

С. В. КРИВОНОГОВ

АНАЛИЗ ХИЩЕНИЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОМ СЕКТОРЕ

***Ключевые слова:** нагрузка, ОДН, освещение, потери, потребитель, хищения электроэнергии, электросети.*

***Аннотация.** В статье описаны возможные способы хищения электроэнергии со стороны потребителей электроэнергии, разработаны меры по предотвращению хищений электроэнергии.*

Во все времена вопросы хищения электроэнергии стояли довольно остро [1]. Электроэнергия – товар дорогостоящий: 1 кВт электроэнергии обходится обычному бытовому потребителю в среднем 3 рубля. Потребление электричества в большинстве домов и квартир Нижегородской области превышает 3000 кВт·ч в год, при этом многие жители для сокращения оплат за электроэнергию прибегают к незаконному ее потреблению. В основном электроэнергия коммунально-бытового сектора тратится на освещение, использование различной бытовой техники, также часть оплаты электроэнергии приходится на общедомовые нужды и потери линии электропередач на вводе в дом.

Часто высокие цифры в строке квитанции «ОДН» заставляют задуматься о хищениях электроэнергии. Из-за хищений электроэнергии сбытовые компании несут убытки, которые они пытаются каким-либо образом восполнить.

Хищения выполняются несколькими способами, самые используемые из которых среди потребителей коммунально-бытового сектора – технологические.

Основные способы технологических хищений следующие:

- подключение нагрузки к безучётным питающим электросетям;
- изменение схем первичной и вторичной коммутации прибора учёта;

- внешнее воздействие на счётный механизм счётчика.

Рассмотрим способы хищения подробнее.

Суть первого способа хищения электроэнергии – подключение нагрузки к безучётным питающим электросетям заключается в следующем.

Питающие и потребительские электросети разделены границей балансовой принадлежности, представляющей собой линию раздела объектов электросетевого хозяйства между владельцами по принципу собственности. Специалистам-электрикам, да и не только электрикам, известно, что учёту подлежит нагрузка, включенная после счётчика. Таким образом, любая нагрузка, включенная перед счётчиком, не учитывается. Следовательно, обеспечение безопасных условий для замены электросчётчика создает условия для хищения электроэнергии путём подключения нагрузки к аппаратам защиты, включенными перед счётчиками. Обычно такое подключение выполняется скрытой проводкой, не затрагивая схему коммутации к приборам учёта.

Основным способом борьбы с подобными хищениями электроэнергии является монтаж аппаратуры защиты и счётчика энергосбытовыми компаниями в защитный короб с замком и пломбой, что значительно уменьшит вероятность хищения электроэнергии данным способом.

При установке такой защиты доступ к счётчику будут иметь только специалисты энергосбытовой компании. При обнаружении же поврежденного короба без замка или пломбы председатель многоквартирного дома вправе привлечь собственника жилья к ответственности за нарушение целостности пломбы и короба, защищающего счётчик и аппаратуру. Также выявление данного вида хищений производится путем постоянных проверок на наличие скрытой электропроводки, что позволяет своевременно выявлять собственников жилья, которые занимаются хищением электроэнергии, и привлекать их к административной ответственности.

Суть второго способа хищения – изменения схем первичной и вторичной коммутации прибора учёта заключается в следующем.

Вращающий момент индукционного счетчика $M_{сч}$, определяющий частоту вращения его диска, прямо пропорционален магнитным потокам, пронизывающим алюминиевый диск счетчика и создающим в нем вихревые токи. Взаимодействие магнитного потока Φ в катушке напряжения счетчика с током нагрузки в его токовой катушке создает вращающий момент $M_{сч}$, что можно выразить следующей формулой

$$M_{сч} = k \cdot \Phi \cdot I, \quad (1)$$

где Φ – магнитный поток, пропорциональный приложенному напряжению U ;

I – ток нагрузки;

k – коэффициент пропорциональности, зависящий от конструкции и параметров счетчика.

Изменяя тот или иной множитель в формуле (1), можно изменять величину вращающего момента $M_{сч}$ счетчика и, соответственно, скорость вращения его диска вплоть до полной остановки или вращения в обратную сторону.

Для однофазного счетчика вращающий момент прямо пропорционален нагрузке, а поскольку нагрузка имеет активно-индуктивный характер, то пропорционален и $\cos\varphi$, т. е.

$$M_{сч} = k \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi . \quad (2)$$

В этой формуле $\cos\varphi$ может быть положительным (при угле φ от $+90^\circ$ до -90°) или отрицательным (если угол φ больше $\pm 90^\circ$). В результате этого вращающий момент счетчика $M_{сч}$ также может быть положительным или отрицательным.

Хищение электроэнергии в распределительных сетях может быть осуществлено с нарушением схемы учета электроэнергии, даже не касаясь схемы учета и самого счетчика.

