

Мониторинг качества электроэнергии в сетях общего назначения

Р.В. Жданов

АК «Харьковоблэнерго»

Требования к электромагнитной среде, в которой работают электроприемники, нормируются стандартом [1]. Данный нормативный документ устанавливает допустимые уровни помех в электрической сети, которые характеризуют качество электроэнергии (КЭ) и называются показателями качества электроэнергии (ПКЭ).

Отклонение ПКЭ от допустимых значений приводит к снижению срока службы электротехнического оборудования, снижению эффективности его работы, а также к нарушению технологического процесса потребителей.

Большинство явлений, происходящих в электрических сетях и ухудшающих качество электрической энергии, происходят в связи с особенностями совместной работы электроприемников и электрической сети. Согласно [1] семь ПКЭ обусловлены потерями напряжения на участке электрической сети, от которой питаются потребители, величина которых для участка электрической сети (k) определяется выражением:

$$\Delta U_k = (P_k \cdot R_k + Q_k \cdot X_k) / U_{ном},$$

в котором активное (R_k) и реактивное (X_k) сопротивление k -го участка сети, практически постоянны, а активная (P_k) и реактивная (Q_k) мощность, протекающая по k -му участку сети, переменны.

Характер изменений указанных параметров режима может быть различным:

1. при медленном изменении нагрузки в соответствии с её графиком – отклонение напряжения;
2. при резкопеременном характере нагрузки – колебания напряжения;
3. при несимметричном распределении нагрузки по фазам электрической сети – несимметрия напряжений в трёхфазной системе;
4. при нелинейной нагрузке – несинусоидальность формы кривой напряжения.

В отношении этих явлений потребители электрической энергии имеют возможность тем или иным образом влиять на её качество. Всё прочее, ухуд-

шающее качество электрической энергии, зависит от особенностей работы сети, климатических условий или природных явлений.

Отклонения ПКЭ от нормируемых значений не только ухудшают условия эксплуатации электрооборудования энергоснабжающих организаций и потребителей электроэнергии, а также приводят к значительным ущербам как в промышленности, так и в бытовом секторе.

От электрических сетей систем электроснабжения общего назначения питаются электроприемники (ЭП) различного назначения. Наиболее характерными типами ЭП, широко применяющимися на предприятиях различных отраслей промышленности, являются электродвигатели и установки электрического освещения. Все более широкое распространение находят электротермические установки, а также вентильные преобразователи.

Для электроснабжающих организаций одним из основных признаков оценки предоставления качественных услуг и, как следствие, качественной электроэнергии является количество обращения бытовых потребителей и предприятий (юридических лиц) в энергоснабжающие организации.

Как пример предоставления услуг рассмотрим и проанализируем мониторинг обращений граждан и юридических лиц в одно из территориальных подразделений АК «Харьковоблэнерго», которое расположено в Красноградском районе. В связи с особенностями структуры предприятия - наличие отдельных структурных подразделений районных электросетей и энергосбыта данные приведены в суммарном виде и представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1. – Мониторинг предоставления услуг потребителям электроэнергии в Красноградском районе АК «Харьковоблэнерго»

№ п/п	Причина обращения	2007 год	2008 год	Динамика
1	Техническое состояние	34	30	-13,3 %
2	Качество электроэнергии	27	23	-17,4 %
3	Всего	61	53	-15,1 %

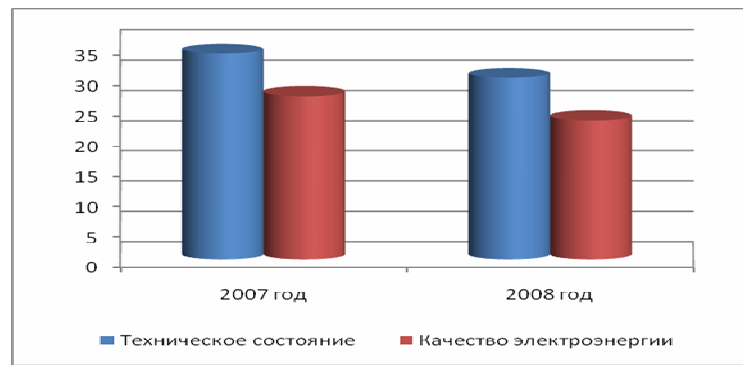


Рис. 1 – Данные о предоставлении услуг потребителям электроэнергии в Красноградском районе АК «Харьковоблэнерго»

Из приведенных данных видно, что число обращений по поводу параметров качества поставляемой электроэнергии составляет около 50 % от общего количества обращений. Основной причиной в 95 % случаев обращений является падение или колебание напряжения.

При детальном рассмотрении каждого обращения с выездом на место и проведением замеров параметров сети и ПКЭ согласно [3] можно выделить несколько причин ухудшения качества поставляемой электроэнергии. К наиболее распространенным из них относятся:

1. Нарушение потребителями требований правил пользования электроэнергией [2], а именно:

- использование самодельного (изготовленного кустарным способом) оборудования, в том числе сварочных аппаратов мощностью более 10 кВт. При проведении замеров на трех таких аппаратах наблюдается снижения напряжения в сети до 160 В в режиме сварки;

- установка и использование потребителями электрооборудования свыше разрешенной договором с АК «Харьковоблэнерго» мощности. Данный параметр четко прослеживается в многоэтажных многоквартирных зданиях. Как показывает опыт АК «Харьковоблэнерго», на сегодняшний день более 70 % квартир оборудовано электрическими нагревателями воды мощностью от 1 до 3 кВт, утюгом мощностью от 0,7 до 1,5 кВт, стиральной машинкой-автоматом мощностью от 1,5 до 3 кВт и другим оборудованием. Установленная мощность оборудования среднестатистической квартиры составляет на сегодняшний день не менее 3 кВт, хотя со-

гласно действующим проектным нормам электроснабжения жилых домов, не оборудованных электроплитами [4, 5], и в соответствии с договором между абонентом с электроснабжающей организацией разрешенная установленная мощность токоприемников на 1 квартиру принимается 1,3 кВт. Превышение установленных мощностей приводит к существенному снижению напряжения и ухудшению КЭ.

2. Недостаточные объемы капитальных ремонтов и реконструкции сетей энергоснабжающих организаций.

3. Отсутствие капитальных ремонтов и модернизации внутридомовых сетей многоэтажных многоквартирных домов. Данный факт обусловлен отсутствием финансирования жилищно-коммунальных предприятий.

4. Несовершенство законодательной базы Украины.

5. Отсутствие пересмотренных и ратифицированных в Украине 80 % всех ГОСТ, СНиП и проектных решений, с учетом модернизации оборудования.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что задача анализа качества электроэнергии в сетях общего назначения является актуальной и требуют систематического и постоянного решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 13109-97. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. - Взамен ГОСТ 13109-87; введ. 01.01.2000. - К.: Изд-во стандартов, 1999. - 31 с.

2. Правила користування електричною енергією: Затв. НКРЕ 22.08.2002: Введ 14.11.2002. - К., 2002. - 59 с.

3. Методические указания по контролю и анализу качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. Часть 2. Анализ качества электрической энергии РД 153-34.0-15.501-01. Разработано научно-методическим центром 000 «Научный центр ЛИНВИТ». - Москва, 2001 - 23с.

4. Инструкция по проектированию городских и поселковых электрических сетей ВСН 97-83.

5. ДБН В.2.5-23-2003. Проектирование электрооборудования жилых и общественных зданий и сооружений. - Госстрой Украины. - 2004.