

#### **7.4. Анализ и выводы в сфере технической политики в части обеспечения системной надежности**

Разностороннее изучение причин возникновения аварии на Саяно-Шушенской ГЭС показало, что при эксплуатации объекта энергетики необходимо учитывать не только требования к техническому состоянию его оборудования и возможной угрозы жизни и здоровью людей при работе такого объекта, но и требования, учитывающие техническую и технологическую готовность и способность отдельного объекта выполнять свои функции в качестве элемента единой энергетической системы. В результате оценки работы Саяно-Шушенской ГЭС в качестве элемента единой энергетической системы выявлены следующие проблемы:

1. Необходимость совершенствования нормативной правовой базы, определяющей параметры и регулирующей контроль за надежностью и эффективной работой энергосистемы.

2. Необходимость создания федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции контроля за надежной работой энергосистемы и составляющих ее энергообъектов, включая контроль за организацией специфического процесса эксплуатации.

3. Необходимость совершенствования межправительственных отношений в области обеспечения параллельной работы ЕЭС России с энергосистемами сопредельных государств.

##### **7.4.1. Необходимость совершенствования нормативной правовой базы, определяющей параметры и регулирующей контроль за надежностью энергосистемы**

Для обеспечения общеобязательных требований к техническому состоянию и эксплуатации объектов электроэнергетики разработаны проекты трех технических регламентов:

- о безопасности электрических станций и сетей;
- о безопасности электроустановок;
- о безопасности высоковольтного оборудования.

Указанные проекты устанавливают на уровне федерального закона обязательные требования к проектированию, строительству, эксплуатации объектов электроэнергетики, а также правилам и формам оценки соответствия объектов регулирования требованиям технического регламента, в том числе путем осуществления государственного контроля и надзора за соблюдением требований технического регламента.

Вместе с тем, установление требований только к процессам создания и эксплуатации отдельных объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии без учета требований, предъявляемых к этим объектам в качестве элементов единой энергосистемы, не может обеспечить безопасной и надежной работы всей электроэнергетической системы России.

Единая энергосистема России состоит из 7 объединенных энергосистем: Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра и Северо-Запада. Все энергосистемы соединены межсистемными высоковольтными линиями электропередачи напряжением 220-500 кВ и выше и работают в синхронном режиме (параллельно).

Выработка электроэнергии по ЕЭС России в 2008 году составила более 1 023 414 млн. кВт.ч.

Потребление электроэнергии по ЕЭС России в 2008 году составило 1 006 536 млн. кВт.ч.

Единая энергосистема состоит из:

- электростанций общей установленной мощностью более 210 тыс. МВт, в том числе 595 электростанций мощностью свыше 5 МВт, из которых:

302 – ТЭС;

86 - ГЭ;

9 - АЭС (Билибинская АЭС не входит в ЕЭС России).

- электрических подстанций 110-500 МВт - 8725

- электрических линий 110-1150 МВт – 10262 общей протяженностью более 448 тыс.км.

Количество микропроцессорных устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики:

- для ЛЭП и оборудования 330-750 кВ составляет - 5616,
- для оборудования и ЛЭП 110-220 кВ составляет - 22235.

В энергосистему России помимо единой энергетической системы России входят следующие изолированные энергосистемы:

- "Камчатэнерго";
- "Магаданэнерго";
- "Сахалинэнерго";
- "Таймырэнерго";
- "Чукотскэнерго";
- Западный и Центральный районы электроэнергетической системы Республики Саха (Якутия).

Технические свойства энергетических систем определяются быстротой протекания электромагнитных переходных процессов и невозможностью накопления в экономически значимом количестве основного продукта производства – электрической энергии. Эти особенности превращают множество территориально распределенных технических объектов, которые могут быть удалены друг от друга на тысячи километров, в единый функциональный комплекс, все элементы которого влияют друг на друга и взаимодействуют.

Энергосистема является самостоятельным техническим объектом, поскольку она обладает свойствами, отсутствующими в каждом из составных элементов. Характерным примером таких свойств является живучесть – способность надежно обеспечивать электроснабжение потребителей, несмотря на неработоспособность одного или нескольких объектов электроэнергетики.