Нарушение схемы прибора учета с проникновением под крышку колодки зажимов (со вскрытием этой крышки) является наиболее примитивным и «грубым» способом хищения электроэнергии, выполняемым в некоторых случаях не специалистами-электриками, а неквалифицированными «мастерами». Такая схема хищения представлена на рисунке 1.

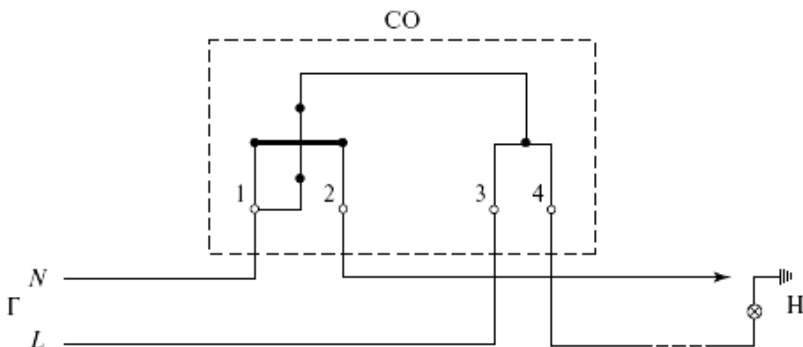


Рисунок 1 – Схема хищения электроэнергии при подаче в токовую обмотку счетчика нулевого провода

Изменение полярности в токовой цепи счетчика (если поменять местами входящий в счетчик конец 1 с отходящим от счетчика кон-

дом 2) приведет к изменению направления магнитного потока и обратному вращению диска счетчика, если в конструкции счетчика не предусмотрено стопорное устройство. В данном случае при положительном значении $\cos\varphi$ смена мест концов 1 и 2 равнозначна изменению фазы тока на 180° , т. е. $\cos(180^\circ - \varphi)$ становится отрицательным и, соответственно, отрицательным становится вращающий момент $M_{сч}$ счетчика, что и приведет к вращению его диска в обратную сторону.

Такой же результат можно получить, если поменять местами концы 3 и 4, подключенные к цепи напряжения счетчика.

При этом следует учитывать, что одновременное изменение мест концов 1 и 2 в токовой цепи и концов 3 и 4 в цепи напряжения счетчика не сможет изменить направление вращения его диска.

Кроме того, к подобным распространенным, примитивным и опасным с точки зрения возможного поражения электрическим током способам хищения электроэнергии в однофазных электросетях относятся следующие:

- установка перемычки (шунтирование) между входящим в счетчик концом 1 и отходящим от счетчика концом 2. В этом случае токовая обмотка счетчика оказывается зашунтированной, ток I в формулах (1) и (2) становится равным нулю, и диск счетчика будет остановлен;

- установка перемычки между входящим в счетчик концом 3 и отходящим от него концом 4 приведет к такому же результату, поскольку нулю становится равным поток в катушке напряжения счетчика;

- к такому же результату приводит отсоединение двух любых концов (1 и 2 или 3 и 4) или всех четырех концов от зажимов счетчика и соединение их между собой помимо счетчика по той же схеме (1 со 2 и 3 с 4);

- ослабление контакта в цепи напряжения счетчика до тех пор, пока не остановится его диск. В этом случае магнитный поток Φ в формуле 1 и, следовательно, вращающий момент счетчика $M_{сч}$ станут равными нулю, что вызовет остановку диска счетчика.

Иногда хищения электрической энергии при использовании двухтарифных электронных счётчиков производится путем их перепрограммирования с целью уменьшения платы за электроэнергию.

Методы борьбы с данным типом хищения электроэнергии можно предложить следующие. Основной метод – это внедрение автоматизированной системы контроля учёта электроэнергии, которая, во-первых, дает возможность оперативно контролировать и анализировать режим потребления электроэнергии и мощности основными потребителями, во-вторых, осуществлять оптимальное управление нагрузкой потребителей, в-третьих, собирать и передавать на верхний уровень управле-

ния информацию и формировать на этой основе данные для проведения коммерческих расчетов между поставщиками и потребителями электрической энергии. Также позволит уменьшить хищения электроэнергии данным способом установка стопора на дисковый механизм счётчика. Стопор не дает вращать дисковый механизм в обратную сторону, и при смене контактов местами никакого эффекта не будет. Также позволит уменьшить хищения электроэнергии постоянное проведение проверок нарушения целостности пломбы счётчика. Проверка правильности схем включения приборов учёта, порядка чередования схем и правильности работы счётного механизма также позволят выявить данный вид хищения.

Третий способ хищения – это внешнее воздействие на счётный механизм счётчика. Наиболее простым и достаточно часто встречающимся способом хищения электроэнергии путем механического воздействия является наклон самого счетчика до полной остановки вращения его диска. Для этого необходимо всего лишь ослабить верхнее крепление счетчика к панели, что не представляет никакой трудности, поскольку верхнее крепление счетчика имеет открытый доступ и находится вне крышки клеммной коробки.

