

УДК 620.92:338.45 (470+571)

В. А. ОВСЕЙЧУК (ЗАО ПФК «СКАФ», РОССИЯ),

И. В. ЖЕЖЕЛЕНКО ГВУЗ «ПГТУ», УКРАИНА

ЗАО «Промышленно-финансовая компания «СКАФ», ул. Новочеремушкинская, 61, офис 71, Москва, Россия, 117418, тел.: (499) 124-3028

Государственное высшее учебное заведение «Приазовский государственный технический университет», ул. Университетская, 7, Мариуполь, Украина, 87500, тел.: (0629) 44-60-70, эл. почта: energy@pstu.edu

ЭКОНОМИЧЕСКИ ОБОСНОВАННОЕ НОРМИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ И КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В РОССИИ

Введение

Надежность электроснабжения потребителей и качество электроэнергии являются основными факторами, характеризующими энергетическую и технико-экономическую эффективность электроснабжения потребителей. Показатели (коэффициенты), их характеризующие, как правило, являются субъектами соответствующих нормативных документов (стандартов). Действующие в настоящее время в России стандарты во многом учитывают ситуацию, сложившуюся в энергетике и, безусловно, подлежат корректировке. Ниже рассчитываются индексы надежности и показатели качества электроэнергии субъектов энергетики отдельных районов и России в целом.

Надежность электроснабжения

В соответствии с Федеральным законом об электроэнергетике, одним из показателей энергоэффективности служит показатель надежности электроснабжения. Он характеризуется снижением доли ущерба от перерывов электроснабжения в валовом внутреннем продукте.

Надежность электроснабжения, в свою очередь, зависит от системной надежности, то есть от надежности поставки электроэнергии в пункты питания распределительных электрических сетей, надежности распределительных электрических сетей общего пользования, а также надежности схем электроснабжения конкретных потребителей. Это требует выстраивания системы технических и экономических взаимоотношений «по надежности» между субъектами рынка электроэнергии с конкретизацией требований и ответственности за их выполнение.

Для этого нужны корректные технические методы расчета надежности, которые позволяют автоматизировано рассчитывать интегральные показатели уровня надежности электрической сети в энергетических узлах, технико-

экономически обосновывать уровень надежности электроснабжения, требуемый на перспективу.

Энергетическая стратегия России до 2030 года, утвержденная Правительством РФ, ставит задачу повысить вероятность бездефицитной работы энергосистем (ключевой индикатор стратегического развития) с $P = 0,996$ до $0,9997$ и приблизить этот показатель к зарубежным нормативам надежности бездефицитного электроснабжения (США – $0,9997$, Франция – $0,9997$, Нидерланды – $0,9995$, Ирландия – $0,9991$, Скандинавские страны – $0,999$).

Фактически, по оценке, современный уровень надежности ряда энергообъединений России находится в диапазоне $0,96-0,98$ [6], что ниже норматива – $0,996$. Поэтому переход на норматив надежности, даже в отдаленной перспективе, потребует исключительно высоких капиталовложений в повышение надежности всех компонентов электроэнергетической системы (генерирующих мощностей, магистральных и распределительных электрических сетей, инвестиций в обеспечение устройств противоаварийной автоматики), а также технологических схем электроснабжения потребителей. Для достижения указанного показателя, по оценке, удельные инвестиции в повышение надежности необходимо увеличить с $3,95$ до $9,3$ миллиона рублей на мегаватт нагрузки [5].

Оценочные расчеты индексов надежности субъектов российской энергетики до границ балансовой принадлежности (ГБП) электрических сетей потребителей показали, что интегральный индекс надежности на ГБП субъектов энергетики в различных регионах России в пределах $0,96-0,98$ обуславливает при вероятных расчетных отключениях электрической сети ущерб потребителям от 4 до 7 трлн. рублей в год (до 1 процента в пересчете на ВВП страны) – оценка профессора, академика РАЕН В.А. Непомнящего [5].