Реализация такого свойства осуществляется путем использования возможностей оставшихся в работе элементов для компенсации выбывших. Такие процессы обуславливают дополнительные требования к оборудованию

всех элементов системы, без учета которых их безопасная эксплуатация невозможна.

Установление требований к энергосистеме как к самостоятельному объекту регулирования не входит в предмет и сферу законодательства о техническом регулировании.

В соответствии со ст. 1 Федерального закона "О техническом регулировании", указанный федеральный закон регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции или к связанным с ними процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Таким образом, объектом технического регулирования могут являться только требования к продукции и связанные с продукцией требования к процессам ее производства, эксплуатации и т.п.

В отличие от электрических станций и сетей, энергосистему невозможно рассматривать как продукцию и установить требования к процессам ее производства, эксплуатации, утилизации и т.п., т.е. те требования, которые могут быть включены в технические регламенты в соответствии со ст. 1 Федерального закона "О техническом регулировании".

Кроме того, в соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании" не включенные в технические регламенты требования к объектам электроэнергетики и процессам их эксплуатации не могут носить обязательный характер.

Требования указанных документов в соответствии с п. 1 ст. 46 Федерального закона "О техническом регулировании" подлежат обязательному исполнению только в части, соответствующей целям:

защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

В соответствии с Федеральным законом "О техническом регулировании" все обязательные требования к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых в течение 7 лет со дня вступления в силу Федерального закона "О техническом регулировании" не были приняты технические регламенты, прекращают свое действие.

Таким образом, с 1 июля 2010 года нормативно-технические документы, принятые в отрасли до вступления в силу Федерального закона "О техническом регулировании" и регулирующие взаимоотношения объектов электроэнергетики, утрачивают обязательность своего исполнения в части, не предусмотренной Федеральным законом "О техническом регулировании".

Необходимо отметить, что Федеральный закон "Об электроэнергетике" также не содержит положений, наделяющих Правительство Российской Федерации полномочиями по утверждению отдельного нормативного правового акта, устанавливающего технологические требования (правила) работы электроэнергетических систем.

#### **Выводы:**

В качестве первоочередных мер по нормативному правовому обеспечению надежного функционирования ЕЭС России предлагается:

а) внести изменения в Федеральный закон "О техническом регулировании", направленные на продление установленного срока для прекращения действия существующих нормативно-технических документов в отрасли на дополнительные два года;

б) внести изменения в Федеральный закон "Об электроэнергетике", направленные на наделение Правительства Российской Федерации полномочиями по утверждению технологических правил работы электроэнергетических систем, энергетических объектов, устанавливающих системообразующий комплекс норм и требований, обеспечивающих надежность и безопасность работы энергосистемы в целом

в) после принятия изменений в Федеральный закон "Об электроэнергетике" Министерству энергетики Российской Федерации разработать и представить в установленном порядке на утверждение Правительству Российской Федерации до конца 2010 года Правила технологической работы электроэнергетических систем, а также пакет основных сопровождающих нормативно-технических документов в сфере обеспечения системной надежности.

#### **7.4.2. Необходимость создания федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции контроля за надежной работой энергосистемы и энергетических объектов**

После ликвидации ОАО "РАО "ЕЭС России" возник административный вакуум в вопросах контроля за деятельностью энергосистемы, как отдельного технологического объекта, и отдельных ее элементов с учетом системных характеристик оборудования.

До мая 2008 года система контроля в электроэнергетике выглядела следующим образом:

Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации (Минпромэнерго России) выполняло функции федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию

Федеральное агентство по энергетике России (Росэнерго), подведомственное Минпромэнерго России, осуществляло функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере производства и использования топливно-энергетических ресурсов.

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) осуществляло функции по контролю и надзору в сфере безопасности электрических и тепловых установок и сетей.

