

# СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В РОССИИ<sup>1</sup>

АВТОРЫ:

А.В. ИВАНОВ,  
ВНИИНАМШ

Ю.Н. КУЧЕРОВ,  
Д.Т.Н.,  
ВНИИНАМШ

В.С. КАРМАШЕВ,  
ТК ОЗО  
«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ  
СОВМЕСТИМОСТЬ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

В.В. НИКИФОРОВ,  
К.Т.Н.,  
ТК ОЗО  
«ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ  
СОВМЕСТИМОСТЬ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

**Н**а сегодняшний день в России создана довольно развитая законодательная основа обеспечения качества электрической энергии. Разработаны и внедрены современные нормативы, учитывающие требования стандартов МЭК, основанных на самом

передовом международном опыте по стандартизации в электроэнергетике. При этом регулирование в области качества электрической энергии требует особого взаимодействия между положениями законодательных актов и техническими требованиями стандартов.

**Ключевые слова:** стандартизация; подтверждение соответствия; сертификация; качество; электрическая энергия; мониторинг.

## ИЕРАРХИЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ



## СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Наряду с безопасностью и надежностью энергосистем качество электрической энергии (КЭ) является важнейшей категорией, характеризующей деятельность субъектов электроэнергетики и влияющей на функционирование технических средств в составе электроустановок потребителей, подключаемых к системе электроснабжения.

Под качеством электрической энергии понимается степень соот-

ветствия характеристик электрической энергии в определенной точке энергосистемы совокупности нормированных показателей качества электроэнергии.

Законодательной основой обеспечения качественного электроснабжения является Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» [1], Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) [2] и Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» [3]. Одновременно правовой основой снижения негативного влияния электроустановок потребителей на параметры качества электрической энергии в системах электроснабжения является технический регламент Таможенного союза ТР

ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» [4], действующий в рамках Договора о Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) [5]. Система правовых документов и стандартов, применяемая при регулировании электромагнитной совместимости (ЭМС) технических средств и качества электрической энергии, приведена на рис. 1.

Данный подход к регулированию обусловлен тем, что качество электрической энергии является производной деятельностью всех участников энергосистемы в силу единства технологического процесса ее производства, передачи, распределения и потребления, т.е. регулирование должно осуществляться в отношении всех субъектов рынка электроэнергии.

Требования к качеству электроэнергии, а также технические требования к электрооборудованию как на стороне потребителя, так и на стороне энергосистемы, функционирование которого влияет на качество электрической энергии, устанавливаются стандартами.

На международном уровне в сфере обеспечения качества электрической энергии действуют стандарты Международной электротехнической комиссии (МЭК), разработанные в рамках деятельности технического комитета ТК 77 МЭК «Электромагнитная совместимость» (рис. 2 на с. 14), включающего в себя подкомитеты (ПК) по базовым направлениям работы. Фонд стандартов МЭК в данной области постоянно актуализируется и развивается [6].

Стандарты МЭК являются международными и во многих странах вводятся без разработки отдельных национальных документов, т.е. представляют собой документы прямого действия. Широко распространен механизм применения ссылок на стандарты МЭК в нормативных

## СИСТЕМА ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ И СТАНДАРТОВ, ПРИМЕНЯЕМАЯ ПРИ РЕГУЛИРОВАНИИ ЭМС ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



Рис. 1

<sup>1</sup> Данная статья подготовлена на основе материалов выступления на Научно-практической конференции «Современные средства обеспечения качества электрической энергии в электрических сетях и у потребителя», состоявшейся 7 декабря 2017 г. в Москве (ВДНХ).

правовых актах стран мира в электроэнергетике.

В России применены механизмы гармонизации требований, т.е. разработки национальных стандартов на основе международных стандартов, в частности, на основе стандартов МЭК. Под эгидой Росстандарта действует технический комитет по стандартизации ТК 030 (создан в 1993 г.) с развитой структурой подкомитетов, деятельность которого включает в себя вопросы работы соответствующих технических комитетов и подкомитетов МЭК. Структура ТК 030 приведена на рис. 3. Вопросы стандартизации качества электрической энергии занимается профильный подкомитет ТК 030 ПК 6 «Качество электрической энергии». Одновременно на наднациональном уровне по данному направлению с непосредственным участием российской стороны разрабатываются и принимаются межгосударственные стандарты в данной области.

