
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.3

В.Ю. Вуколов, Ю.М. Максимов

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Проведен анализ системы отношений "потребитель – энергоснабжающие организации" в условиях измененных требований к надежности и определены основные риски субъектов. Рассмотрены вопросы повышения надежности и эффективности функционирования коммунально-бытовых потребителей как на этапе подключения к электрической сети, так и в условиях действующего договора на передачу электроэнергии.

Ключевые слова: надежность электрических сетей, повышение эффективности потребления электроэнергии, граница балансовой принадлежности, тариф на электроэнергию.

Введение

Для снабжения потребителей электроэнергией в требуемом количестве при надлежащем ее качестве необходимо обеспечение надежности электрической сети, к которой подключены их электроустановки. Содержание конечных электроприемников и обеспечение их надежности входит в число задач, решаемых только потребителем, поскольку он является собственником таких установок, в то время как сети внешнего электроснабжения могут находиться как на балансе ТСО, так и частично принадлежать потребителю.

Разграничение ответственности за надежность электрических сетей между потребителем и территориальной сетевой организацией (ТСО) решается согласно акту об установлении границ балансовой принадлежности (г.б.п.) и эксплуатационной ответственности, заключаемому на этапе технологического присоединения к сети [1]. Для повышения надежности электроснабжения потребитель может выбрать при заключении договора на технологическое присоединение с ТСО или при изменении его условий более высокую категорию по ПУЭ, обеспечив компенсацию затрат на сооружение дополнительных источников питания. В случае присоединения по первой или второй категории действующее законодательство позволяет [2] определить при заключении договора энергоснабжения интересующие потребителя величины допустимой суммарной длительности отключений в год и сроки восстановления энергоснабжения, меньшие предусмотренных ПУЭ (дополнительно для второй категории). Выполнение этих требований возможно только при согласии ТСО и наличии соответствующей технологической возможности, что приводит к возникновению ситуаций, в которых заинтересованный в повышении уровня надежности потребитель не может добиться желаемых результатов, поскольку ответственной за обеспечение надежности является неотвечивающая сетевая организация.

Для ТСО инструментом повышения надежности сверх уровня, установленного категориями ПУЭ, может являться дополнительная оплата услуг по передаче электроэнергии со стороны потребителя, однако такой механизм взаимоотношений не регламентируется действующим законодательством РФ. Кроме того, в рамках существующей системы договорных

отношений «потребитель – ТСО», в случае неправильного разграничения г.б.п. и нерационального выбора мест установки расчетных счетчиков на этапе реализации мероприятий по технологическому присоединению, режим работы электроустановок потребителей будет экономически неэффективным, а уровень надежности ниже предусмотренного категориями.

Поэтому целесообразно рассмотрение вопросов повышения надежности и эффективности функционирования потребителей как на этапе подключения к электрической сети, так и в условиях действующего договора на передачу электроэнергии, заключенного с ТСО.

Эффективность электроснабжения потребителей коммунально-бытового сектора

Рассмотрим типичную схему электроснабжения многоквартирного жилого дома.