РАО "ЕЭС России" в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. N 792 "О перечне услуг по организации функционирования и развитию единой энергетической системы России", осуществляло следующие функции:

1) организация деятельности субъектов оптового рынка электрической энергии (мощности) в области производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии;

2) анализ, разработка и систематический пересмотр нормативных характеристик генерирующего оборудования электростанций независимо от их организационно-правовой формы;

3) осуществление координации и контроля топливообеспечения производителей энергии - субъектов оптового рынка электрической энергии (мощности);

4) обеспечение координации инвестиционной деятельности субъектов оптового рынка электрической энергии (мощности) в области производства, передачи и распределения электрической энергии, финансирования строительства важнейших генерирующих объектов Единой энергетической системы России;

5) организация работы по формированию плановых балансов электрической энергии и мощности, а также балансов стоимости электрической энергии и мощности на оптовом рынке электрической энергии (мощности);

6) проведение ежегодно оценки готовности организаций к работе на оптовом рынке электрической энергии (мощности) с выдачей соответствующих паспортов готовности в порядке, установленном Федеральной энергетической комиссией Российской Федерации;

7) анализ работы Единой энергетической системы России и оптового рынка электрической энергии (мощности) и доведение его результатов до всех субъектов этого рынка;

8) обеспечение развития конкурентных рынков электрической энергии;

9) осуществление мониторинга работы Единой энергетической системы России для раннего выявления признаков и предотвращения нарушений и кризисов энергоснабжения, а также организация проведения на объектах электроэнергетики аварийно-восстановительных работ;

10) организация проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В соответствии с полномочиями, предоставленными Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. N 792, а также используя корпоративные рычаги влияния на дочерние и зависимые общества, в которых было сосредоточено ориентировочно 90 % объектов электроэнергетики Российской Федерации, РАО ЕЭС России фактически осуществляло контроль за надежностью единой энергосистемы России при выполнении следующих функции:

- управление ЕЭС;
- оказание услуг по организации функционирования и развитию ЕЭС и иных услуг, предоставляемых на федеральном (общероссийском) оптовом рынке электрической энергии (мощности);
- эксплуатация электростанций, линий электропередачи и подстанций ЕЭС;
- разработка долгосрочных прогнозов, перспективных и текущих планов экономического, социального и технологического развития электроэнергетического комплекса, целевых комплексных научно-технических, экономических и социальных программ;
- разработка плановых и перспективных балансов электрической энергии и мощности;
- реализация единой стратегии в области инвестиций и привлечения капитала для решения общесистемных задач развития ЕЭС;
- формирование текущих и перспективных топливных балансов, организация и контроль за топливообеспечением и топливоиспользованием в рамках ЕЭС;
- проектирование, строительство, расширение, реконструкция, техническое перевооружение и ремонт объектов ЕЭС;

- проведение научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок в области технологии, техники, экологии, экономики энергетики и энергостроительстве;
- взаимодействие с международными финансовыми и экономическими организациями; осуществление торгово-экономического и научно-технического сотрудничества с иностранными государственными и негосударственными организациями;
- проведение технического контроля за состоянием оборудования, зданий, сооружений электростанций и сетей, независимо от их форм собственности и отраслевой принадлежности;
- проведение энергосберегающей политики и внедрение нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

После изменения структуры Правительства Российской Федерации в мае 2008 года и ликвидации РАО "ЕЭС России" в июле 2008 года система управления и контроля в электроэнергетике стала выглядеть следующим образом:

Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) выполняет функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере топливно-энергетического комплекса, в том числе по вопросам электроэнергетики, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, газовой, угольной, сланцевой и торфяной промышленности, магистральных трубопроводов нефти, газа и продуктов их переработки, возобновляемых источников энергии, освоения месторождений углеводородов на основе соглашений о разделе продукции, и в сфере нефтехимической промышленности, а также функции по оказанию государственных услуг, управлению государственным имуществом в сфере производства и использования топливно-энергетических ресурсов.

Минэнерго России на основании федеральных законов, актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации осуществляет полномочия по контролю в установленной сфере деятельности:

- за соблюдением субъектами оптового и розничных рынков электрической энергии и мощности требований законодательства Российской Федерации в пределах своей компетенции;

- за деятельностью организаций коммерческой инфраструктуры оптового рынка электрической энергии и мощности в пределах своей компетенции;

- за системой оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике;

- за реализацией инвестиционных программ субъектов электроэнергетики;

- за реализацией мероприятий по реструктуризации угольной промышленности.