Основными стандартами в области качества электрической энергии на национальном уровне являются следующие межгосударственные стандарты, подготовленные ТК 030 и введенные в действие приказами Росстандарта на территории РФ (приведены сокращенные наименования):

- ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- ГОСТ 33073-2014 «Контроль и мониторинг качества электрической энергии»;
- ГОСТ 30804.4.30-2013 (IEC 61000-4-30:2008) «Методы измерения показателей качества электрической энергии»;
- ГОСТ 30804.4.7-2013 (IEC 61000-4-7:2009) «Методы измерения гармоник и интергармоник в электрических сетях и подключаемом оборудовании».

## СТРУКТУРА ТК 77 МЭК «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ»



Рис. 2

Фонд стандартов постоянно актуализируется и развивается. В соответствии с Программой работ по межгосударственной стандартизации на 2016–2018 гг. и Программой национальной стандартизации на 2018 г., утвержденной приказом Росстандарта от 23.10.2017 № 2199, ведется разработка следующих межгосударственных стандартов, призванных развить данное направление:

- ГОСТ (IEC/TR 61000-3-6:2008) «Оценка допустимых уровней электромагнитной эмиссии при подключении возмущающих установок к системам электроснабжения низкого, высокого и крайне высокого напряжения»;
- ГОСТ (IEC/TR 61000-3-7:2008) «Оценка допустимых уровней электромагнитной эмиссии при подключении установок, вызывающих колебания напряжения, к системам электроснабжения низкого, высокого и крайне высокого напряжения»;
- ГОСТ (IEC/TR 61000-3-14:2011) «Оценка допустимых уровней электромагнитной эмиссии

в части гармоник, интергармоник, колебаний напряжения и асимметрии при подключении возмущающих установок к системам электроснабжения низкого напряжения»;

- ГОСТ (IEC 62586-1:2013) «Приборы для измерения качества электрической энергии. Общие положения» (разработчик — Республика Беларусь в рамках Программы международного сотрудничества на 2016–2018 гг.);
- ГОСТ (IEC 62586-2:2013) «Приборы для измерения качества электрической энергии. Функциональные требования и испытания» (разработчик — Республика Беларусь в рамках Программы международного сотрудничества на 2016–2018 гг.).

Ранее на протяжении многих лет в РФ и странах СНГ качество электрической энергии нормировалось по ГОСТ 13109-97, требования которого были обязательными. В соответствии с отмененным в настоящее время ГОСТ 13109-97 нормы качества электрической энергии были установлены на за-

жимах приемников электрической энергии (в электроустановках потребителей электрической энергии), что соответствовало принципам технического регулирования в условиях плановой экономики. Однако при рыночных отношениях в электроэнергетике данный принцип нормирования качества электрической энергии неприменим и не соответствует как положениям ФЗ «Об электроэнергетике» [1], так и международным и европейским стандартам по вопросам качества электрической энергии, в соответствии с которыми нормирование качества электрической энергии должно осуществляться в точках поставки (в точка обращения товара). Так, в ФЗ «Об электроэнергетике» установлено, что при выполнении двусторонних договоров купли-продажи электрической энергии покупателям поставляется электрическая энергия, качество которой должно отвечать обязательным требованиям. В ст. 3 ФЗ

«Об электроэнергетике» содержится следующее определение: «Двусторонний договор купли-продажи электрической энергии — соглашение, в соответствии с которым поставщик обязуется поставить покупателю электрическую энергию в определенном количестве и определенном количестве соответствующих технических регламентов и иными обязательными требованиями качества, а покупатель обязуется принять и оплатить электрическую энергию на условиях заключенного в соответствии с правилами оптового рынка и основными положениями функционирования розничных рынков договора».

