

О применении трансформаторов с магнитопроводами из аморфных сплавов

Збродыга В.М., Збродыга М.П.

Белорусский государственный аграрный технический университет

С повышением стоимости электроэнергии становится экономически целесообразно изготавливать и эксплуатировать трансформаторы с меньшими потерями. В трансформаторе имеют место нагрузочные потери и потери холостого хода. Нагрузочные потери определяются нагрузкой трансформатора, а потери холостого хода имеют постоянную величину. Поэтому очень важно минимизировать потери холостого хода, которые будут присутствовать на протяжении всего времени работы трансформатора, независимо от его нагрузки.

Для снижения потерь холостого хода магнитопровод трансформатора может быть изготовлен из аморфных сплавов. Аморфные сплавы получают охлаждением струи жидкого металла на поверхности вращающегося барабана. При скорости охлаждения превышающей скорость кристаллизации получают сплав, который не имеет кристаллической структуры и для него характерно неупорядоченное расположение атомов в пространстве. Для магнитопроводов трансформаторов используется, как правило, аморфный сплав следующего состава: железо - 78%, бор - 13 % и кремний - 9%. Сплав изготавливают в виде ленты толщиной 0,024мм и шириной 142, 170 или 213мм. В рулоны она свертывается из пяти слоев и ее толщина увеличивается до 0,12мм. Вследствие своей структуры аморфные сплавы являются магнитомягкими материалами с очень низкими потерями на гистерезис и на вихревые токи, обладают высокой магнитной проницаемостью и индукцией насыщения. Использование в магнитопроводах аморфных материалов, вместо электротехнической стали позволяет сократить потери холостого хода в 4-5 раз.

Аморфные сплавы применяются при конструировании как измерительных, так и силовых трансформаторов номинальным напряжением до 10 кВ. Основными препятствиями на пути крупномасштабного применения трансформаторов с магнитопроводом из аморфного сплава являются высокие затраты и сложные методы производства таких трансформаторов. Стоимость аморфных трансформаторов на 15-40% выше стоимости трансформаторов с магнитопроводом из кремнистой стали. Но в настоящее время проявляется тенденция снижения стоимости аморфной стали, что делает ее применение в силовых трансформаторах экономически оправданным.