

УДК 621.311.6.03

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ ТРАНСФОРМАТОРОВ С СЕРДЕЧНИКАМИ ИЗ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ

Гуринович Е. А.

Научный руководитель – Колосова И.В.

Конструкция силовых трансформаторов, как масляных, так и сухих, уже более столетия является практически неизменной: магнитопровод, обмотки, бак (для масляных трансформаторов); однако постоянно происходит процесс совершенствования отдельных конструктивных элементов. Наиболее перспективный путь снижения затрат на производство и эксплуатацию силовых распределительных трансформаторов — это применение магнитопроводов из аморфных сплавов.

Аморфный сплав - это определенный вид прецизионного сплава. Путем химического подбора и метода охлаждения, которое проводится со скоростью, превышающую скорость кристаллизации достигается аморфное состояние металла. Одним из основных отличий аморфного сплава от электротехнической стали - отсутствие периодичности в расположении атомов. А так же эти сплавы отличаются от кристаллических сплавов большей устойчивостью к коррозии, они прочнее в несколько раз и с лучшей электромагнитной характеристикой. Благодаря современной технологии стало возможно получение сердечников различных диаметров, начиная от нескольких миллиметров заканчивая полуметровым диаметром.

Магнитопровод из аморфных сплавов состоит из трёх колец – двух внутренних и одного наружного, навитых из лент аморфной стали. Толщина ленты 0,025 мм. Наружная поверхность каждого кольца – лента из обычной электротехнической стали, выполняющая роль замковой пластины. Кольца магнитопровода покрыты защитным слоем из эпоксидной смолы (кроме областей стыка). Стыки располагаются в нижней части магнитопровода.

Трансформаторы с сердечниками из аморфных сплавов заметно проигрывают традиционным в массе и по габаритным размерам. Благодаря аморфным сплавам обеспечивается более чем пятикратное снижение потерь холостого хода трансформаторов по сравнению с магнитопроводами из холоднокатаной электротехнической стали. Трансформатор с сердечником из аморфных сплавов имеет больший КПД. Перегрузочная способность и срок службы у трансформаторов с сердечником из аморфных сплавов аналогичны таковым у традиционных трансформаторов. Недостатком сердечников из аморфных материалов является их более высокая стоимость по сравнению с традиционными материалами — у японской фирмы Hitachi эта разница достигает 15 — 20%. Однако в настоящее время зарубежные производители реализуют аморфную сталь уже по цене порядка 3 долл. США за килограмм, что делает применение этого материала в силовых трансформаторах экономически оправданным. Срок окупаемости такого трансформатора составляет 4 - 6 лет. Недостатки по габаритам и массе данного трансформатора связаны в основном с несовершенством технологического процесса при производстве аморфной стали и изготовления сердечников из нее в частности. И, хотя, такие трансформаторы имеют большую стоимость, за счет своей экономичности, в долгосрочной перспективе оказываются более выгодным вложением.