Данное обстоятельство, а также несоответствие ряда показателей и норм ГОСТ 13109-97 международной практике (прежде всего в части нормирования в ГОСТ 13109-07 установившегося отклонения напряжения основной частоты,

а в международных стандартах — отклонения действующего значения напряжения, включая гармоники, интергармоники и информационные сигналы), обусловили необходимость разработки нового стандарта в области качества электрической энергии и отмены применения на территории РФ ГОСТ 13109-97 с 1 июля 2014 г. В настоящее время на территории РФ при установлении норм качества электрической энергии применяется упомянутый выше ГОСТ 32144-2013, введенный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июля 2013 г. В нем на основе международных стандартов и с учетом практики применения ГОСТ 13109-97 установлены для добровольного использования показатели и нормы качества электрической энергии, а также методы измерений, приведенные путем ссылок на стандарты, и правила оценки соответствия в точках передачи электрической энергии

## СТРУКТУРА ТК 030 «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»



Рис. 3

сторонами договорных отношений. ГОСТ 32144–2013 соответствует европейскому стандарту в области КЭ EN 50160–2010 «Характеристики напряжения электричества, поставляемого общественными распределительными сетями», применяемому в странах ЕС.

Целью введения в действие ГОСТ 32144–2013 является предоставление возможности поставщикам и покупателям электрической энергии в добровольном порядке вносить в договоры купли-продажи и договоры об оказании услуг по передаче электрической энергии требования к качеству электрической энергии, используя нормы ГОСТ 32144–2013, или самостоятельно устанавливать эти требования, используя методологию ГОСТ 32144–2013, а также предоставить возможность применять ссылки на ГОСТ 32144–2013 в нормативных правовых актах в рамках реализации положений Федерального закона от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [7].

В ГОСТ 32144–2013 установлены следующие показатели качества электрической энергии в точках поставки:

- отклонение частоты напряжения от номинального значения;
- положительные и отрицательные отклонения напряжения от номинального значения;
- кратковременная доза фликера;
- длительная доза фликера;
- суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения;
- коэффициенты гармонических составляющих напряжения;
- коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности;
- коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности.

Таким образом, качество электрической энергии представляет собой качество напряжения. Термины «качество электрической энергии» и «качество напряжения» в ряде зарубежных стран применяются как синонимы. Понятие «качество электрической энергии» следует отличать от понятия «непрерывность энергоснабжения», которое определяет характер, количество и продолжительность прерываний процесса обеспечения потребителей электрической энергией.

Одновременно необходимо отметить, что в настоящее время ведется разработка изменений к ГОСТ 32144–2013, приводящего терминологию и положения по измерению отклонений частоты в соответствие с общеотраслевой практикой в электроэнергетике. Данная работа осуществляется совместно ТК 030 и ТК 016 «Электроэнергетика». Структура последнего приведена на рис. 4, где зеленым цветом отмечены подкомитеты, область деятельности которых в значительной мере затрагивается ГОСТ 32144–2013, а серым цветом отмечены подкомитеты, деятельность которых взаимно увязывается с положениями ГОСТ 32144–2013.

## КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СТРАНАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

В ЕС имеется развитая практика нормирования КЭ. Правовое регулирование КЭ в странах ЕС включает:

- установление обязательных требований к качеству напряжения (качеству электрической

- энергии) при передаче электрической энергии потребителям;
- установление ответственности сбытовых и сетевых организаций и потребителей электрической энергии за их выполнение;
- организацию и проведение мониторинга качества электрической энергии, в том числе непрерывного, и информирование потребителей о качестве электрической энергии;
- индивидуальную верификацию качества электрической энергии, передаваемой потребителям;
- установление требований к потребителям по эмиссии искажающих токов в электрические сети (в некоторых странах);
- тарифную компенсацию потребителей при несоответствии изменений напряжения установленным требованиям (в отдельных странах).

Мониторинг качества электрической энергии проводится на основании законодательства стран ЕС более чем в 80 % всех распределительных систем низкого и среднего напряжения (без учета отдельных измерений, проводимых по жалобам потребителей).

В большинстве стран при проведении мониторинга качества напряжения применяются требования и методы измерений по стандартам EN 50160 и IEC 61000-4-30 (введены в России в качестве национальных стандартов — ГОСТ 32144–2013 и ГОСТ 30804.4.30–2013).

Системы мониторинга создаются и действуют на уровне сетевых организаций и на национальном уровне.

В странах ЕС вводятся в действие системы непрерывного мониторинга. Одной из основных целей развертывания систем непрерывного мониторинга является создание постоянно функционирующей

компьютерной модели национальной энергетической системы, позволяющей управлять режимами и эффективно обеспечивать качество электрической энергии.

