

## **ПОТЕРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И МЕРЫ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ**

**Сытежев Александр Сергеевич**

студент, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

**Нудный Александр Вячеславович**

студент, Оренбургский государственный университет, РФ, г. Оренбург

Не первый год специалисты в области электроэнергетики стремятся решить проблему потерь электроэнергии в электрических сетях, ведь потери – это один из главных показателей эффективности работы энергообеспечивающих предприятий.

Под «потерями» понимается разница между объемом электроэнергии, который был отпущен потребителям, и объемом, который фактически поступил к ним. Для анализа и нормирования потерь следует использовать следующую классификацию.

Технические потери – потери, которые обусловлены физическими процессами, происходящими при передаче и распределении электроэнергии по электрическим сетям, в проводах и электрооборудовании. Величина этих потерь зависит непосредственно от режима, параметров сети, величины тока нагрузки и его равномерного распределения по фазам. Технические потери делятся на условно-переменные и условно-постоянные. Условно-переменные потери или, другими словами, нагрузочные потери определяются передаваемой нагрузкой. Они включают в себя потери в линиях электропередач, токоограничивающих реакторах, соединительных проводах и шинах распределительных устройств подстанций. Условно-постоянные потери возникают при нормальной эксплуатации в подключенном к сети оборудовании. Условно-постоянные потери включают в себя: потери холостого хода в таком силовом оборудовании, как трансформаторы, автотрансформаторы, дугогасящие реакторы; потери в устройствах компенсации реактивной мощности; потери на корону и потери в оборудовании, параметры которого не зависят от нагрузки в электрической сети (ограничители перенапряжений, вентильные разрядники и т.д.).

Расход на собственные нужды подстанций – это расход электрической энергии, который необходим для обеспечения нормальной работы оборудования на подстанции и жизнедеятельности обслуживающего персонала (оборудование системы охлаждения трансформаторов, устройства для заряда аккумуляторных батарей, питание компрессоров, освещение территории электроснабжающей организации и др.).

Потери, обусловленные инструментальными погрешностями (метрологические потери или недоучет энергии). Их получают путем расчета, основываясь на данных о реальных режимах работы, технических характеристиках приборов учета (измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электроэнергии). Фактически данные потери фиксируются приборами учета.

Коммерческие потери. Под данными затратами электрической энергии подразумевается разница между фактическими и техническими потерями. Данные потери обусловлены хищениями электрической энергии потребителями и недостаточным контролем организацией за ее потреблением и оплатой. Чаще всего такими противозаконными действиями занимаются бытовые потребители, нежели предприятия. Существует три способа хищения электрической энергии: механический, электрический и магнитный.

Под механическим способом хищения понимается вмешательство непосредственно в работу прибора учета. Это может представлять собой притормаживание диска вращения путем механического воздействия или изменения положения счетчика из нормального вертикального положения путем наклона на 45°. Также достаточно часто самовольно срывают пломбы и происходит разбалансирование механизма. Другими словами, предотвращается полная регистрация расхода электрической энергии. При осмотре опытный специалист должен легко обнаружить механическое вмешательство.

Самым распространенным электрическим способом хищения электрической энергии является незаконное подключение к выполненной голым проводом воздушной линии путем «наброса». Также достаточно часто встречаются и другие способы: заземление нулевого провода нагрузки, инвертирование фазы тока нагрузки относительно фазного напряжения, шунтирование измерительного трансформатора тока и т.д.

При магнитном способе хищения к корпусу индукционного прибора подносится неодимовый магнит, так возможно замедление вращения диска без механического вскрытия счетчика. Применение магнитов может повлиять на рабочие характеристики прибора учета. На сегодняшний день производители стремятся защитить новые типы счетчиков от влияния магнитных полей, поэтому данный способ хищения становится все менее актуальным.

Снизить объем потерь электрической энергии можно следующими способами.

Первый и самый очевидный способ заключается в снижении сопротивления нулевого провод. Смысл этого метода прост: нулевой провод необходимо повторно заземлять на каждом столбе линии и каждой нагрузке. Данный способ был особенно актуален с момента прокладки первых линий электропередач, в настоящее же время он используется достаточно редко.

Следующий способ также основан на снижении сопротивления. В некоторых частях воздушных линий из-за обрыва проводов образуются скрутки (сростки, сращения) – места повышенного сопротивления. В дальнейшей эксплуатации происходит разогрев этих мест, что влечет за собой дальнейшую деградацию провода, которая грозит разрывом. Эти проблемные места хорошо видны в темное время суток из-за активного искрения и свечения. Рекомендуются заменять не конкретные «плохие» участки, а целую линию.

Третий способ заключается в использовании стабилизаторов напряжения на входе в частную собственность или любой другой объект. Они обеспечат стабилизацию напряжения на выходе в пределах  $\pm 5\%$  при изменении напряжения на входе  $\pm 30\%$ , тем самым позволяя сохранить длительный срок службы электроприборов.

Так, снижение потерь электрической энергии позволит уменьшить убытки энергоснабжающих организаций, разгрузить электрические сети от дополнительных потоков мощности и уменьшить тарифы на электроэнергию для конечных потребителей.

### **Список литературы:**

1. Бохмат И.С., Воротницкий В.Э., Татаринев Е.П. Снижение коммерческих потерь в электроэнергетических системах // Электрические станции.- 1998.- № 9.Свен Уделл.» Изд. «Знание», Москва, 1980
2. Железко Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов. — М.: ЭНАС, 2009. — С. 456.
3. Развитие науки: [электронный ресурс] - Режим доступа. - URL: <https://v-nauke.ru/?p=2672>