С учетом вышеизложенного, для выполнения требований Энергетической стратегии России (распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009г. №1715р) по обеспечению ключевых показателей бездефицитной работы электроэнергетических систем по периодам развития до 2030 г. (включая первый этап 2013-2015 гг.) необходимы:

- 1) систематическая оценка (один раз в три-пять лет) уровня надежности электроснабжения по регионам;
- 2) обоснование и расчет оптимального (экономически обоснованного) нормативного уровня надежности электроэнергетики регионов и отдельных крупных потребителей (оптимальным является уровень, при котором вложения в усиление надежности электроэнергетики не выше расчетного ущерба от недоотпуска электроэнергии потребителям);
- 3) разработка технических мероприятий и их учет в инвестиционных программах (в том числе для целей тарифного регулирования) по обеспечению нормативного (ключевого индикативного) уровня надежности электроэнергетики (по регионам) и последующий мониторинг мероприятий по достижению и поддержанию экономически обоснованного оптимального уровня надежности электроснабжения. Методики, соответствующие программные продукты и опыт выполнения этих работ имеются [1-4].

Методические указания (МУ) Минэнерго России (приказ №296 от 29.06.2010 г.) по расчету уровня надежности и качества менеджмента или услуг (не качества электроэнергии как товара) территориальных сетевых организаций не могут применяться для комплексной оценки технического уровня надежности электроснабжения и качества поставляемой электроэнергии потребителям.

МУ не учитывают экономические потери (вероятные ущербы в экономике) от ненадежности электроснабжения или от отклонений показателей качества электроэнергии от норм национального Стандарта России (ГОСТ 13109-97; ГОСТ Р 54149-2010; ГОСТ 32144-2013 – вводится с 01 июля 2014 г.). При разработке МУ неудачно использован (переведен) зарубежный термин «качество обслуживания потребителей электроэнергией», в котором в понятие «качество обслуживания» включаются: надежность электроснабжения, качество электрической энергии, обеспечение потребителя информацией выбирать экономически обоснованный тариф на электроэнергию. В связи с

изложенным, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 31.12.2009 г. №1220 (п.9), необходимо было внести существенные изменения в МУ в части экономически обоснованного определения показателей надежности электроснабжения и качества поставляемой потребителям электроэнергии. Приказом Минэнерго России от 14.10.2013 г. № 718 утверждены новые МУ по расчету уровня надежности и качества поставляемых товаров и услуг, в которых введены дополнительные индикативные показатели надежности (средние индексы частоты и длительности прерываний электроснабжения, объем недоотпущенной электроэнергии потребителям), которые в расчетах конечного показателя надежности и качества предоставляемых услуг по передаче электроэнергии не учитываются, носят лишь информативный характер и, судя по РПФР от 03 апреля 2013 г. № 511-р «Стратегия развития электросетевого комплекса России», нормативное использование индикативных показателей предполагается после 2017 г.

Дифференцированная цена на электроэнергию, системно учитывающая обеспечиваемый уровень надежности электроснабжения и качество электроэнергии, предоставляемой потребителям, и включающая, как затраты, связанные с повышением надежности электроснабжения, так и экономический эффект у потребителя (снижение ущерба при повышении надежности электроснабжения), является наиболее простым и эффективным инструментом управления надежностью и качеством электроснабжения потребителей [1]. При этом электроснабжающая система, гарантирующая потребителям экономически обоснованный уровень надежности и качество электроснабжения, (качество электроэнергии), в случае его нарушения должна быть подвергнута экономическим санкциям (через механизм страхования ответственности).

Качество электроэнергии

В период реформирования электроэнергетики вопросами качества электроэнергии (КЭ) уделялось недостаточное внимание, что привело к росту потерь электроэнергии и снижению уровня энергетической безопасности. Традиционно вопрос качества электроэнергии был, в основном, проблемой электрифицированного железнодорожного транспорта и крупных промышленных предприятий, но сегодня эта проблема касается всех потребителей, в том числе

коммунальной инфраструктуры, населения, государственных учреждений.

В последнее время появился ряд новых требований, которые определяют развитие электроэнергетики в России и в мире на ближайшее десятилетие. К их числу, в частности, относятся возросшие требования потребителей к качеству электроэнергии и надежности электроснабжения.