В системах высокого и среднего напряжения измерительные приборы устанавливаются на подстанциях и в различных точках сетей, где существует риск высоких уровней искажения качества напряжения, таких как:

- промышленные подстанции, передающие мощность свыше 1 МВА;
- фидер низкого напряжения длиной более 1 км;

- точки сетей с нелинейными или быстро меняющимися нагрузками.

В ряде стран ЕС сетевые организации обязаны публиковать результаты мониторинга качества напряжения, а также сведения о показателях непрерывности электроснабжения, которые в совокупности широко используются контролирующими органами. При этом публикация результатов и сведений проводится в рамках годовых отчетов и специальных публикаций сетевых организаций, а также за счет размещения информации на соответствующих интернет-сайтах.

Предусмотрена тарифная компенсация потребителям электрической энергии при перерывах электроснабжения или несоответствии поставляемой электрической энергии нормам качества.

Для обеспечения требуемого качества электрической энергии широкое применение находят фильтрокомпенсирующие установки на стороне потребителя и, что особенно важно, новое поколение АСУ ТП, осуществляющее скоординированное управление режимами напряжения как на стороне потребителей подстанций, так и связанных с ними подстанций в сетях среднего и высокого напряжения.

## СТРУКТУРА ТК 016 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»



Рис. 4

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЕС

В большинстве стран ЕС потребитель может потребовать провести идентификацию уровней качества напряжения в его точке присоединения к электрической сети, т.е. имеет право на индивидуальную верификацию качества напряжения в точке присоединения, что фактически является одной из форм оценки соответствия.

Под верификацией в соответствии со стандартом ГОСТ ISO 9000-2011 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» понимается подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены. Объективным свидетельством выполнения установленных требований к качеству напряжения в точке присоединения может являться отчет об испытаниях (протокол испытаний) совместно с анализом документов.

Если результаты соответствующего мониторинга качества напряжения не могут быть применены для индивидуальной верификации качества напряжения в точке присоединения конкретного потребителя, то сетевая организация обязана установить в точке присоединения измеритель качества напряжения и провести измерения установленной длительности. При индивидуальной верификации стоимость измерений обычно оплачивает потребитель.

Однако в соответствии с регламентами некоторых стран ЕС потребитель обязывается оплатить индиви-

дуальную верификацию только в том случае, если качество напряжения по результатам испытаний отвечает установленным требованиям. В противном случае стоимость индивидуальной верификации должна оплачивать сетевая организация.

Механизмы мониторинга и верификация качества электрической энергии в перспективе имеют высокую актуальность для России, особенно с учетом развития цифровой экономики и цифровой энергетики [8, 9]. Также необходимо обратить внимание на высокую важность в перспективе при мониторинге качества электрической энергии решать задачи определения источника искажений.

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЯ

Со стороны потребителя вопросы влияния на параметры качества электрической энергии регулируются ТР ТС 020/2011, положения которого реализуются путем применения стандартов, включенных в утвержденные перечни и устанавливающих требования и методы испытаний технических средств (утв. решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 879). К ним относятся следующие межгосударственные стандарты (приведены сокращенные наименования):

- ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009) «Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний»;
- ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008) «Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низ-

ковольтных системах электропитания общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения»;

- ГОСТ Р 51317.3.4-2006 (МЭК 61000-3-4:1998) «Ограничение эмиссии гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током более 16 А, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний»;
- ГОСТ IEC/TS 61000-3-5-2013 «Ограничение колебаний напряжения и фликера, вызываемых техническими средствами с номинальным током более 75 А, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний»;
- ГОСТ 30804.3.11-2013 (IEC 61000-3-11:2000) «Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения при определенных условиях. Нормы и методы испытаний»;
- ГОСТ 30804.3.12-2013 (IEC 61000-3-12:2004) «Нормы гармонических составляющих тока, создаваемых техническими средствами с потребляемым током более 16 А, но не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным распределительным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний».