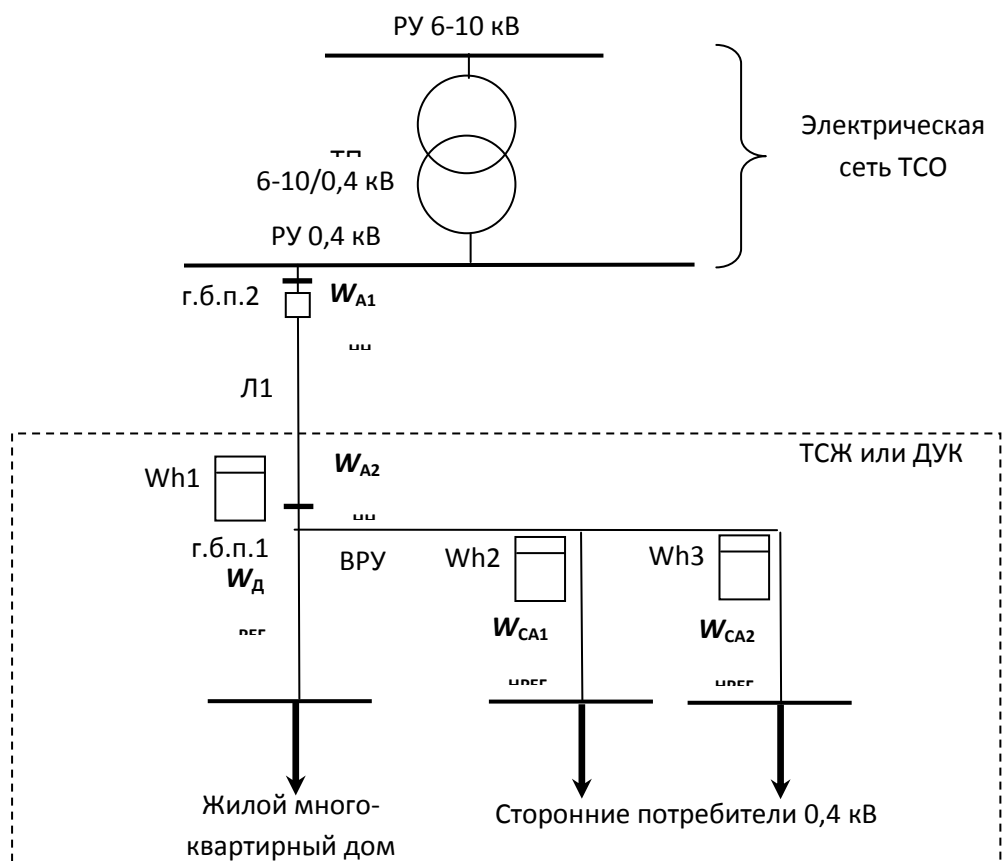


Рис. 1. Типовая схема электроснабжения многоквартирного жилого дома

Согласно договору энергоснабжения, заключенному между ТСЖ и энергосбытовой организацией (ЭСО), расчет за электроэнергию производится за объем, учтенный в месте разграничения балансовой принадлежности между потребителем и ТСО (W_{A2} , определяемый по показаниям счетчика $Wh1$, установленного в вводном распределительном устройстве (ВРУ) дома, как и г.б.п.1, рис. 1). Расчет за электроэнергию, потребляемую квартирами, а также расход на общедомовые нужды (ОДН) определяются по регулируемому тарифу для населения, в то время как субабоненты, подключенные через домовую сеть, рассчитываются с ЭСО по свободному нерегулируемому тарифу (W_{CA1} , W_{CA2}). Поэтому необходимо выполнение требования оборудования каждого субабонента индивидуальным прибором учета. Суммарная величина ОДН определяется по формуле:

$$\text{ОДН} = W_{\text{ЭСО}} - \Sigma W_{\text{КВ}} - \Sigma W_{\text{СА}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{ЭСО}}$ – объем электроэнергии, поставляемый ЭСО согласно договору энергоснабжения; $\Sigma W_{\text{КВ}}$ – суммарный объем электроэнергии, потребляемый квартирами жилого дома (опреде-

ляется как сумма показаний индивидуальных приборов учета); ΣW_{CA} – суммарный объем электроэнергии, потребляемый субабонентами, подключенными через домовую сеть (определяется как сумма показаний индивидуальных приборов учета субабонентов).

В состав ОДН входит следующий расход электроэнергии:

- потери во внутридомовой сети;
- потребление электрическими лифтами;
- освещение лестничных площадок и подсобных домовых помещений.

ОДН начисляются для всех конечных потребителей электроэнергии, использующих домовую сеть, поэтому должны выставляться к оплате как для жилых квартир, так и для субабонентов.

Для ряда ТСЖ сложилась ситуация, когда г.б.п. установлена не в ВРУ жилого дома (г.б.п.2, рис. 1), а в РУ низкого напряжения (НН) подстанции ТСО. Такая ситуация характерна в основном для жилых домов, построенных в 90-х гг. XX века, когда сооружение питающей сети осуществлялось на средства застройщика, а ввиду несовершенства действовавшего законодательства в области тарифообразования и неререформированности электроэнергетического сектора право собственности на питающие линии закреплялось за жилым домом.

В отличие от промышленных потребителей, ставка тарифа на электроэнергию для которых зависит от напряжения присоединения, ТСЖ оплачивают электроэнергию по регулируемому тарифу, величина которого не зависит от места установления г.б.п., напряжения присоединения и утверждается региональной службой по тарифам одинаковой для всех потребителей категории «население» на территории региона [3].

Возникает ситуация, когда потребитель в лице ТСЖ или ДУКа вынужден оплачивать потери в питающей линии, хотя средневзвешенная ставка тарифа на транспорт по сетям всех уровней напряжения уже включена в величину регулируемого тарифа за электроэнергию, по которому производится расчет согласно показаниям индивидуальных приборов учета и оплата величины ОДН.