Все возрастающий объем индивидуального строительства домов и повышение использования электроэнергии, переход на инновационную платформу путем создания интеллектуальных электрических сетей, изменение структуры электропотребления бытовых потребителей (в частности за счет импульсных источников) приводит к появлению импульсов токов и искажению формы синусоид напряжения и тока. Более того, исследования показали, что даже при значениях показателей качества электроэнергии в допустимых согласно стандарту пределах нагрузочные потери в трансформаторах возрастают на 14-15%. Низкое качество электроэнергии приводит к увеличению метрологических потерь.

По зарубежным данным, в сетях низкого напряжения Швейцарии коэффициент искажения кривой напряжения (коэффициент несинусоидальности) увеличивается на 0,7% в течение каждых десяти лет. В целом в электрических сетях, несмотря на наличие стандартов и других документов, устанавливающих показатели параметров КЭ, наблюдается рост абсолютных значений этих параметров. Так, в промышленности увеличение производства в ряде случаев (металлургии, деревообрабатывающей промышленности и др.) сопровождается увеличением уровня электромагнитных помех, как правило, уровней высших гармоник и несимметрии напряжения. Это приводит к тому, что стоимость мероприятий по коррекции качества электроэнергии может быть равной или даже превосходить экономический эффект от повышения производительности за счет внедрения новой техники и технологии. Ярким примером может быть прогрессирующее внедрение в промышленность частотных преобразователей. Помимо известных достоинств частотного привода, следует отметить генерирование не только высших гармоник, но и так называемых интергармоник.

Исследования показали, что действующее значение интергармоник в некоторых режимах их работы может превосходить соответствующее значение канонических гармоник. Как

следствие, на ряде крупных предприятий, где значителен уровень гармоник и интергармоник, наблюдается повышенная аварийность электродвигателей за счет ускоренного старения и выхода из строя обмоток токоведущих частей. Вопрос рационального использования частотных преобразователей и минимизации уровней интергармоник требует решения в ближайшее время.

Проблема оценки и снижения уровней колебания напряжения, а также провалов напряжения в настоящее время относится к важнейшим задачам и требует соответствующих разработок; имеющиеся решения в части дозы фликера весьма громоздки, их результаты неоднозначны и не всегда отвечают требованиям проектной практики.

Необходима разработка программы расчетов и соответствующих (сертифицированных!) приборов, позволяющих однозначно определять долевое влияние субъектов рынка на показатели КЭ на границе раздела балансовой принадлежности (либо передачи электроэнергии), что позволит корректно учитывать долевое участие субъектов в показателях КЭ.

Представляется необходимым унифицировать расчеты показателей качества электроэнергии и обусловленных ими ущербов, чтобы исключить получение некорректных результатов. Целесообразно разработать оценочные экспресс-методы расчета показателей качества электроэнергии, что важно для эксплуатационного персонала.

Краткий обзор состояния основных вопросов качества электроэнергии в отечественной энергетике позволяет рекомендовать в договорах электроснабжения вновь учитывать скидки и надбавки к тарифам на электроэнергию от стоимости электроэнергии при несоблюдении норм стандартов на качество электроэнергии. Размер отчислений может быть установлен методом экспертных оценок аналогично тому, как это делается при установлении норм МЭК, Cenelec, СИГРЭ и других документов.

На современном этапе нормативно-правовая база по экономической оценке качества поставляемой потребителям электроэнергии в России отсутствует, кроме общих положений ГК РФ статья 542.

Используя сравнительный анализ зарубежных и отечественных оценок ущербов в экономике от несоблюдения норм качества электроэнергии, на основании наших оценок и расчетов, предлагаем в договорах электроснабжения учитывать скидки (надбавки) к тарифам на

электроэнергию в размере 12% от стоимости электроэнергии при несоблюдении норм стандартов на качество электроэнергии (для поставщиков электроэнергии – скидка, для потребителей – надбавка к тарифу при отсутствии устройств, обеспечивающих нормализацию качества электроэнергии). В качестве предельного размера штрафа за отпущенную (потребленную) электроэнергию с несоблюдением стандартов качества электроэнергии рекомендуется показатель до 25% от стоимости отпущенной (потребленной) электроэнергии с показателями, не соответствующими ГОСТ, как это было в доперестроечный период в Правилах пользования электрической энергией.

