

УДК 621.311.017

Б.С. Никешин, С.И. Фильков, Ю.Б. Никешин

ПОТЕРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СЕТЯХ И ОЦЕНКА НЕБАЛАНСА ПРИ ЕЕ УЧЕТЕ

Согласно п.1.1. действующей Типовой инструкции по учету электроэнергии в энергосистемах (РД 34 – 34 - 006 – 94) основной целью учета электроэнергии является получение достоверной информации о производстве, передаче, распределении и потреблении электроэнергии и мощности.

Что касается электросетевых компаний Кемеровской области, необходимо, в первую очередь, осуществить контроль технического состояния систем учета электроэнергии с необходимостью одновременного решения вопросов оценки технологических потерь электрической энергии, установление небаланса между отпуском и потреблением и разработкой организационно-технических мероприятий по снижению потерь.

Одними из важных составляющих структуры технологических потерь электроэнергии являются потери, связанные с погрешностями приборов учета как в производственном так и бытовом секторах, особенно в коммунальном секторе электросетевых компаний.

Рассмотрим структуру распределения небалансов на примере электрических сетей ООО «Металлэнергофинанс», к которым подключено свыше 3300 промышленных предприятий и организаций и услугами по электроснабжению пользуются свыше 600 000 жителей г. Новокузнецка, г. Таштагола и Таштагольского района. ООО «Металлэнергофинанс» в 2003 году распределил 5154 млн. кВт.ч электроэнергии, что составляет свыше 20 % электропотребления в Кузбассе.

В структуре потребления электроэнергии на долю промышленных потребителей при-

ходит 89,5 % от общего объема отпуска, а на бытовой сектор и мелкомоторных потребителей - 10,5 %.

В бытовом секторе общее количество абонентов в группе «население» составляет 188259, в том числе потребляющих электроэнергию без счетчиков 21273 абонента. Процент технологических потерь электроэнергии по группе потребителей - «население» составляет 19,92% от объема отпуска в сеть.

Помесячный небаланс электроэнергии по промышленной группе предприятий КМК и

ЗСМК изменяется незначительно от 1,89 до 3,08 %, в среднем за год он составил 2,36 % от общего электропотребления.

После присоединения к промышленной группе потребителей ООО «Металлэнергофинанс» бытового и мелкомоторного секторов ЗАО «Горэлектросеть» г. Новокузнецка с 1 июня 2003г. среднегодовой небаланс между покупкой и реализацией электроэнергии вырос более чем в 2 раза (небаланс составил 4,57%).

Небаланс электроэнергии по потребителям (группа «население») г. Новокузнецка имеет

Таблица 1

Баланс покупки и реализации электроэнергии по промышленной группе предприятий ООО «Металлэнергофинанс» в 2003 г.

Месяц	Получено, млн. кВт.ч	Реализовано, млн. кВт.ч	Небаланс, млн. кВт.ч	Небаланс, %
Январь-май	2125,03	2074,6	50,4	2,37
Июнь	380,4	372,5	7,9	2,07
Июль	400,9	392,2	8,7	2,18
Август	392,4	384,1	8,3	2,11
Сентябрь	376,8	369,1	7,7	2,05
Октябрь	398,9	391,3	7,6	1,89
Ноябрь	385,1	373,4	11,7	3,06
Декабрь	422,9	409,9	13	3,08
Итого	4882,5	4767,1	115,4	2,36

Таблица 2

Баланс покупки и реализации электроэнергии по бытовым потребителям Новокузнецкой горэлектросети (ГЭС) ООО «Металлэнергофинанс» за 2003 г.