Учет влияния потребителя на параметры качества электрической энергии является особенно важным для формирования электроэнергетики нового уклада, предусматривающей широкое распространение распределенной генерации, умных

## НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ В ОБЛАСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



электрических сетей, интернета энергии и других инновационных технологий. Данный вопрос должен быть в достаточной мере зарегулирован как с технической стороны, так и с юридической, для четкого распределения ответственности.

## ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Для обеспечения реализации требований стандартов используются механизмы подтверждения соот-

ветствия и контроля. Для правильного и эффективного применения стандартов требования должны быть установлены однозначно, а сами стандарты должны предусматривать или использовать стандартизованные методы испытаний. В совокупности с процедурами подтверждения соответствия стандарты образуют механизм эффективного регулирования в различных сферах.

Вопросы подтверждения соответствия КЭ в электрических сетях общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц на сегодняшний день регламентируются Постановлением Правительства РФ от 01.12.2009 № 982 «Об утверждении единого пе-

речня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» [10].

В соответствии с информацией, размещенной на сайте Росстандарта [11], сертификацию электрической энергии предписано проводить по двум параметрам ГОСТ 32144-2013: отклонению частоты (п. 4.2.1) и отклонению напряжения (п. 4.2.2).

Указанным выше постановлением не определяются процедуры подтверждения соответствия, а исключительно предписывается проведение данной работы в форме сертификации. Наряду с отменой основополагающих документов системы сертификации ГОСТ Р, данное обстоятельство создает правовую неопределенность при взаимоотношениях субъектов рынка между собой, а также со сторонними контролирующими и иными организациями. Статус действия основных документов системы сертификации ГОСТ Р по вопросам КЭ показан на рис. 5.

Для решения проблемы правовой неопределенности некоторые положения Постановления Правительства РФ от 01.12.2009 № 982 целесообразно развить в отдельный нормативный правовой акт или технический регламент, который раскрывал бы процедуры подтверждения соответствия, обязанности и ответственность поставщиков и потребителей электроэнергии, осуществлял бы связь законодательных положений высокого уровня с требованиями стандартов. Такую работу целесообразно проводить в рамках ЕАЭС, объединив по данному направлению опыт стран-участниц. При этом необходимо обеспечить непосредственное участие в данной работе профильных ФОИВов и консолидированное участие заинтересованных субъектов электроэнергетики [12].

В настоящее время в соответствии с Программой национальной стандартизации на 2017 г. (шифр 1.15.030-1.002.17) техническим комитетом по стандартизации ТК 030 разрабатывается проект стандарта ГОСТ Р «Оценка соответствия. Правила сертификации электрической энергии» как текущее решение по ликвидации правовой неопределенности. Данный стандарт можно будет применять в системах менеджмента качества органов по сертификации и испытательных лабораторий, а также в договорных отношениях как документ, устанавливающий правила оказания услуг.

В соответствии с проектом ГОСТ Р объектом сертификации является электрическая энергия в электрических сетях общего назначения переменного трехфазного и однофазного тока частотой 50 Гц, поставляемая потребителям электрической энергии на территории

РФ. Разрабатываемый стандарт должен войти в систему национальных стандартов в области оценки соответствия, основные положения и структура которых определены в ГОСТ 31893–2012 «Оценка соответствия. Система стандартов в области оценки соответствия».

Система стандартов в области оценки соответствия аналогична по целям и принципам международной системе стандартов ИСО/МЭК серии 17000.

Если обратиться к вопросам подтверждения соответствия технических средств на стороне потребителя, то основным регулирующим документом в данной области является ТР ТС 020/2011. Его положения предписывают проведение обязательного подтверждения соответствия технических средств (рис. 6), поступающих в обращение на рынок ЕАЭС, в том числе

по параметрам, которые могут влиять на качество электрической энергии. Данным регламентом предусмотрено проведение как сертификации, являющейся более «жесткой» формой оценки соответствия для критически важных видов продукции, так и декларирования соответствия. ТР ТС 020/2011 устанавливаются все необходимые процедуры оценки, а также определяются ответственные стороны.

В настоящее время накоплен опыт применения данного регламента. Одной из основных проблем в его реализации для целей снижения негативного влияния технических средств потребителей на параметры качества электрической энергии в системах электроснабжения является недостаточное внедрение процедур оценки соответствия установок, подключаемых к электрическим сетям, состоящих из со-

вокупности аппаратов. Совместная работа технических средств, отвечающих стандартам, зачастую может приводить к несоответствию данным требованиям установки, в которую они включены, что принципиально важно для обеспечения качества электрической энергии в сетях общего назначения.