Минэнерго также осуществляет в соответствии с Положением:

- разработку программ перспективного развития электроэнергетики с учетом требований по обеспечению безопасности Российской Федерации и на основе прогноза ее социально-экономического развития;

- формирование и обеспечение функционирования государственной системы долгосрочного прогнозирования спроса и предложения на оптовом и розничных рынках электрической энергии и мощности, в том числе разработку прогноза топливно-энергетического баланса и системы мер, направленных на обеспечение потребностей экономики в электрической и тепловой энергии;

- утверждение инвестиционных программ субъектов электроэнергетики, в уставных капиталах которых участвует государство, а также инвестиционных программ территориальных сетевых организаций, отнесенных к числу субъектов, инвестиционные программы которых утверждаются Министерством;

- прогнозирование возможного дефицита электрической мощности в отдельных ценовых зонах оптового рынка электрической энергии и мощности и формирование благоприятных условий для капиталовложений или при необходимости для государственных инвестиций в строительство объектов

электроэнергетики в целях предотвращения возникновения дефицита электрической мощности;

- согласование передачи объектов электросетевого хозяйства единой национальной (общероссийской) электрической сети в аренду территориальным сетевым организациям.

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) выполняет функции по контролю и надзору в сфере безопасности электрических и тепловых установок и сетей.

В сформировавшейся системе остались неохваченными следующие функции:

контроль и надзор за качеством проектирования энергосистемы;

контроль и надзор за развитием энергосистемы;

контроль и надзор за формированием и распределением необходимых резервов мощностей в энергосистеме;

контроль и надзор за порядком формирования перспективной структуры электрических сетей и оценки пропускной способности межсистемных электрических связей;

контроль и надзор за уровнем организации и качеством ремонтного обслуживания объектов;

контроль и надзор за системой оценки остаточного ресурса работы основного энергетического оборудования;

контроль и надзор за состоянием оборудования, предназначенного для автоматического противоаварийного управления;

контроль и надзор за системными характеристиками электроэнергетического оборудования и т.д.;

контроль и надзор за организацией надежной эксплуатации энергообъектов.

В ряде министерств и ведомств Российской Федерации, курирующих специфические отрасли экономики страны (Минсвязи, Минтранс) для осуществления контроля и надзора за специфическими функциями подотчетных отраслей созданы специализированные органы исполнительной

власти в форме федеральных служб.

Например, Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), подведомственная Минсвязи России, выполняет функции государственного контроля в области связи по следующим направлениям:

- за соблюдением требований к построению сетей электросвязи и почтовой связи, требований к проектированию, строительству, реконструкции и эксплуатации сетей и сооружений связи;

- за соблюдением операторами связи требований к пропуску трафика и его маршрутизации;

- за соблюдением порядка распределения ресурса нумерации единой сети электросвязи Российской Федерации;

- за соответствием использования операторами связи выделенного им ресурса нумерации установленному порядку использования ресурса нумерации единой сети электросвязи Российской Федерации;

- за соблюдением организациями федеральной почтовой связи порядка фиксирования, хранения и представления информации о денежных операциях, подлежащих в соответствии с законодательством Российской Федерации контролю, а также организацией ими внутреннего контроля;

- за соблюдением пользователями радиочастотного спектра порядка, требований и условий, относящихся к использованию радиоэлектронных средств или высокочастотных устройств, включая надзор с учетом сообщений (данных), полученных в процессе проведения радиочастотной службой радиоконтроля;

- за выполнением правил присоединения сетей электросвязи к сети связи общего пользования, в том числе условий присоединения.

### **Вывод:**

Учитывая практику, применяемую в ряде министерств, осуществляющих контроль за деятельностью специфических отраслей экономики, для установления контроля за деятельностью энергосистемы, как отдельного

технологического объекта, и отдельных ее элементов с учетом системных характеристик оборудования, предлагается рассмотреть возможность создания федерального органа исполнительной власти в форме федеральной службы, подведомственной Министерству энергетики Российской Федерации, наделив ее полномочиями по контролю за деятельностью особого технологического объекта, которым является энергосистема России (Госинспекция Минэнерго РФ).