Месяц	Получено, тыс. кВт.ч	Реализовано, тыс. кВт.ч	Небаланс, тыс. кВт.ч	Небаланс, %
Январь-май	-	-	-	-
Июнь	62144,7	49406,7	12738	20,5
Июль	60618,2	47247,7	13470,5	22,19
Август	62410,9	48372,2	14038,6	22,49
Сентябрь	69024,8	48644,6	20380,1	29,53
Октябрь	79335,1	56639,1	22696	28,61
Ноябрь	90371,7	60600,3	29771,4	32,94
Декабрь	93654,8	75586,2	18058,6	19,29
Итого	517660,2	386496,9	131163,2	25,34

непостоянный характер и четко выраженную тенденцию к увеличению, его интервал изменяется от 19,29 до 32,94 % от объема отпуска, в среднем за полугодие он составил 25,34 % от общего электропотребления, что и отражено в табл. 2.

Причин устойчивого небаланса между потреблением электроэнергии и реализацией по группе абонентов «население» здесь несколько.

1. Неудовлетворительное состояние электрических сетей, средств на их реконструкцию и техническое перевооружение недостаточно. Износ электрических сетей составляет 70 %, при балансовой стоимости 32,5 млн. руб. – остаточная стоимость 11,29 млн. руб.

2. Низкий технический уровень существующей системы учета электроэнергии (физический и моральный износ, нарушения сроков поверки приборов учета потребления электроэнергии).

3. Человеческий фактор – недоработки персонала энергоснабжающей организации. В чем они выражаются?

- не составляются балансы покупки и реализации электроэнергии по предприятию, отсутствуют расчеты допустимого и фактического небаланса, анализ технологических потерь;

- недостаточный контроль на всех уровнях за наличием и выполнением мероприятий по снижению потерь;

-неудовлетворительная организация метрологического обеспечения, контроль и надзор за средствами измерений на электроустановках предприятия;

- хищения электроэнергии и отсутствие четко поставленного учета;

- ошибки при выставлении счетов.

Кроме хищения электроэнергии абонентами при ее потреблении имеется вторая составляющая потерь в сетях при ее измерении – зависимость погрешности (в процентах) от срока службы прибора учета электроэнергии без поверки, что приводит к недоучету объемов потребленной энергии.

Многочисленные исследования, проведенные рядом специалистов, показали [1-2], что у индукционных приборов учета потребления электроэнергии происходит с течением времени изменение конструктивных параметров, которые приводят накоплению систематической ошибки измерения.

Периодические поверки частично позволяли устранять эту причину роста отрицательной погрешности измерения,

которая способствовала недоучету объемов потребленной электроэнергии, пропущенной через прибор учета.

Выборочная контрольная оценка фактической погрешности однофазных индукционных электросчетчиков в Кемеровской горэлектросети показала, что отрицательная погрешность у приборов без поверки растет с увеличением срока службы.

Эта тенденция является общей для всего парка индукционных приборов учета электроэнергии в горэлектросетях региона в частности: г. Мыски, Осинники, Топки, что подтверждено в заключениях экспертов-аудиторов, проводивших исследования в указанных горэлектросетях.

В табл. 3 рассчитаны ожидаемые потери электроэнергии в зависимости от уровня погрешности прибора учета. Эти данные свидетельствуют о некорректности учета объемов потребленной электроэнергии в измерительном тракте.

Произведенный расчет показывает, что при ожидаемой погрешности недоучет составляет за год 21400 млн. кВтч или 6,8% от объема отпущенной электроэнергии в сеть. Не принимать это обстоятельство во внимание в реальной практике

Таблица 3

Потери, обусловленные погрешностями учета электросчетчиков (потери измерительного тракта)

Срок службы электросчетчиков, лет	Кол-во электросч.	% погрешности	Кол-во пропущ. электр. энергии, тыс. кВтч	Потери тыс. кВтч	% к отпуску
1	11097	0,2	22796,1	45,0	0,01
2	9328	0,8	19174,64	153	0,05
3	5542	1,2	11392,1	136	0,04
4	7042	1,6	14475,5	231	0,07
5	3822	2,0	7856,5	157	0,05
6	4371	2,4	8985,0	215	0,07
7	1833	2,8	3767,9	105	0,03
8	5303	3,2	10900,9	348	0,11
9	13637	3,6	28032,24	1007	0,3
10	5264	4,0	10820,72	432	0,14
11	15499	4,4	31859,76	1398	0,45
12 и более	69792	12,0	143464,64	17173	5,46
Итого:	152530	-	313526	21400	6,8

распределения электроэнергии по сетям не корректно.

