

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОЛЕЗНОГО ОТПУСКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЬ 0,4 кВ

А.В. Коржов*, И.С. Алакшин**

г. Челябинск,

* ЮУрГУ

** ОАО Челябинэнерго ЧГЭС

Разработана методика для определения прогнозируемого месячного отпуска электроэнергии по учетным группам потребителей 0,4 кВ, не имеющим технических средств контроля, основанная на использовании характерных графиков, замеров в зимний максимум и коэффициента сезонного изменения.

В Челябинских городских сетях ЧГЭС 4279 отходящих фидеров, по которым осуществляется отпуск электроэнергии от ТП (6/0,4 кВ; 10/0,4 кВ) в сеть потребителям 0,4 кВ не имеют приборов учёта. Поступление оплаты за электроэнергию в коммунально-бытовой сети зависит от многих факторов – честности потребителей, умышленного вмешательства в работы счётчика, точности и одновременности сбора данных по показаниям счётчиков, несвоевременности оплаты счетов за электроэнергию. По результатам оплаченных счетов за каждый месяц рассчитывается общий полезный отпуск электроэнергии, который из-за указанных выше факторов далеко не соответствует фактическому отпуску. Все это приводит к значительным коммерческим потерям.

Отсутствие приборного учета не позволяет обеспечить требования нормативно-правовых актов и нормативных технических документов для оформления купли-продажи электроэнергии и для выявления очагов коммерческих потерь. Организовать эффективную энергосбытовую деятельность можно только на основе приборного учета электроэнергии. Бесприборный способ учёта электроэнергии на основе косвенных способов можно допускать лишь как временное явление. Одним из таких способов является ориентация на « типовые » суточные графики характерных потребителей. Построенные ранее типовые графики коммунально-бытовых потребителей уже устарели и не учитывают бытовые условия текущего времени [1]. Для современных условий требуются новые графики, для получения которых необходимо проведение массовых замеров на реальных потребителях городской сети.

В связи с этим как временное решение предлагается методика определения прогнозируемого отпуска электроэнергии по отдельным учетным группам, основанная на типовых суточных графиках, замерах токов по фидерам 0,4 кВ в период зимнего максимума и учётам характера сезонного изменения потребления, определяемого по статистическим данным за прошлые годы. Отсутствие

достоверных типовых графиков, учитывающих современную специфику городской нагрузки, потребовало организации массовых замеров, для формирования суточных графиков нагрузок различных характерных групп потребителей. Были проведены замеры для пяти групп потребителей. В качестве объектов первой группы были выбраны жилые дома с электроплитами. В качестве объектов второй группы – жилые дома с газовыми плитами. В качестве объектов третьей группы – продуктовый супермаркет. В качестве объектов четвертой группы – был выбран продовольственный магазин бытовой техники. В качестве объектов пятой группы – образовательное учреждение. Замеры проводились токоизмерительными клещами (ТМ-266-С и СИ Ц-4501) в трёх фазах А, В, С на отходящих фидерах трансформаторных подстанций. Замеры проводились в рабочие и выходные дни. Общее количество снятых графиков – 158.

Снятые графики нагрузок пересчитывались в относительные единицы в долях от среднего тока и обобщались. По полученным данным были сформированы типовые графики для каждой группы. На рис. 1 и 2 представлены графики для выходного и рабочего дня жилых домов с электроплитами. Для обобщённых графиков сформирована таблица относительных наибольших токов.

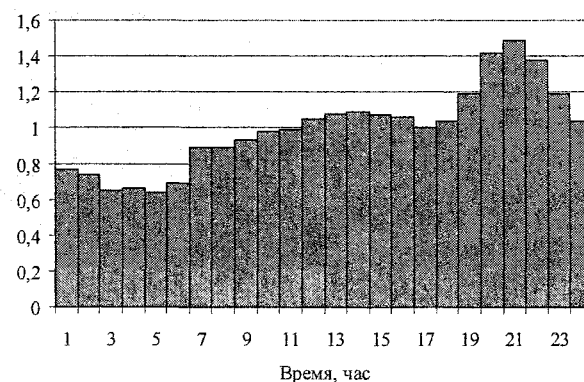


Рис. 1. Типовой график нагрузки жилых домов с электроплитами (рабочий день)

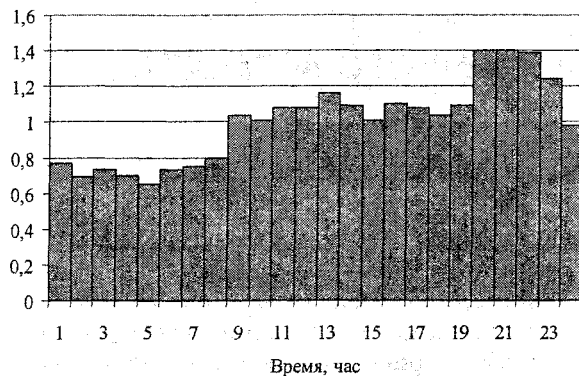


Рис. 2. Типовой график нагрузки жилых домов с электроплитами (выходной день)

