

УДК 621.31

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Шаргин А.А., студент гр. ЭПб-131 (КузГТУ)
Научный руководитель: Скребнева Е.В., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Повышение энергопотребления остается одним из наиболее четким индикаторов развития экономики стран. В прошедшие 30 лет производство электроэнергии в мире возросло более чем в три раза и на данный момент превышает 15000 млрд. кВт·ч.

По плану развития энергетической отрасли в ближайшие 10–15 лет подразумевает, несмотря на кризис, повышение потребления электрической энергии в 1,5 раза.

В энергетике России одна из основных проблем – это изношенное электрооборудование. При эксплуатации электрооборудования свыше нормативных сроков возникают завышенные потери и постоянно увеличивающаяся аварийность. Из-за увеличения потерь, вызванных выходом из строя оборудования, почти все предприятия хотят обновить парк электрооборудования, с целью уменьшения собственных рисков в будущем. При этом предпочтение стараются отдать энергосберегающим моделям.

УП «МЭТЗ им. В. И. Козлова» с начала 2009 года освоено серийное производство силовых трансформаторов энергосберегающей серии ТМГ 12 мощностью 630 и 1000 кВ·А, кроме этого на последних стадиях разработки находятся трансформаторы этой же серии мощностью 400 и 1250 кВ·А.

Назначение трансформатора – преобразование электроэнергии в сетях энергосистемы и у потребителей электроэнергии. Исполнение трансформаторов – для внутренней и наружной установки. Температура окружающей среды от -45 до $+45^{\circ}\text{C}$. Трансформаторы серии ТМГ12 имеют самый низкий уровень потерь как холостого хода, так и короткого замыкания. Трансформаторы этой серии выбраны комитетом по электроэнергетике в странах Европы.

Все виды этих трансформаторов выпускаются практически всеми современными компаниями по производству электрооборудования. Преимуществом этих трансформаторов является их энергосберегающая работа, а также малозумность, что делает их наиболее выгодными для производства и эксплуатации.

Ввод нейтрали обмотки НН рассчитан на продолжительную нагрузку номинальным током, и это как раз отвечает последним условиям Международной энергетической комиссии и существенно увеличивает надежность трансформаторов при несимметричных нагрузках. Герметичное исполнение

трансформаторов в гофрированном баке в сочетании с глубокой предварительной дегазацией трансформаторного масла и заливкой его под глубоким вакуумом обеспечивают высокую электрическую прочность как главной изоляции, так и продольной. Соответственно в этом случае больше нет необходимости проводить обслуживание трансформатора на всем протяжении его срока службы, брать пробы для лабораторного испытания трансформаторного масла и его регенерации.

При покупке трансформатора в Западной Европе ведется подсчет стоимости методом, который учитывает затраты, связанные с работой трансформатора за весь срок его службы, т.е. за 25 лет. А учитывая, что в наше время постоянно дорожают энергоресурсы, будет целесообразно массовое применение таких вот энергоэффективных трансформаторов для снижения потерь.

Годовая экономия на потерях в трансформаторе ТМГ 12 мощностью 630 кВ·А составит 6700 кВт·ч (794 долл. США в текущих ценах), а в трансформаторе ТМГ12 мощностью 1000 кВ·А составит 5400 кВт·ч (615 долл. США в текущих ценах). Подсчет приведен при сравнении потерь в трансформаторах, которые раньше выпускались заводами в городах России, серии ТМГ и ТМГ 12 соответствующей мощности при самом, на мой взгляд, наиболее выделяющимся графиком нагрузки энергосистемы [2].

Так же, при сравнении трансформаторов прошлых серий, этот эффект будет значительно больше. Разница в ценах трансформаторов ТМГ и ТМГ12 составляет всего 10 процентов, а срок окупаемости дополнительных вложений в трансформаторы для ТМГ 12–630 кВ·А составит меньше 1 года, для ТМГ 12–1000 кВ·А – менее 2 лет. После того, как истекли указанные сроки, трансформатор ТМГ 12 начинает приносить экономический эффект за счет экономии потерь электроэнергии. При замене 1000 штук обычных трансформаторов мощностью 630 и 1000 кВ·А (500 + 500 шт.) на трансформаторы серии ТМГ 12, экономия составит 6050 тыс./кВт·ч электроэнергии в целом за год, что приравнивается к круглосуточно работающей при 100 %-ной загрузке электростанции мощностью 630 кВт, либо экономии 1089 тонн условного топлива в год, а за 25 лет (нормативный срок службы трансформаторов) это составит 27225 тонн условного топлива (данные расчета экономической службы завода) [2].

Сравнение параметров трансформаторов серии ТМГ и ТМГ 12 для оценки энергосберегающего и экологического эффекта приводится в табл. 1.

Таблица 1. Сравнение параметров трансформаторов серии ТМГ и ТМГ12

Характеристика	Серия ТМГ	Серия ТМГ 12
Мощность, кВ*А	630	630
Потери ХХ, кВт	1,24	0,8
Потери КЗ, кВт	7,6	6,75
Уровень шума, дБ*А	70	61
Мощность, кВ*А	1000	1000
Потери ХХ, кВт	1,6	1,1

Потери КЗ, кВт	10,8	10,5
Уровень шума, дБ*А	73	64

При расчете учитывались затраты, связанные как с потерями холостого хода, так и затраты на капитальный ремонт оборудования, ежегодное годовое обслуживание, стоимость выполнения работ по ремонту. Срок окупаемости затрат, связанных с заменой устаревшего оборудования, не превышает 1 года. Оставшийся период предприятия будут получать дополнительный экономический эффект от сделанных вложений [3].

Таким образом, замена существующих трансформаторов на трансформаторы серии ТМГ12 и выше значительно снизит потери на электропотребление, и обеспечит энергобезопасность как предприятия, так и государства в целом.

Список литературы:

1. Энергосберегающие трансформаторы ТМГ12 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mitek.spb.ru/catalog/id4/> (дата обращения: 30.03.2017).
2. ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ 12 ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. Д. В. Базаров, инженер, генеральный директор ЗАО «ЭЛТЕКО», Санкт-Петербург-2009. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/transformatory-tmg-12-dlya-energoberezheniya> (дата обращения: 30.03.2017).
3. ТРАНСФОРМАТОРЫ ТМГ 12 ДЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ. – 2009 [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/transformatory-tmg-12-dlya-energoberezheniya> (дата обращения: 30.03.2017).