Поэтому правильно будет учитывать этот недоучет как технологические потери измерительного тракта. В частности, в Московской области такие потери составляют около 15% [2].

В соответствии с методикой расчета нормативных характеристик технологических потерь электроэнергии, разработанной в ОАО «ВНИИЭ» д.т.н. Ю.С.Железко [1], недоучет электроэнергии, обусловленный погрешностями индукционного счетчика, определяют по формуле:

$$\Delta_{сч} = 0,2 T_{нов} K_{сч},$$

где $T_{нов}$ – нормативный межповерочный интервал (в годах). Обычно он равен 8 годам; $K_{сч}$ – класс точности прибора учета. Обычно класс точности индукционного счетчика равен 2,5.

При определении норматив-

ного недоучета значение $T_{нов}$ не должно превышать нормативного межповерочного интервала. Для электронного счетчика принимают $\Delta_{сч} = 0$.

В пояснительной записке к Методике расчета нормативов технологических потерь электроэнергии в электрических сетях, разработанной в ОАО «ВНИИЭ» д.т.н. Ю.С. Железко сказано, что «... нормативы потерь, обусловленных погрешностями учета, также подлежат учету».

Данная составляющая потерь вызывает наибольшие споры, в основном из-за непонимания постановки задачи.

Обычные рассуждения заключаются в следующем: почему недоучет, на некоторых точках может быть переучет и т.п.

Выводы

1. Фактически складываю-

щийся небаланс между отпуском в сеть и реализацией электроэнергии у энергоснабжающих организаций (ЭСО) Кузбасса включает все потери, которые распределяются в диапазоне от 14,8 до 38,0% от объема отпуска в сеть. В частности, у ООО «Металлэнергофинанс» за 2003 г. они составили 25,34 % от объема отпуска.

2. Потери измерительного тракта из-за погрешности индукционных электросчетчиков в проверенных горэлектросетях составили в среднем 6,8 % от объема отпуска электроэнергии в сеть. Поэтому необходимо ускорить замену индукционных счетчиков на электронные приборы учета электроэнергии.

3. Существенным фактором снижения потерь от недоучета потребленной электроэнергии является внедрение локальных и системных АСКУЭ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железко Ю.А. Нормирование технологических потерь электроэнергии в сетях. Новая методология расчета. «Новости электротехники». – 2003 – № 5. С. 23-27.
2. Прохоров Е.Е. Капитальный ремонт оборудования обходится на порядок дешевле, чем приобретение нового. Ж. «Новости электротехники» – 2003 – № 6. С. 18-21.
3. РД 34.09.101-94. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. – М: СПО ОРГРЭС, 1995.

□ Авторы статьи:

Никешин
Борис Сергеевич
- канд. техн. наук, консультант
Региональной Энергетической
Комиссии

Фильков
Сергей Иванович
- главный инженер ООО
«Металлэнергофинанс».

Никешин
Юрий Борисович
- эксперт ОАО
«Кузбассэнергосервис»

УДК 621.1.017

А.В. Огородников, Ю.Б. Никешин, Т.Ф. Малахова

О ПОТЕРЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ КУЗБАССА

Электроэнергия, передаваемая по электрическим сетям, является таким видом продукции, которая для своего перемещения расходует часть самой себя, не требуя для этого других ресурсов. Этот расход традиционно называют потерями электроэнергии. Подобный термин в

среде неспециалистов вызывает представление о плохо организованном процессе транспортировки электроэнергии, ассоциируясь с потерями при перевозке зерна, угля и пр. товаров.

Производство электроэнергии требует определенных затрат, поэтому стоимость «пете-

ранных» киловатт-часов должна быть компенсирована через увеличение стоимости электроэнергии, дошедшей до потребителя. Фактически это представляет собой оплату услуг сети, транспортировавшей электроэнергию от электростанции до мест ее продажи потребителям.