

УДК 621.314.222.6

**СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ
В НЕЗАЩИЩЕННОМ СИЛОВОМ СУХОМ ТРАНСФОРМАТОРЕ**

Д. М. Лось

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Существуют методы прямого и косвенного измерения температуры обмоток силового сухого трансформатора. Метод прямого измерения используется для контроля текущей и оценки последующей нагрузки трансформатора в реальном времени по результатам измерений температуры обмоток. Температура обмоток может быть определена и расчетным путем на основании измерений нагрузочного тока трансформатора. Пример такого расчета в упрощенном виде приведен в руководстве по нагрузке силовых сухих трансформаторов (ГОСТ 3221–97).

В целом, для расчета тепловых режимов сухого трансформатора необходимо иметь тепловую модель или тепловую схему замещения. Основными элементами этой схемы по аналогии с конструктивными элементами трансформатора должны являться: обмотка, изоляция, магнитопровод, внутренняя и внешняя охлаждающие среды.

Однако часто силовой трансформатор рассматривают упрощенно, пренебрегая одним или несколькими элементами. Так, в ГОСТ 3221–97 силовой сухой трансформатор в тепловом отношении представлен в виде одного однородного тела (обмотки). Представленная модель хоть и позволяет рассчитать температуру обмотки, но не дает возможности определить температуры других элементов трансформатора. Поэтому в данной работе представлена структурная схема тепловых процессов в незащищенном силовом сухом трансформаторе, на основании которой может быть разработана тепловая модель или тепловая схема замещения. Структурная схема тепловых процессов в незащищенном силовом сухом трансформаторе представлена на рис. 1.

В структурной схеме под внутренней охлаждающей средой понимается воздушная среда в непосредственной близости от трансформатора, через слой которой происходит теплообмен между обмоткой с изоляцией и магнитопроводом. Внешняя охлаждающая среда соответствует воздушной среде на достаточном расстоянии от трансформатора, где тепловым влиянием трансформатора на температуру воздушной среды можно пренебречь.

Перечисленные элементы схемы представим в тепловом отношении в виде однородных тел с определенными значениями тепловых сопротивлений и емкостей. Применение принудительного воздушного охлаждения (АФ) учтено в схеме путем зависимости тепловых сопротивлений однородных тел (обмотка, изоляция, магнитопровод, внутренняя охлаждающая среда) от эффективности охлаждения (скорости вращения вентилятора). При этом сам вентилятор в структурной схеме располагается во внешней охлаждающей среде.

Для незащищенного силового сухого трансформатора, расположенного в помещении подстанции, под внутренней охлаждающей средой понимается воздушная среда внутри помещения. Внешней охлаждающей среде соответствует воздушная среда снаружи помещения подстанции.

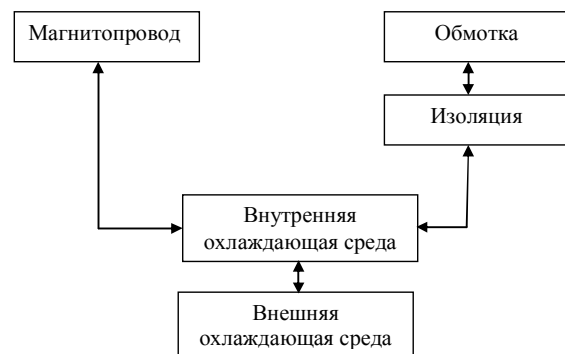


Рис. 1