетании с ВШФИП.

Список литературы

1. Белый М.В., Дробот В.К., Елиософ В.А. и др. Указатели тока короткого замыкания УТКЗ-50-2000/200-0.6 // Энергетика и электрификация. – 1996. – №1. – С. 24-27.
2. Теория инженерного эксперимента: Учебное пособие / Тимошенко Г.М., Зима П.Ф. – Донецк: ДПИ, 1984. – 60 с.
3. Смирнов Н.В., Дунин-Барковский И.В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. – М.: Наука, 1969. – 511 с.