Оценка Федерального Закона от 27.12.2002 г. №184 – ФЗ «О техническом регулировании» (ТР), применительно к надежности и качеству электроснабжения

Сфера технического регулирования является ключевым инструментом конкурентоспособности отечественной продукции, модернизации промышленности, обеспечения безопасности продукции и процессов ее производства.

Закон № 184 – ФЗ является базовым нормативным актом, который закрепляет основные принципы технического регулирования, области регулирования, механизмы реализации правоотношений в сфере технического регулирования. Название Закона отнюдь не означает его исключительно технический характер.

Этот Закон создал современную правовую систему технического регулирования, создал технико-юридические нормы правоотношений бизнеса и органов государственной власти, которые способны обеспечивать повышение конкурентоспособности российской экономики и устранение административных барьеров.

Технико-юридическим нормам присущи все признаки норм правовых:

- они исходят от государства;
- в них выражается государственная воля;
- их соблюдение обеспечивается возможностью государственного принуждения;
- они имеют свою внешнюю форму выражения;
- они регулируют общественные отношения.

Цель Федерального Закона № 184 – ФЗ направлена на установление приемлемого баланса между правами приобретателей на безопасную продукцию и процессы оказания услуг и правами изготовителей продукции и исполни-

телей процессов оказания услуг на свободное перемещение товаров, услуг и финансовых средств.

Одна из основных целей Федерального Закона № 184 – ФЗ – построение двухуровневой системы нормативных актов, устанавливающих обязательные минимальные требования (технические регламенты) и актов добровольного применения, предусматривающих более обременяющие конкретизирующие требования, включающие национальные стандарты, своды правил и др.

Модель технического регулирования (ТР) в России представляет собой сочетание способов задания требований в технических регламентах и национальных стандартах и процедур соответствия этим требованиям.

Регулирующими мерами в обязательной сфере являются:

- задание требований к продукции для обязательного исполнения и применения;
- стандартизация;
- оценка соответствия;
- государственный контроль (надзор) и др.

С учетом особенностей задания требований к продукции (услугам) в регламентах и возможных видах соответствия существует два вида моделей ТР:

Тип А – модель предполагающая применение технических регламентов, в которых устанавливаются конкретные требования к продукции (например, в электроэнергетике требования к надежности бесперебойного электроснабжения в виде ключевых индикаторов показателей бездефицитной работы энергосистемы по этапам развития до 2030 г. или индикативных показателей потерь электроэнергии в электрических сетях).

Тип В – модель предполагающая применение технических регламентов, в которых устанавливаются общие требования к продукции с использованием ссылок на стандарты (например, в электроэнергетике это может относиться к техническому регламенту в виде общих требований к качеству вырабатываемой, передаваемой по электрическим сетям и поставляемой потребителям электроэнергии с соответствующими ссылками на межгосударственный стандарт норм качества электроэнергии). Эту модель в странах Евросоюза называют Европейской моделью ТР.

Выводы

С учетом вышеизложенного в России, для дальнейшего совершенствования технико-

правовых и экономических отношений в сфере обеспечения надежности, качества и безопасности электроснабжения, учитывая остроту проблемы управления надежностью электроснабжения и качеством электроэнергии, кроме проведения систематических схемно-технических расчетов при проектировании и эксплуатации надежности электроснабжения по обоснованию нормативных ключевых показателей надежности электроэнергетических систем по регионам и экономического обоснования инвестиционных программ развития электроэнергетики, необходимо:

1. Разработать Федеральный закон «О надежности и качестве электроснабжения потребителей» с комплексом системно дополняющих его документов (регламентов, свода правил и др.).