В заключение следует отметить необходимость и важность подтверждения соответствия установок по параметрам ЭМС и проведения мониторинга качества электрической энергии в электроустановках потребителей и в точках поставки электрической энергии. Основные положения по организации и проведению мониторинга качества электрической энергии установлены в ГОСТ 33073–2013. В общем случае они определяются через процедуры одиночных, периодических и непрерывных обследований качества электрической энергии и наблюдений за показателями качества в установленных интервалах времени, проводимых в целях оценки существующего уровня качества электрической энергии, анализа, прогноза и принятия при необходимости соответствующих мер по результатам мониторинга, в том числе определение источников искажений.

## ВЫВОДЫ

1. На сегодняшний день в России существуют развитая законодательная основа обеспечения качества электрической энергии и внедренные стандарты (ГОСТ) в данной области, опирающиеся на применение требований стандартов МЭК как на передовой международной опыт по стандартизации. При этом регулирование в области качества электрической энергии требует усиления взаимосвязи между положе-

- ниями законодательных актов и техническими требованиями стандартов. Данную взаимосвязь можно было бы установить посредством разработки и принятия технического регламента ЕАЭС о качестве электрической энергии или отдельного нормативного правового акт РФ, включающего в себя ссылки на стандарты.
2. Имеющиеся правила и процедуры сертификации в значительной мере не актуализированы и находятся в рамках разрозненной регуляторной среды, в связи с чем осуществляется разработка ГОСТ Р «Оценка соответствия. Правила сертификации электрической энергии».
3. Необходимо развивать применение ТР ТС 020/2011 с целью обеспечения соответствия требованиям технического регламента установок, подключаемых к системам электроснабжения и влияющих на качество электрической энергии.
4. В западных странах вводятся системы непрерывного мониторинга качества электрической энергии и соответствующего управления режимами энергосистем. Данные процессы отличаются публичностью и взаимосвязаны с контролем показателей непрерывности электроснабжения. Представленный подход является перспективным для развития отечественной практики создания интеллектуальных систем учета электрической энергии и повышения качества обслуживания потребителей.
5. Работы по установлению технических требований, а также создание процедурных и правовых документов в области обеспечения качества электрической энергии должны проводиться на основе консолидации позиций заинтересованных сторон, в том числе с развитием взаимо-

действия смежных технических комитетов по стандартизации, таких как ТК 016 и ТК 030.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. от 29.12.2017) «Об электроэнергетике».
2. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 01.05.2017) «О защите прав потребителей».
3. Гражданский кодекс Российской Федерации.
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» (принят Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 879).
5. «Договор о Евразийском экономическом союзе». Подписан в г. Астане 29.05.2014.
6. Кучеров Ю.Н., Самков В.М., Иванов А.В. О развитии стандартизации в электроэнергетике с учетом передовой практики МЭК // Энергия единой сети. 2017. № 2 (31). С. 42–49.
7. Федеральный закон от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».
8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р).
9. Ростех. Цифровая экономика. Видение 2025. ([http://digitalrostec.ru/wp-content/themes/dgtr/documents/03\\_2017.09.11\\_ЦК\\_Ростех\\_v4.pdf](http://digitalrostec.ru/wp-content/themes/dgtr/documents/03_2017.09.11_ЦК_Ростех_v4.pdf)).
10. Постановление Правительства РФ от 01.12.2009 № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».
11. Информация о продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия (в форме обязательной сертификации), с указанием нормативных документов, устанавливающих обязательные требования для продукции, находящейся в ведении Росстандарта. (<http://old.gost.ru/wps/wcm/connect/0d9f580044193b5fb958fb35dd2e1aab/%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-1.docx?MOD=AJPERES>).
12. Иванов А.В., Кучеров Ю.Н., Самков В.М. Актуальные направления развития системы технического регулирования в России и Евразийском экономическом союзе // Энергетическая политика. 2017. Вып. 2. С. 27–38.

## ОБЛАСТЬ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ТР ТС 020/2011 «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

