

УДК 621.315.1

ТРАНСФОРМАТОРЫ С ЗАЩИТНЫМ ЭКРАНОМ

Тараканова А.И.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Новиков С.О.

Предлагаемая разработка относится к электротехнике и может быть использована в высоковольтных трансформаторах для повышения безопасной работы, повышения отвода тепла и уменьшении шума при работе трансформатора.

Известен высоковольтный трансформатор, который содержит сердечник, ярма и обмотки, расположенные в корпусе. Они погружены в маслонаполненный бак трансформатора [1].

Прототипом данного способа повышения безопасной работы является масляный трансформатор [2]. Трансформатор содержит первичную и вторичную обмотки, помещенные в герметичный бак, наполненный маслом. В крышку бака введены двужильные кабели. Подключение первичной обмотки к двум фазам линии электропередач и вторичной обмотки - к нагрузке производят через герметичные отверстия в крышке бака. Недостатком аналога является высокая пожароопасность и взрывоопасность, которая обуславливается свойствами масла.

К недостаткам прототипа следует отнести свойства трансформаторного масла:

масло классифицируется как ГЖ - горючая жидкость, т. е. жидкость, способная самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющая температуру вспышки выше 61°C (в закрытом тигле) или 66°C (в открытом тигле);

температура вспышки составляет 140°C ;

нижний объемный концентрационный предел воспламенения составляет 0,291 %;

температура самовоспламенения составляет 270°C .

Технической задачей предлагаемого способа повышения безопасной работы является повышение защиты трансформатора (повышение взрывобезопасности, пожаробезопасности, шумоизоляции и отвода тепла) за счет использования свойств кварцевого песка, применяемого в защитном экране. Реализация этой задачи основана на использовании следующей системы фактов:

1. теплопроводность песка составляет 0,00394 Вт/см-град, тогда как картона — 0,0016 Вт/см-град; пропитывающих лаков — 0,002 Вт/см-град. Высокая теплопроводность кварцевого песка дает возможность эффективно отводить тепло от активных частей трансформатора к кожуху;

2. сухой кварцевый песок имеет достаточно высокую электрическую прочность. Электрическое напряжение пробоя кварцевого песка для различных толщин слоя приведено рисунке 1.

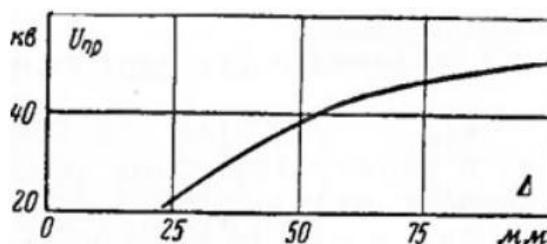


Рисунок 1 – Электрическое напряжение пробоя кварцевого песка для различных толщин слоя

3. кварц имеет кристаллическую структуру. Такое строение придает этому минералу и песку, получаемому из него, исключительную прочность и устойчивость к воздействию кислот и щелочей;

4. кварцевый песок является очень твердым и тугоплавким материалом, его химический состав обуславливает его пожаробезопасность и повышенную огнеупорность.

5. песок, получаемый из кварца, обладает инертностью по отношению к большинству химическим веществам и имеет свойства диэлектрика.

Технический результат, заключающийся в повышении пожаробезопасности, взрывобезопасности, отвода тепла, а также шумоизоляции, отличается от известных тем, что в качестве защитного экрана

применяется клейкая плёнка с кварцевым песком, прикреплённая к баку трансформатора. На рисунке 2 изображена схема для реализации предлагаемого способа, на которой представлена конструктивная схема масляного трансформатора с применением защитного экрана, где: 1-выхлопная труба; 2-газовое реле; 3-ввод НН; 4-ввод ВН; 5-обмотки высшего и низшего напряжений; 6-радиаторы системы охлаждения; 7-магнитопровод; 8-кран для слива масла; 9-тележка с катками; 10-бак; 11-устройство регулирования под нагрузкой (РПН); 12-термосифонный фильтр; 13-воздухоосушитель; 14-указатель уровня масла; 15-расширитель; 16-соединительная трубка; 17-защитный экран.

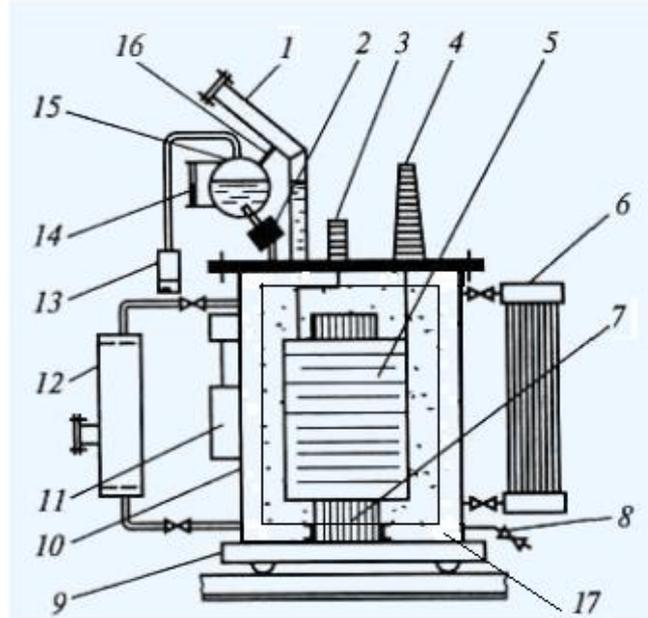


Рисунок 2 – Схема повышения безопасной работы масляного трансформатора
Данный способ позволяет осуществлять безопасную работу трансформатора и увеличить его срок службы.

Литература

1. Петров В.Н. Использование трансформаторов напряжения для присоединения аппаратуры диспетчерского управления к сельским распределительным сетям. - Дисс... канд. Тех. наук. М., 1972, - стр. 39 -50.
2. РФ 2177185. Заявлено – 05.04.2000, опубликовано –20.12.2001 – трансформатор масляный.
3. РФ 2305352. Заявлено – 29.06.2005, опубликовано – 27.08.2007 – взрывобезопасная трансформаторная подстанция.
4. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: Учеб. пособие для вузов: Учеб. пособие для сред. проф. образования /Г.Ф.Быстрицкий, Б.И.Кудрин. — М.:Издательский» центр «Академия», 2003. — 176 с.