2. Оработать нормативные документы (стандарты, регламенты), касающиеся надежности электроснабжения, качества электроэнергии на всех уровнях субъектов современной электроэнергетики, включая потребителей электроэнергии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методика расчета цен (тарифов) на услуги по обеспечению системной надежности в электроэнергетике. В 3 т. // Отчет ЗАО ПФК «СКАФ» по договору с ФСТ России. – М., 2006. – 262 с.

2. Оптимизация надежности электрических сетей 110–35–10(6) кВ ОАО «Ленэнерго» на период до 2010–2015 гг. с расчетом тарифов по методике RAB. В 5 т. // Отчет ЗАО ПФК «СКАФ». – М., 2009. – 1314 с.

3. Методика оценки схемно-технической надежности технологических электрических сетей ОАО «РЖД» и электрических сетей внешнего электроснабжения для синхронизации инвестиционных программ ОАО «РЖД», ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Холдинг МРСК» // Отчет ЗАО ПФК «СКАФ». – М., 2012. – 103 с.

4. Непомнящий, В. А. Надёжность в задачах развития, управления и эксплуатации электроэнергетических систем и электрических сетей в условиях рыночных отношений (методы, модели и практика расчетов): учебно-методическое пособие / В. А. Непомнящий, В. А. Овсейчук, С. Н. Епифанцев. — М. : ИПКгосслужбы, 2010. – 115 с.

5. Непомнящий, В. А. Оптимизация распределения надежности по иерархическим уровням системы электроснабжения / В. А. Непомнящий // Надежность и безопасность энергетики. – 2011. – № 2 (13): Июнь. – С. 42–49.

6. Непомнящий, В. А. Проблемы надежности при проектировании и эксплуатации электрических сетей энергосистем / В. А. Непомнящий. – СПб. : ПЭИПК, 2010. – 130 с.

3. Разработать нормативно-правовые юридические документы, устанавливающие ответственность всех субъектов рынка электроэнергии за обеспечение надежности электроснабжения и качества электроэнергии, правила предъявления претензий в случае некачественного обслуживания потребителей, с учетом соблюдения соответствующих технических требований, оценку ущербов от несоблюдения надежности и качества электроснабжения, экономическую оценку размеров компенсации потребителям и поставщикам электроэнергии от невыполнения взаимных обязательств по обеспечению надежности и качества электроснабжения.

Оработать пакет документов для практического применения по Методикам, комплексам программам расчета технико-экономических показателей для оценки надежности и качества электроснабжения потребителей, оценки ущербов от несоблюдения требований нормативных документов в этой сфере.

REFERENCES

1. *Metodika Rascheta Tsen (Tarifov) na Uslugi po Obespecheniyu Sistemnoy Nadezhnosti v Elektroenergetike* [Calculation Technique for Prices (tariffs) on Services to Maintain the System Reliability in Power Industry]. Otchet ZAO PFK "SKAF" po dogovoru s FST Rossii. Moscow, 2006. 262 p.

2. *Optimizatsiya Nadezhnosti Elektricheskikh Setey 110-35-10(6) kV OAO "Lenenergo" na Period do 2010-2015 gg. s Raschetom Tarifov po Medodike RAB* [Reliability Optimization of the 110-35-10(6)-kV Electrical Networks of JSC "Lenenergo" During 2010-2015 years with the Tariffs Calculation via RAB Technique]. Otchet ZAO PFK "SKAF". Moscow, 2009. 1314 p.

3. *Metodika Otsenki Skhemno-Tekhnicheskoy Nadezhnosti Tekhnologicheskikh Elektricheskikh Setey OAO "RZhD" i Elektricheskikh Setey Vneshnego Elektrosnabzheniya dlya Sinkhronizatsii Investitsionnykh Programm OAO "RZhD", OAO "FSK YeES", OAO "Kholding MRSK"* [Estimation Technique for System and Technical Reliability of the Technological Electrical Networks of JSC "RZhD" and External Power Supply Electrical Networks for Synchronization of Investment Programs JSC "RZhD", JSC "FSK YeES", JSC "Kholding MRSK"]. Otchet ZAO PFK "SKAF" – Report of PFK "SKAF". Moscow, 2012. 103 p.

