

туальной поддержки. С этой целью на этапе ситуационного моделирования разработаны инструкции, которые позволяют оператору принимать управленческие решения в соответствии с утвержденными нормативно — правовыми документами, определяющими действия оператора в различных ситуациях. Для решения этих задач используются программные средства SCADA-технологий.

**ЭЛЕКТРОСБЕРЕЖЕНИЕ
В ГОРОДСКИХ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ 6–0,4 кВ**

А. С. Иванова

*Федеральное государственное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Мурманский Государственный
Технический Университет»
г. Мурманск, Россия*

В последние годы актуальность приобрёл вопрос снижения потерь электрической энергии в распределительных электрических сетях. В связи с этим осуществляется нормирование потерь электроэнергии, которые включают в себя четыре составляющие:

- технические потери (потери в активных сопротивлениях линий и трансформаторов, а также в стали трансформаторов);
- расход электроэнергии на собственные нужды подстанций;
- недоучет электрической энергии из-за погрешностей измерительных трансформаторов, потерь напряжения во вторичных цепях трансформаторов напряжения, погрешностей электрических счетчиков;

- коммерческие потери, обусловленные хищениями электрической энергии, задержками в платежах за потребленную энергию и др. достигают до 20...30% от передаваемой по этим сетям электрической энергии.

В этой связи, вопросы автоматизации процессов контроля и управления электроснабжением приобретают особую важность.

Проведённый анализ показал, что из находящихся в эксплуатации электрических распределительных сетей города Мурманска основную долю различных типов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) составляют электромеханические устройства, микроэлектронные или устройства с частичным использованием микроэлектроники. При нормативном сроке службы устройств РЗА, равном 12 лет, около 50 % всех комплектов релейной защиты отработали свой нормативный срок службы. Более 95 % устройств телемеханики и комплектов датчиков находятся в работе более 10–20 лет. Средства и системы связи в основном являются аналоговыми, морально и физически устарели, не соответствуют необходимым требованиям по точности, достоверности, надежности и быстродействию. На подавляющем большинстве центров питания распределительных сетей (около 80 %) и около 90 % у бытовых потребителей установлены морально и физически устаревшие, индукционные или электронные счетчики первых поколений, обеспечивающие возможность только ручного съема показаний. Наряду с этим, были определены основные способы снижения потерь энергии в городских распределительных сетях линий напряжением до 1 кВ:

- правильный выбор сечений линейных проводов, в первую очередь, на головных участках магистральных линий;

- симметрирование нагрузок по фазам;

- увеличение сечения нулевых проводов;

- рациональное построение сети, прежде всего уменьшение протяженности;

- уменьшение числа включенных ненагруженных и слабо нагруженных силовых трансформаторов;

- правильный выбор точек разреза, то есть мест деления на две части линий с двусторонним питанием. При правильном выборе точки разреза удастся во многих случаях снизить потери электроэнергии в магистральной линии до 15 %.

Особое значение для розничного рынка электроэнергии и для снижения потерь электроэнергии в электрических сетях имеет исключение самообслуживания (самостоятельного списания показаний) счетчиков электроэнергии бытовыми потребителями. Для этого во всем мире ведутся разработки автоматизированных систем контроля и учета электропотребления (АСКУЭ) бытовых потребителей с передачей данных от счетчиков электроэнергии по силовой сети 0,4 кВ или по радиоканалам в центры сбора данных. В частности, широкое применение находят PLC-технологии для передачи любой информации с подстанций, промышленных предприятий до контроля и управления энергопотреблением в быту, в том числе решения задач АСКУЭ, информационного обеспечения деятельности абонентов электрической сети 0,4–6 кВ.

Мировые тенденции развития систем управления энергоснабжением неразрывно связаны с переходом к цифровым технологи-

ям, обеспечивающим возможность создания интегрированных иерархических систем. При этом распределительные электрические сети в этих системах являются нижним иерархическим звеном, неразрывно связанным с верхними уровнями управления.

Основой перехода к цифровым технологиям является техническое перевооружение и модернизация системы связи и телекоммуникаций с резким увеличением объема и скорости передачи информации и поэтапным переходом к интегрированным системам управления Единой цифровой системы связи в энергетике.

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ КОНТУРОМ
ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО
ПУНКТА. МОДЕЛИРОВАНИЕ
РАСХОДА ГОРЯЧЕГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

А.С. Лунин

*Федеральное государственное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Мурманский Государственный
Технический Университет»
г. Мурманск, Россия*

Назначение системы теплоснабжения состоит в обеспечении потребителей необходимым количеством теплоты в виде горячей воды требуемых параметров. Производство и отпуск теплоты осуществляются в теплоподготовительных установках источников теплоты — котельных и ТЭЦ.