#### **7.4.3. Повышение роли ОАО "СО ЕЭС"**

Действующим законодательством, нормативно-правовыми актами обеспечение системной надежности возложено на системного оператора. Проведение реформы в электроэнергетике позволило перейти от организационной разобщенности оперативно-диспетчерского управления (что исключало возможность формирования единых методов и деловых процессов на всех уровнях диспетчеризации) к созданию Системного оператора.

Это обеспечило административный каркас и организационное единство оперативно-диспетчерского управления. Созданы и продолжают совершенствоваться рыночные механизмы управления энергосистемой, при которых соблюдение требований надежности стало для участников рынка экономически выгодным.

Весь спектр задач можно разделить по трем основным направлениям: первое - обеспечение надежной работы ЕЭС путем непрерывного управления технологическими режимами, второе - обеспечение технологического функционирования оптового рынка и третье - координация инвестиционной деятельности в электроэнергетике.

Для обеспечения надежности работы ЕЭС в непрерывном, постоянном режиме ведется анализ устойчивости энергосистемы, расчет допустимых потоков мощности по отдельным сетевым элементам и их группам, расчет и анализ ожидаемых балансов электроэнергии и мощности. Заблаговременно координируются плановые ремонты оборудования электростанций и сетей.

В тоже время стали проявляться тенденции в том, что в новых условиях энергетические компании, не смотря на возможные экономические санкции, выполнение требований надежности подменяют финансовыми результатами. При наделении системного оператора функцией координации инвестиционных программ в отрасли, для создания условий надежного и бесперебойного функционирования единой энергосистемы России, законодательством был определен основной принцип возложенных на Системного оператора контролирующих функций — не вмешательство в хозяйственную деятельность собственников, а только информирование рыночного сообщества и органов государственной власти о фактическом ходе реализации инвестиционных проектов (имеющихся отклонениях).

В тоже время для обеспечения системной надежности в отрасли необходимо соблюдение жестких требований по срокам ввода объектов, заданных технических параметров при реализации инвестиционных программ генерирующих и сетевых компаний. В противном случае фактические параметры работы ЕЭС не будут соответствовать целевым, надежность ее работы станет непредсказуемой, а на рынке электроэнергии могут возникать броски цен, дисбаланс спроса и предложения электроэнергии и перебои в доставке товара от производителя к покупателю.

В настоящее время невыполнение инвесторами взятых на себя обязательств наносит удар не только по системной надежности электроэнергетике, а по всем субъектам экономической деятельности. Полномочия системного оператора необходимо расширить, давая возможность не только информировать, но и инициировать неотложные меры для обеспечения системной надежности.

#### **7.4.4. Проблемы регулирования частоты и мощности**

Произошедшая авария на Саяно-Шушенской ГЭС выявила необходимость пересмотра организации регулирования мощности для обеспечения системной надёжности за счёт обеспечения ЕЭС России необходимым объёмом маневренных мощностей.

Саяно-Шушенская ГЭС является одной из двух гидроэлектростанций, используемых для регулирования мощности в единой энергосистеме Сибири. Разрешение на подключение ГРАМ Саяно-Шушенской ГЭС к системе АРЧМ ОДУ Сибири в качестве регулирующей электростанции было предоставлено 29.11.1988г.

Согласно проектной документации Саяно-Шушенский гидроэнергетический комплекс в энергообъединении выполняет следующие функции:

- выдачи в систему активной и реактивной мощности и энергии;
- частотного резерва мощности и аварийного резерва системы.

Регулирование частоты и мощности является приоритетной обязанностью электростанций.

