

ВЫБОР ОБМОТОК ДЛЯ ПЕЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Кутик А.А., Егоров Б.О.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г Харьков

Размеры и форма проводника, а также тип обмотки зависят от величины токов и напряжений печного трансформатора (ТП). Форма провода, используемая для обмоток силовых трансформаторов, обычно прямоугольная, в отличие от распределительных трансформаторов, где используются провода круглого сечения. Прямоугольная форма провода позволяет использовать имеющееся пространство более эффективно.

Цилиндрическая обмотка (ЦО), состоящая из намотанных друг над другом витков непосредственно вдоль стержня по винтовой линии – это наиболее простая и дешёвая обмотка. Витки могут быть намотаны несколькими слоями один на другой и разделены вдоль оси изоляционными рейками, что улучшает охлаждение обмотки. Обычно ЦО используются в случаях с высоким напряжением, но на токи не более 400 А. Главный недостаток ЦО низкая механическая прочность при коротком замыкании.

Винтовая обмотка (ВО) используется в случае сильных токов, что требует увеличения сечения проводников и приводит к увеличению потерь вследствие действия вихревых токов. Для устранения этой проблемы проводники большого сечения подразделяются на несколько параллельных проводов малого сечения. Особенность, отличающая ВО от ЦО, в том, что между витками находятся разделители. Кроме того, используется транспозиция для уменьшения циркулирующих (уравнительных) токов между параллельными проводами. В ТП этот тип обмотки иногда используется как регулирующая обмотка. Когда ток нагрузки составляет до 1кА, предпочтительнее использовать транспонированный кабель. Для более сильных токов в ТП, используется массивный медный стержень, надлежащим образом обработанный, что позволяет получить чрезвычайно прочные с механической точки зрения обмотки. Это особенно большое преимущество, когда ВО необходимо выдерживать повторяющиеся короткие замыкания в процессе плавки металла в печи. В ТП, работающих на выпрямительные схемы, ВО может быть реализована в виде двух (или более) независимых секций, размещённых относительно друг друга по оси или по радиусу.

Дисковая (или непрерывная) обмотка (ДО) наилучшим образом подходит для обмотки высокого напряжения ТП. Она представляет собой комплект дисков, соединённых последовательно. На каждом диске намотка производится в радиальном направлении к внутренней стороне, а на прилегающих дисках – к внешней стороне. Предпочтительнее использовать ДО, если число витков велико. С механической точки зрения эта обмотка так же прочна, как и винтовая обмотка.

Подводя итоги анализа, для максимальной прочности и надёжности печной установки в целом, можно рекомендовать для обмотки высокого напряжения ТП дисковую обмотку, а для обмотки низкого напряжения ТП – одно или двух ходовую винтовую обмотку.