

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Петренко А.Ф., студент; Гридин С.В., доц.**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

Применение трансформаторов приводит к потерям энергии. Путем правильного выбора оборудования и рабочего напряжения можно сократить число необходимых трансформаторов и уменьшить потери энергии. Потери энергии характерны для всех систем распределения электроэнергии главным образом благодаря потерям активной мощности и потерям в трансформаторах. Правильное проектирование и эксплуатация электрических систем позволяют не только свести к минимуму потери энергии, но и обеспечивают снижение затрат на электроэнергию. Потери энергии вызываются наличием включенных трансформаторов даже при отсутствии нагрузки. Неиспользуемое оборудование должно быть отключено.

Низкие коэффициенты мощности в дополнение к значительным потерям напряжения в сети и увеличению размеров штрафов, налагаемых энергоснабжающими компаниями, могут привести к росту потерь энергии и стоимости электроснабжения. Необходимо провести исследования электроэнергетической системы.

Параллельная работа трансформаторов с нагрузками, пропорциональными их номинальным мощностям, возможна при равенстве первичных и вторичных напряжений (равенстве коэффициентов трансформации), равенстве напряжений короткого замыкания и тождественности групп соединения обмоток. При параллельном соединении одноименные зажимы трансформаторов присоединяют к одному и тому же проводу сети.

Наилучшее использование установленной мощности трансформаторов может быть только при равенстве напряжений короткого замыкания. Однако в эксплуатации допускается включение на параллельную работу трансформаторов с отклонением напряжения короткого замыкания от их среднего значения, но не более чем на  $\pm 10\%$ . Это допущение связано с возможным отступлением (в пределах производственных допусков) при изготовлении трансформаторов в размерах обмоток, влияющих на напряжение короткого замыкания.

С точки зрения снижения расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций необходимо обратить внимание в первую очередь на оптимизацию работы системы охлаждения силовых трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов. В настоящее время разработаны микропроцессорные устройства, способные в зависимости от температуры воздуха и температуры масла в баках оптимизировать длительность работы охладителей и уменьшить расход электроэнергии на обдув электрических аппаратов.

Существенное снижение потерь электроэнергии может дать выполнение некоторых профилактических работ под напряжением без их отключения, т.к. любой ремонтный режим, как правило, увеличивает потери в сети по сравнению с нормальным режимом.

Все мероприятия по снижению потерь могут быть условно разделены на три группы: организационные, технические, мероприятия по совершенствованию учета электроэнергии.

К организационным мероприятиям могут относиться:

- определение (выбор) точек оптимального деления сети 6 - 10 кВ;
- уменьшение времени нахождения линии в отключенном положении при выполнении технического обслуживания и ремонта оборудования и линий;
- снижение несимметрии (неравномерности) загрузки фаз;
- рациональная загрузка силовых трансформаторов.

К техническим мерам относят мероприятия по реконструкции, модернизации и строительства сетей. К ним относят:

- внедрение колпачков КП 6-10 кВ, которые служат для фиксации штыревых изоляторов и крюков воздушных линий электропередач;
- внедрение в работу устройств автоматического регулирования напряжения на трансформаторах и КП;
- увеличение доли сетей на напряжение 35 кВ;

В составе мероприятий по совершенствованию учета следует предусматривать:

- применение приборов учета (электросчетчики, измерительные трансформаторы) более высокого класса точности измерения;
- осуществление мер по предупреждению несанкционированного доступа к клеммам средств измерений;
- внедрение автоматизированных систем учета, сбора и передачи информации;
- проведение организационных и технических мероприятий по предупреждению выявления и устранению безучетного потребления электрической энергии.

Необходимо заменять силовые трансформаторы и трансформаторы собственных нужд в случае, если они обладают большими потерями электроэнергии на перемагничивание сердечников, на трансформаторы с меньшими потерями, а также токоограничивающие реакторы на современные с большими индуктивными сопротивлением к токам КЗ и меньшими потерями в нормальном режиме. При разработке рабочих проектов на реконструкцию и техническое перевооружение должно закладываться оборудование, отвечающее требованиям энергосбережения.

Таким образом, снижение потерь электроэнергии в электрических сетях – это сложная комплексная проблема, требующая значительных капитальных вложений, необходимых для оптимизации развития электрических сетей, совершенствования системы учета электроэнергии, внедрения новых информационных технологий в энергосбытовой деятельности и управления режимами сетей, обучения персонала и его оснащения средствами поверки средств измерений электроэнергии и т. п.

#### Перечень ссылок

1. Соколова Е.М. Электрическое и электромагнитное оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника / Е.М. Соколова. – М.: Академия, 2006. – 224с.
2. Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов / Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин. - М.: Техническая литература, 2003. - 176с.