Таким образом, в рамках действующей на территории Нижегородской области тарифной системы «котел сверху-вниз», указанная величина потерь уже была включена в котловой тариф на транспорт электроэнергии, а теперь повторно взимается ЭСО при заключении договора энергоснабжения с потребителем категории «население», после чего перечисляется «держателю котла» (ОАО «Нижновэнерго» на территории Нижегородской области). При расчете индивидуального тарифа на транспорт для ТСО, с которой у потребителя установлена г.б.п. и заключен посредством ЭСО договор на оказание услуг по передаче электрической энергии (рис. 1), величина потерь в указанной линии не учитывается и в состав необходимой валовой выручки не включается. Излишек собранных денежных средств оседает у «держателя котла».

Коммунально-бытовой потребитель несет убыток, величина которого определяется по формуле:

$$Y = \Delta W_{л} \cdot T_{НН}, \quad (2)$$

где $\Delta W_{л}$ – потери электроэнергии в питающей линии, кВт·ч; $T_{НН}$ – ставка одноставочного нерегулируемого тарифа за электроэнергию на напряжении НН, руб./кВт·ч.

Рассчитанная величина потерь полностью включается в состав ОДН и оплачивается всеми жильцами дома. При этом необходимо отметить, что в отличие от остальных составляющих, она оплачивается по более высокому свободному нерегулируемому тарифу.

Однако помимо необоснованных убытков такой способ установления г.б.п. имеет и другие последствия. Согласно Жилищному кодексу РФ, определяется порядок начисления платы за капитальный ремонт и расходования этих средств. В результате изменений, вступающих в силу в 2014 году, все программы ремонтов должны быть утверждены на несколько лет вперед и составлен календарный план предполагаемых работ. Расходование средств вне разработанной программы невозможно. Таким образом, в случае аварийного выхода из строя

находящейся на балансе потребителя питающей линии, возникает риск длительного нарушения электроснабжения ввиду отсутствия средств на проведение ремонтов и восстановлений. При этом речь идет не только о нарушении требований категорий надежности электроснабжения, но и о возникновении риска необеспечения энергетической безопасности населения в целом, причем на неопределенный срок. Это время включает сбор средств на проведение восстановительных работ, заключение договора с подрядной организацией, которые, согласно законодательству, должны осуществляться на конкурсной основе; подготовку проектно-сметной документации и лишь затем непосредственно выполнение самих ремонтных работ.

Для ликвидации создавшейся вероятной катастрофичной ситуации возможны следующие пути:

- 1) заключение договора с эксплуатационной организацией об обслуживании питающих сетей потребителя;
- 2) передача питающих линий на баланс администрации Муниципальных образований;
- 3) передача питающих линий на баланс ТСО.

В первом случае решается вопрос обеспечения проведения работ по восстановлению сетей после повреждения, однако при этом остается неопределенным источник финансирования материалов и комплектующих при проведении работ (например, покупка нового кабеля в случае невозможности восстановления поврежденного). Кроме того, оплата потерь в питающих сетях в этом случае также производится за счет средств потребителя.

Реализации *второго варианта* основана на положениях постановления [4], согласно которому «внешней границей сетей электроснабжения, входящих в состав общего имущества, является место соединения коллективного (общедомового) прибора учета с соответствующей инженерной сетью, входящей в многоквартирный дом». Таким образом, опираясь на положения данного законодательного акта, коммунально-бытовой потребитель имеет право отказаться от права собственности на питающие сети, тем самым снимая с себя обязательства по оплате потерь в них. Линии переходят в собственность муниципалитета, и, в случае если не найдутся ТСО, желающие взять их на баланс, они становятся объектами бесхозных сетей. Несмотря на то, что, согласно [5], ответственность за обеспечение надежности таких сетей возлагается на ТСО, к оборудованию которых они присоединены, возникает риск нарушения электроснабжения.

Третий вариант является более предпочтительным, поскольку передача питающих линий на баланс ТСО лишает коммунально-бытовых потребителей обязанности оплачивать уже включенные в регулируемый тариф потери, а также закрепляет ответственность за надежность функционирования сети за новым собственником. Основным препятствием в данном случае становится отсутствие финансовых стимулов для ТСО к увеличению объема оборудования за счет потребительских сетей.

Несколько проще задача обеспечения надежности электроснабжения решается для индивидуальных жилых домов, получивших наибольшее распространение в сельской местности. Поскольку их электроснабжение, как правило, осуществляется отпайками от магистральной воздушной линии, находящейся на балансе ТСО, а акт разграничения г.б.п. индивидуально для каждого потребителя в большинстве случаев не составляется. При этом считается, что г.б.п. установлена на вводе непосредственно в жилой дом и обслуживание отпайки организывает ТСО – владелец магистральной линии.