Достаточно простым в исполнении является также механическая остановка диска счетчика обычной фотопленкой, просунутой в щель окошка счетчика до упора в его диск. Для этого отдавливают стекло в окошке корпуса счетчика.

Иногда аналогичный результат хищений электроэнергии достигается сверлением отверстия в корпусе счетчика и проталкиванием в него проволоки до упора в диск.

При использовании электронных счетчиков также обнаружилась возможность воздействия на их счетный механизм без нарушения целостности пломб и изменения схемы вторичной коммутации. Конструкция электронного счетчика включает в себя электромагнитные элементы. Низкочастотное воздействие на эти элементы мощным электромагнитным полем промышленной частоты с помощью специального соленоида позволяет влиять на показания счетчика. Изготовление подобного соленоида не представляет сложности. Конструкция, число витков, сечение и другие параметры такого соленоида обычно подбираются опытным путем до тех пор, пока воздействие на счетчик не приведет к более медленному отсчету импульсов или к полному останову счетного механизма. Основными методами борьбы с данным типом нарушения будет являться, в первую очередь, совершенствование конструкции счётчика, а также разработка защитных экранов для защиты счётчиков от воздействия влияния электромагнитных полей.

Внедрение системы поощрений и наказаний со стороны Товариществ собственников жилья (ТСЖ) позволит сократить хищения электроэнергии собственниками квартир. Смысл данной системы заключается в следующем. За своевременную оплату электроэнергии по показаниям счётчика к собственнику будет применена система бонусов, включающая в себя гарантированную помощь от ТСЖ в виде оказания вне очереди каких-либо коммунально-бытовых услуг. При выявлении хищений электроэнергии собственниками квартир предполагается применение ряда санкций: предъявление штрафов и компенсации в денежном эквиваленте за незаконно полученную электроэнергию, отключение электроэнергии до выплаты штрафа, приостановление оказания коммунально-бытовых услуг со стороны ТСЖ и т. д.

В основном к нарушителям обычно применяются следующие меры наказания: отключение электричества, штраф, но при хищении электроэнергии в крупных размерах дело передается в суд. При борьбе с подобного рода хищениями важно установить ответственность за хищения электроэнергии. Одним из способов заставить человека перестать заниматься подобного рода деятельностью является лишение права пользования электроэнергией.

Во многих случаях за хищения электроэнергии предполагаются уголовные наказания. Кроме того, за это хищение предусмотрена ответственность по статье 165 Уголовного кодекса (причинение имущественного ущерба собственнику или иному владельцу имущества путем обмана или злоупотребления доверием при отсутствии признаков хищения), максимальное наказание по которой – лишение свободы на срок до пяти лет со штрафом до 80 000 рублей.

Самовольное подключение к энергетическим сетям согласно статье 7.19 Кодекса об административных правонарушениях влечет наложение административного штрафа на граждан от 1500 до 2000 рублей.

Законными способами собственников жилья уменьшить плату за потребляемую электрическую энергию в настоящее время является использование энергосберегающих приборов и ламп, а также установка электронных счётчиков с тарифами для ночного и дневного потребления.

Таким образом, сократить хищения электрической энергии собственниками домов и квартир позволит комплекс мероприятий:

- применение описанных методов в целом должно позволить сократить хищения электроэнергии собственниками квартир, так как будут проводиться постоянные проверки и осмотры электропроводки со стороны ТСЖ, которые позволят выявить хищения и применить к

нарушителям штрафные санкции;

- бонусная система позволит стимулировать собственников жилья своевременно оплачивать счета за электроэнергию и отказаться от хищений электроэнергии, так как при выявлении хищения штраф может оказаться гораздо больше по сравнению с обычной платой за использованную электроэнергию;

- изучение схем хищения электроэнергии недобросовестными жильцами позволит сотрудникам ТСЖ своевременно выявлять хищения электроэнергии.

ЛИТЕРАТУРА

1. 102 способа хищения электроэнергии / В. В. Красник. М. : ЭНАС, 2010. 160 с.

ANALYSIS OF THEFT OF ELECTRICITY IN THE COMUNAL DOMESTIC SECTOR

Keywords: load, ODN, lighting, loss, consumer, energy theft, electric systems.

Annotation. This article describes the possible theft of electricity from consumers' energy, measures for the prevention of electricity are made.

КРИВОНОГОВ СЕРГЕЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ – аспирант кафедры «Тракторы и автомобили», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино (ec111k152@yandex.ru).

KRIVONOGOV SERGEY VYACHESLAVOVICH – the post-graduate student of the chair «Tractors and automobiles», Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino (ec111k152@yandex.ru).
