

АМОΡФНЫЕ СЕРДЕЧНИКИ ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Потоцкий Д.В., Попова И.И.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе рассмотрены вопросы о целесообразности использования аморфной быстрозакаленной стали, как материала для магнитопроводов распределительных трансформаторов (РТ). На основе опыта зарубежных стран сделано экономическое обоснование перехода от электротехнической трансформаторной стали (ЭТС) к аморфной стали (АС).

РТ мощностью 25–630 кВА напряжением 6–10 кВ – наиболее массовая серия производимых и эксплуатируемых трансформаторов в нашей стране и за рубежом. Они являются достаточными экономичными изделиями, часто работающими при полной нагрузке с коэффициентом полезного действия (КПД) – 99 %. Но при их эксплуатации имеют место значительные электрические потери. Известно, что материал магнитопровода в трансформаторах в течение длительного времени непрерывно перемагничивается по его петле В–Н частотой сети. При этом определенная часть электроэнергии вследствие гистерезиса и вихревых токов теряется и превращается в тепловую. Общие потери электроэнергии в распределительных трансформаторах оцениваются в 75 млрд. кВт·ч.

Уменьшение тепловых потерь связано с изменением конструкции и материала магнитопровода. Наиболее перспективный путь снижения затрат на производство и эксплуатацию силовых распределительных трансформаторов – это применение магнитопровода из аморфных (нанокристаллических) сплавов. Применение АС для изготовления магнитопровода позволяет в 3–4 раза снизить потери холостого хода трансформатора. Кроме того КПД трансформаторов с магнитопроводами из АС значительно выше, чем КПД традиционных трансформаторов.

Следует также упомянуть, что АС имеют ряд недостатков:

1. Допустимая рабочая магнитная индукция менее 1,45 Тл (для холоднокатаной стали это значение составляет 1,7 Тл);
2. Коэффициент заполнения сталью для аморфных сплавов 0,8–0,85 (для ЭТС составляет 0,95–0,97);
3. ЭТС имеет толщину 25–30 мкм и большую твердость. Последний фактор усложняет сборку магнитопровода.

Несмотря на недостатки, распределительные трансформаторы с магнитопроводом из аморфных сталей изготавливаются в США, Японии, Канаде. В настоящее время в мире изготовлено 60–70 тыс. единиц трансформаторов мощностью 25–100 кВА. Примерно 1000 единиц прошли успешные многолетние испытания в различных энергосистемах.