Обоснование необходимости модернизации нормативно-правовой базы в цепочке взаимоотношений «потребитель – ТСО»

В современных условиях, помимо электрических сетей с большой долей государственного капитала (ОАО «Россети»), на территории каждого региона существует множество частных ТСО. При этом на законодательном уровне ни за одной ТСО не закреплена обязанность принимать на баланс электрические сети потребителей.

Согласно «котловому» методу тарифообразования, тарифы на услуги по передаче электроэнергии состоят из двух ставок: ставка на содержание сетей и ставка на оплату потерь на транспорт. Компенсация потерь осуществляется согласно нормативу, утвержденному Минэнерго РФ и не является источником дохода для ТСО, в то время как ставка на содержание сетей пропорциональна объему находящегося на балансе оборудования, участвующего в процессе транспорта электроэнергии.

Для крупных ТСО принятие на баланс коротких участков линий 0,4 кВ с наиболее низкими показателями надежности среди основного оборудования и максимальной величиной коммерческих потерь, особенно в сельской местности (такими являются находящиеся на балансе потребителя питающие линии с точки зрения ТСО), приводит к усложнению структуры договорных отношений, дополнительной загрузке оперативно-выездных бригад и практически не становится источником дополнительного дохода ввиду их малого объема в общей структуре сетевого хозяйства. Кроме того, для крупных ТСО наличие на балансе таких линий, как правило, не приводит к увеличению ключевого показателя деятельности – отпуска электроэнергии из сети, поскольку переданный потребителю объем электроэнергии ввиду сложной структуры сети вероятно уже учтен как отпуск из сети более высокого уровня напряжения.

Для малых ТСО, основу оборудования которых составляют сети 0,4 кВ, вопрос принятия на баланс питающих линий потребителя может вызвать детальный интерес, поскольку в этом случае они получают участки сетей, оборудованные приборами коммерческого учета и находящиеся в полностью работоспособном состоянии. Особенно эффективно для ТСО укрупнение за счет сетей потребителя в условиях системы тарифообразования «Котел снизу-вверх». Суть этой системы заключается в том, что потребители оплачивают по единым «котловым» тарифам услуги тех ТСО, к сетям которых присоединены их электроприемники. В свою очередь нижестоящие организации оплачивают «по цепочке вверх» услуги вышестоящих ТСО. При таком варианте котлового тарифа ТСО финансово эффективно иметь на балансе электрические сети, обеспечивающие питание конечных потребителей, однако принятие их на баланс на практике реализуется лишь в случае заинтересованности ТСО в конкретных участках потребительской сети. Риски неплатежей за электроэнергию в этом случае ложатся на ОАО «Россети», как на крупнейшую сетевую организацию РФ, занимающую доминирующее положение в иерархической структуре ТСО. Несвоевременное обеспечение финансовых гарантий перед ОАО «Россети» может привести к нарушению надежности функционирования Единой Энергетической системы России, поскольку все системообразующие сети находятся в подчинении этого холдинга. Для потребителей существует риск нарушения электроснабжения и образования бесхозных участков сетей в случае отказа от обслуживания или аварийного ремонта питающих линий.

На территории большинства регионов РФ действует система тарифообразования «котел сверху-вниз». Суть его заключается в том, что платежи потребителей за оказанные им услуги по передаче электроэнергии поступают только в одну вышестоящую ТСО (ОАО «Россети»), после чего она расплачивается с нижестоящими организациями, к сетям которых присоединены электроприемники потребителей. При такой системе взаимоотношений найти заинтересованную в участках сетей 0,4 кВ ТСО для потребителя на практике становится задачей еще более трудновыполнимой.

Таким образом, только существование конкуренции среди малых ТСО и борьба между ними за потребителя с целью увеличения объема оборудования и отпуска электроэнергии, позволяет найти в современных условиях механизм для передачи бесхозных и потребительских сетей на баланс профильных организаций.

Кардинальное изменение системы взаимоотношений «потребитель-ТСО» возможно после принятия «Стратегии развития электросетевого комплекса РФ», разработанной во исполнение Указа Президента РФ от 22.11.12 № 1567. По результатам реализации данной Стратегии предлагается уменьшить количество ТСО за счет ужесточения требований, предъ-

являемых к ним. На этапе сертификации ТСО планируется введение обязательных стандартов технической обеспеченности, минимального объема электрических сетей, оценка наличия резерва для устранения аварий и др. По предварительным оценкам, число ТСО в регионе должно сократиться до 2-3 крупных организаций.

Основным последствием реформирования станет появление монополистов в сфере транспорта электроэнергии, что для коммунально-бытовых потребителей в большинстве случаев обернется отсутствием возможности для изменения договора оказания услуг по передаче электроэнергии и появлением рисков снижения надежности внешних электрических сетей.