Однако по информации системного оператора, Красноярская ГЭС в режиме ГРАМ работать полноценно не может. С 2005 года Красноярская ГЭС представляет собой фактически две электрических станции, расположенных на одной плотине. Одна часть электрической станции работает на сеть 220 кВт, вторая часть электрической, Красноярской ГЭС, работает на сеть 500 кВт. Та часть, которая работает на 220 кВт, оснащена устройством ГРАМ, но её использование в автоматическом регулировании невозможно по режимным ограничениям в сети 220 кВт. Возможно использование той части Красноярской ГЭС, которая работает на сеть 500 кВт, но на текущий момент ГРАМ отсутствует, т. к. с 2005 года находится на реконструкции; ввод его ожидается в конце этого года либо в начале следующего.

Несмотря на то, что использование ГЭС, особенно крупных, сопряжено с рядом серьезных проблем, до изменения баланса генерирующих мощностей именно ГЭС будут по-прежнему играть роль регулятора качественных характеристик: напряжения, частоты и мощности.

Произошедшая авария выявила необходимость внесения изменений в действующий порядок организации регулирования частоты и мощности:

- утверждения требований и осуществлению владельцами электростанций на постоянной основе контроля за техническим состоянием

оборудования, обеспечивающего участие во вторичном регулировании частоты и перетоков мощности (в составе технического регламента "О безопасности электрических станций и сетей");

- согласование с заводом изготовителем гидротурбин алгоритмов управления мощностью гидроагрегатов ГЭС от устройств ГРАМ и параметров настройки ГРАМ для управления гидроагрегатами, а также условий, запрещающих или ограничивающих эксплуатацию гидроагрегата с управлением от ГРАМ;

- учета заводом-изготовителем гидротурбин обязательного наличия устройства ГРАМ на ГЭС с количеством гидроагрегата более трех, для участия во вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности, в том числе автоматическом;

- увеличение количества электростанций, подключенных к управлению от системы АВРЧМ, для снижения величины управляющих воздействий на каждый объект управления режимами ЕЭС России;

- утверждения правил оказания услуг по обеспечению системной надежности, создающих экономические стимулы увеличения числа электростанций, участвующих в автоматическом вторичном регулировании частоты и перетоков активной мощности.

Кроме того, в целях повышения ответственности за установку оборудования для обеспечения участия в регулировании и поддержания его в рабочем состоянии Минэнерго России совместно с системным оператором пересмотреть порядок выдачи Паспортов готовности к работе в ОЗП. Решение о выдаче Паспорта для электростанций, не выполнивших требования по участию в первичном регулировании принимать только после рассмотрения и решения Штаба по надежности.

Выполнение системных требований по регулированию должно являться одним из основных условий подключения к ЕЭС России новых генерирующих мощностей.

В целях дальнейшего создания необходимых условий по обязательному участию электростанций в регулировании частоты и мощности Министерству энергетики Российской Федерации рекомендовать ОАО "СО ЕЭС":

- Разработать предложения в нормативно техническую документацию по планированию и ведению режимов регулирования частоты и мощности, с учетом специфики, срока службы и фактического состояния используемого гидроэнергетического оборудования и внести их в Министерство энергетики Российской Федерации.

- Согласовать с заводом изготовителем алгоритм группового регулирования мощности и установки приоритетов нагрузки гидроагрегатов с учетом их технического состояния.

- При установке новых гидроагрегатов учесть их конструктивные и эксплуатационные особенности при участии ГЭС во вторичном регулировании.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ Министерству энергетики Российской Федерации:**

1. Минэнерго России совместно с уполномоченными организациями стран СНГ проработать вопрос участия их энергосистем в первичном и вторичном регулировании, выработать согласованные технические и организационные решения.

2. Разработать регламентные документы - выпуск новой редакции "Норм технологического проектирования гидроэлектростанций" и внесении изменений в "Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей".

3. Подготовить и внести в Правительство Российской Федерации документы, устанавливающие персональную ответственность руководителей станций и руководителей энергетических компаний за соблюдение правил технической эксплуатации, за соблюдение и выполнение необходимых объёмов ремонтов.