4. *Nepomnyashchiy V.A. Nadezhnost v Zadachakh Razvitiya, Upravleniya i Eksploatatsii Elektroenergeticheskikh Sistem i Elektricheskikh Setey v Usloviyakh Rynochnykh Otnosheniy (Metody, Modeli i Praktika Raschetov)* [Reliability in the Development, Control and Maintenance Tasks of the Electric Power Systems and Networks under Market Conditions (Methods, Models

Поступила в печать 01.12.2012.

and Practical Calculations)]. Moscow: IPKgossluzhby Publ., 2010. 115 p.

5. Nepomnyashchiy V.A. *Optimizatsiya raspredeleniya nadezhnosti po ierarkhicheskim urovnyam sistemy elektrosnabzheniya* [Optimization for Reliability Distributing onto Hierarchy Levels of the Electric Power Supply System]. *Nadezhnost i Bezopasnost Energetiki* - Reliability and security of energy. 2011; 2 (13), pp. 42-49.

6. Nepomnyashchiy V.A. *Problemy Nadezhnosti pri Proektirovanii i Ekspluatatsii Elektricheskikh Setey Energosistem* [Reliability Problems under Development and Maintenance of the Power System Electrical Networks]. Saint-Petersburg: PEIPK Publ., 2010. 130 p.

Внутренний рецензент Сиченко В. Г.

Внешний рецензент Саенко Ю. Л.

Надежность электроснабжения и качество электроэнергии потребителей являются основными показателями, характеризующими энергоэффективность производства и систем электроснабжения. В статье обоснована необходимость разработки корректных технических методов расчета интегральных показателей надежности. Приведены значения капитальных затрат в России, необходимых для обеспечения надежности в пределах 0,96 – 0,98.

Обращается внимание на факт, что в период реформирования электроэнергетики России вопросам качества электроэнергии и снижения потерь уделялось недостаточное внимание, за исключением электрифицированного железнодорожного транспорта и крупных промышленных потребителей. Отмечен рост потерь в целом; в частности за счет постоянно увеличивающегося искажения кривых напряжения – на 0,7 в течение каждых десяти лет, – а также существенное увеличение несимметрии напряжения. Прогрессирующее внедрение в промышленности частотных преобразователей по нашим данным привело к повышению аварийности электродвигателей на 10 – 15 %. Вопрос рационального использования и эксплуатации частотных преобразователей требует решения в ближайшее время.

Анализ потерь в экономике от несоблюдения норм качества электроэнергии показал, что необходимы скидки и надбавки к тарифам на электроэнергию по нашим расчетам в пределах ± 12 % от стоимости электроэнергии.

Федеральный Закон «О техническом регулировании» применительно к надежности и качеству электроснабжения нуждается в корректировке в направлениях: сертификации электроэнергии как товара, стандартизации; оценки соответствия и государственного контроля (надзора). Более целесообразной представляется разработка специального Федерального Закона «О надежности и качестве электроснабжения потребителей» с комплексом системно дополняющих элементов.

Ключевые слова: надежность электроснабжения, качество электрической энергии, потребитель, несимметрия напряжений, Федеральный Закон.

УДК 620.92:338.45 (470+571)

В. О. ОВСЕЙЧУК (ЗАТ ПФК «СКАФ», РОСІЯ),

І. В. ЖЕЖЕЛЕНКО, (ДВНЗ «ПДТУ», УКРАЇНА)

ЗАТ «Промислово-фінансова компанія» СКАФ », вул. Новочерьомушкінська, 61, офіс 71, Москва, Росія, 117418, тел. : (499) 124-3028

Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», вул. Університетська, 7, Маріуполь, Україна, 87500, тел.: (0629) 44-60-70, ел. пошта: energy@pstu.edu

ЕКОНОМІЧНО ОБҐРУНТОВАНЕ НОРМУВАННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ СПОЖИВАЧІВ У РОСІЇ

Надійність електропостачання та якість електроенергії споживачів є основними показниками, що характеризують енергоефективність виробництва і систем електропостачання. У статті обґрунтовано необхідність розробки коректних технічних методів розрахунку інтегральних показників надійності. Наведено значення капітальних видатків в Росії, необхідних для забезпечення надійності в межах 0,96 – 0,98.