Возникает риск образования катастрофической ситуации, когда ТСО будут обеспечивать надежность электрических сетей только в рамках минимальных норм, установленных действующим законодательством, а ее повышение до требуемого потребителем уровня в условиях монополии на транспорт будет невозможно вследствие отсутствия конкуренции между ТСО.

Основным направлением решения возникающих проблем предлагается создание института «гарантирующих сетевиков», аналогичного институту «гарантирующих поставщиков» в сфере сбыта электроэнергии. Крупнейшая ТСО в регионе – держатель котла в системе «котел сверху-вниз» – получает по конкурсу статус «гарантирующий сетевик», тем самым соглашаясь с обязанностью принимать на баланс любые сети потребителей, за исключением внутридомовых проводок. В качестве преимуществ «гарантирующий сетевик» имеет право первым получать средства от тарифа на транспорт, распределяемые затем по цепочке нижестоящим ТСО, тем самым минимизируется риск неполучения средств за оказанные услуги. Еще одной особенностью «гарантирующих сетевиков» будет установление индивидуального тарифа на транспорт для взаиморасчетов с потребителями, что обеспечит возможность заключения прямых договоров на оказание услуг по передаче электрической энергии, минуя ЭСО.

Предлагаемые меры позволяют решить вопрос повышения надежности и эффективности электроснабжения электроустановок потребителей без привлечения дополнительных инвестиций в сетевой комплекс и увеличения тарифов на электроэнергию.

Выводы

1. В современных условиях возникает необходимость перестройки системы договорных отношений «потребитель – ТСО» так, чтобы потребитель за дополнительную тарифную ставку с одной стороны, а ТСО, мотивированная получением дополнительной прибыли с другой, имели возможность закрепить при технологическое присоединение и, в дальнейшем, в договоре на транспорт электроэнергии корректировать требуемый потребителем уровень надежности электроснабжения. Кроме того, необходимо четко обозначить ответственность сторон за несоблюдение условий договора и определить порядок финансовых взаимоотношений между заинтересованными сторонами.

2. Передача питающих линий на баланс ТСО позволит значительно повысить надежность и эффективность электроснабжения коммунально-бытовых потребителей.

3. Необходимо изменение действующего законодательства РФ с целью создания института «гарантирующих сетевиков», аналогичного институту «гарантирующих поставщиков» в сфере сбыта электроэнергии. Крупнейшая ТСО в регионе получает по конкурсу статус «гарантирующий сетевик», тем самым соглашаясь с обязанностью принимать на баланс любые сети потребителей, за исключением внутридомовых проводок. В качестве преимуществ «гарантирующий сетевик» имеет право первым получать средства от тарифа на транспорт, распределяемые затем по цепочке нижестоящим ТСО, тем самым минимизируется риск неполучения средств за оказанные услуги.

Библиографический список

1. **Папков, Б.В.** Вопросы повышения эффективности функционирования территориальных сетевых организаций / Б.В. Папков, В.Ю. Вуколов // Промышленная энергетика. – М., 2012. №5. С. 18–21.

2. О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии, утверждены постановлением правительства РФ от 4 мая 2012 г. № 442 // Собрание законодательства РФ. 04.06.2012, № 23, ст. 3008.
3. **Вуколов, В.Ю.** Повышение эффективности передачи электроэнергии в распределительных сетях: Ч. 1 / В.Ю. Вуколов, А.Л. Куликов, Б.В. Папков // Москва. НТФ «Энергопрогресс», Библиотечка электротехника, 2013. №11. С. 72.
4. Постановление Правительства РФ от 13.08.2006 № 491 «Об утверждении Правил содержания общего имущества в многоквартирном доме и Правил изменения размера платы за содержание и ремонт жилого помещения в случае оказания услуг и выполнения работ по управлению, содержанию и ремонту общего имущества в многоквартирном доме ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность». – М., 2006.
5. Федеральный закон №35-ФЗ "Об электроэнергетике" от 26.03.2003. – М., 2003.

*Дата поступления
в редакцию 03.10.2014*

V. Yu. Vukolov

THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF POWER SUPPLY TO RESIDENTIAL CONSUMERS

Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alexeev

The analysis of the system of relations "consumer-energy supplying organizations" in the face of changed requirements for reliability and identifies the key risks of entities. Consider increasing the reliability and efficiency of domestic consumers both the connection to the electricity network and in terms of a Treaty on the transfer of power.

Key words: reliability of electrical networks, increasing the efficiency of energy consumption, the border carrying supplies, electricity tariff.