По типовому графику и замеренному максимальному току $I_{\text{макс}}$ можно для каждой учётной группы найти средний ток:

$$I_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{макс}}}{I_{\text{отн}}^{\text{макс}}} \quad (1)$$

На этой основе предлагается следующая методика определения прогнозируемого отпуска в сеть 0,4 кВ:

1. Для каждой учётной группы потребителей электроэнергии выбирается ток зимнего максимума $I_{\text{макс}}$ из результатов замера зимнего максимума.

2. По типовому графику соответствующей группы определяется относительный максимальный ток $I_{\text{отн}}^{\text{макс}}$ (табл. 1).

Таблица 1

Группа потребителей	$I_{\text{отн}}^{\text{макс}}$
Жилой дом с электроплитой	1,45
Жилой дом с газовой плитой	1,54
Магазин бытовой техники	1,38
Продовольственный магазин	1,55
Образовательное учреждение	1,77

3. В зависимости от месяца определяется поправочный коэффициент пересчёта нагрузки декабрьского максимума $K_{\text{мес}}$, значения которых приведены в табл. 2.

Таблица 2

Месяц	Коэффициент пересчёта нагрузки декабрьского максимума											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$K_{\text{мес}}$	0,97	0,934	0,964	0,887	0,671	0,682	0,624	0,944	0,970	0,989	0,992	1

4. Объём прогнозируемого потребления электроэнергии по каждой группе определяется по соотношению:

$$W_{\text{мес}} = N \cdot \frac{I_{\text{макс}}}{I_{\text{отн}}^{\text{макс}}} \cdot 24 \cdot \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos \varphi \cdot K_{\text{мес}},$$

где N — число дней в месяце.

Данная методика была передана в ЧГЭС. На основе предложенной методики определен ожидаемый отпуск электроэнергии из сетей ЧГЭС в сети жилого фонда. По 4279 точкам учёта за октябрь месяц установлен ожидаемый отпуск электроэнергии в размере 85 млн кВт·ч.

В заключение один интересный факт. На рис. 3 приведён типовой график нагрузки коммунально-бытовых потребителей, полученный в 1970 году [1].

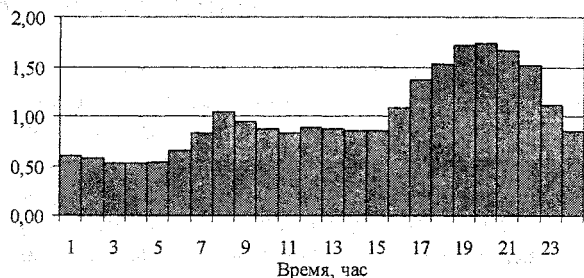


Рис. 3. Типовой график нагрузки коммунально-бытовых потребителей, полученный в 1970 г.

Любопытные результаты даёт сравнение полученных нами графиков (см. рис. 1, 2) с данным графиком. Можно отметить, что исчез на сегодняшний день, явно выраженный утренний максимум нагрузки, что, по-видимому, объясняется сокращением рабочей прослойки среди населения, ранее занятой на производстве с чётким началом рабочей смены и возрастающим числом людей пенсионного возраста.

Предлагаемая методика является временным решением проблемы определения полезного отпуска электроэнергии от ТП (6/0,4 кВ; 10/0,4 кВ) в сеть потребителей 0,4 кВ. Первоочередным мероприятием в данных условиях является организация приборного учёта для обеспечения рыночной формы купли и продажи электроэнергии и для выявления очагов коммерческих потерь, требующая значительных затрат.

Литература

1. Фокин Ю. А., Гремяков А. А. Статистические характеристики активных и реактивных нагрузок потребителей электрических сетей напряжением 6–10 кВ// *Электричество*. — 1972. — № 2.

Коржов Антон Вениаминович, к.т.н., доцент кафедры ЭССиС, окончил ЮУрГУ в 2000 г. по специальности «Электроэнергетические системы и сети». Область научных интересов: электромагнитная совместимость и оптимизация режимов работы электрических сетей.

Алакшин Игорь Сергеевич, зам. директора ОАО Челябэнерго ЧГЭС по реализации услуг транспорта ЭЭ. Окончил ЮУрГУ каф. ЭССиС в 2001 г. по специальности «Электроэнергетические системы и сети».