Звертається увага на факт, що в період реформування електроенергетики Росії питань якості електроенергії та зниження втрат приділялася недостатня увага, за винятком електрифікованого залізничного транспорту та великих промислових споживачів. Відзначено зростання втрат в цілому; зокрема за рахунок постійно зростаючого спотворення кривих напруги – на 0,7 протягом кожних десяти років, – а також істотне збільшення несиметрії напруги. Прогресуюче впровадження в промисловості частотних перетворювачів за нашими даними призвело до підвищення аварійності електродвигунів на 10 – 15%. Питання раціонального використання та експлуатації частотних перетворювачів вимагає вирішення найближчим часом.

© Овсейчук В. А., Жежеленко І. В., 2015

Аналіз втрат в економіці від недотримання норм якості електроенергії показав, що необхідні знижки та надбавки до тарифів на електроенергію за нашими розрахунками в межах $\pm 12\%$ від вартості електроенергії.

Федеральний Закон «Про технічне регулювання» стосовно до надійності і якості електропостачання потребує корегування в напрямках: сертифікації електроенергії як товару, стандартизації; оцінки відповідності та державного контролю (нагляду). Більш доцільною представляється розробка спеціального Федерального Закону «Про надійність та якість електропостачання споживачів» з комплексом системно доповнюючих елементів.

Ключові слова: надійність електропостачання, якість електричної енергії, споживач, несиметрія напруг, Федеральний Закон.

Внутрішній рецензент *Сиченко В. Г.*

Зовнішній рецензент *Сасенко Ю. Л.*

UDC 620.92:338.45 (470+571)

V. O. OVSEYCHUK (CJSC PF COMPANY «SKAF», RUSSIA)

I. V. ZHEZHELENKO, (PSTU, UKRAINE)

CJSC «Productive and Financial Company «SKAF», Novocheremushkinskaya Street 61, Office 71, Moscow, Russia, 117418, phone: (499) 124-3028

State higher education institution «Pryazovskyi State Technical University», 7 Universitetskaya Street, Mariupol, Ukraine, 87500, tel.: (0629) 44-60-70, e-mail: energy@pstu.edu

ECONOMIC VALUE-ADDED STANDARDIZATION OF THE ELECTRICAL SUPPLYING RELIABILITY AND QUALITY OF CUSTOMERS IN RUSSIA

Reliability of electrical supplying and power quality are the main parameters to characterize the power efficiency of production and electrical supplying systems. Necessity to develop the correct technical methods for estimation of the integral reliability indices was justified in article. The values of capital expenditures in Russia needed to maintain the reliability index to be equal to about 0.96-0.98 are presented. It was underlined that the power quality and losses reduction problems during reforming of power industry in Russia not received the enough attention excluding the electrified railroad transportation and large industrial customers. The growth of losses in general (for example, the 0.7%-increasing after every 10 years due to steadily worsened voltage waveform distortion) and significant rising of the level of voltage unbalance were pointed out. According to our estimations, the wide proliferation of frequency converters into industry caused the rising of motors failures on 10-15%. It is needed that the problem of efficient operation and maintenance of frequency converters to be solved in near future. The adjustments and allowances for electricity tariffs that equal to $\pm 12\%$ from electricity charges are needed on the basis of analysis the losses for national economics due to power quality standards non-compliances. In terms of reliability and quality of electrical supplying, the Federal Low "On technical regulation" is needed to correct in the following ways: certification and standardization of electrical energy as product, state quality audit and conformance certification. The development of special Federal Low "On reliability and quality of the customers electrical supplying" with the complex of systemically supplemental positions is appear to be more reasonable.

Keywords: reliability of electrical supplying, power quality, customer, voltage distortion and unbalance, Federal Low.

Internal reviewer *Sychenko V. G.*

External reviewer *Saenko Yu. L.*