Согласно действующему межгосударственному стандарту ГОСТ 13109-97 "Электрическая энергия. Совместимость технических средств

электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения" (введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 28 августа 1998 года №338) одним из показателей качества электроэнергии является частота переменного тока в электрических сетях. Применяются нормы отклонения частоты, которые составляют для двадцатисекундных средних значений:

$50,00 \pm 0,20$  Гц – *нормально* допустимое значение отклонения частоты;

$50,00 \pm 0,40$  Гц – *предельно* допустимое значение отклонения частоты;

причем допустимое время работы энергосистемы с отклонением частоты в диапазоне от 0,20 до 0,40 Гц не должно превышать 72 мин. в сутки.

Работа с частотой выше предельно допустимой не соответствует требованию качества электрической энергии.

На сегодняшний день отклонение частоты на 0,2 Гц в ЕЭС возможно при потере приблизительно 4000 МВт зимой и 3000 МВт летом (без учета работы противоаварийной автоматики), или таким же резким ростом потребления (что не представляется возможным).

Осуществляемый в настоящее время Системным Оператором переход к регулированию частоты в соответствии со стандартом ИСТЕ:

-  $50,00 \pm 0,05$  Гц – (нормальное значение)

- для отклонений длительностью не более 15 мин:

$50,00 \pm 0,2$  Гц необходимо дополнительно изучить в части влияния на повреждаемость генерирующего оборудования.

Необходимо также провести комплексную оценку перехода на стандарты ИСТЕ от требований ГОСТ 13109-97 с учетом надежности работы оборудования и повышения затрат потребителей электроэнергии.

#### **7.4.5. Необходимость совершенствования международных межправительственных отношений в области обеспечения параллельной работы ЕЭС России с энергосистемами сопредельных государств**

В связи с прекращением выдачи мощности Саяно-Шушенской ГЭС для обеспечения баланса электроэнергии (мощности) ОЭС Сибири в ряде схемно-режимных ситуаций может возникнуть необходимость передачи

электроэнергии (мощности) в ОЭС Сибири из Европейской части ЕЭС России и ОЭС Урала.

Электрические связи ЕЭС России с ОЭС Сибири замкнуты через энергосистему Казахстана, поэтому режим ее работы определяет возможность передачи электроэнергии в ОЭС Сибири.

Возможность транзита определяется условиями статической и динамической устойчивости, обуславливающими величину максимально допустимых перетоков мощности по следующим направлениям:

- Урал – Казахстан;
- внутри северной части Казахстана;
- Казахстан – Сибирь.

Величины максимально допустимых перетоков по всем указанным направлениям уменьшаются:

- при отключении линий электропередачи на территории России и Казахстана в ремонт или аварийно;
- при дефицитном балансе мощности в энергосистемах Казахстана или Центральной Азии.

Транзит Урал – Казахстан – Сибирь образуют 31 ВЛ 500 кВ, из них 15 ограничивают величины максимально допустимых перетоков. Отключение любой из этих 15 ВЛ 500 кВ снижает максимально допустимые перетоки на 400-700 МВт. Дополнительные отключения ВЛ 500 кВ могут снизить величину максимально допустимого перетока до нуля.

Если все ВЛ 500 кВ включены, максимально допустимые перетоки мощности в контролируемых сечениях имеют следующие значения:

- из Урала в Казахстан – 1300 МВт;
- из Казахстана в Сибирь – 1700 МВт;
- из Сибири в Казахстан – 1700 МВт;
- из Казахстана в Урал – 1500 МВт;

В условиях ограниченной пропускной способности транзита Урал – Казахстан – Сибирь важнейшее значение имеет поддержание Казахстаном согласованного баланса мощности. Это необходимо, чтобы не допускать перегрузок связей с ограниченной пропускной способностью неплановыми перетоками.

В настоящее время Казахстан не обеспечивает этого ключевого для организации параллельной работы условия. В 2008 – 2009 гг. допускались значительные отклонения фактических значений мощности сальдо перетоков между ЕЭС Казахстана и ЕЭС России от согласованного диспетчерского графика. Указанные отклонения происходили систематически. При допустимом диапазоне  $\pm 50$  МВт с января по август 2009 г. отклонения фактического среднего почасового сальдо перетоков от планового значения составляли: свыше 200 МВт – 49% интервала времени, свыше 500 МВт – 10%, свыше 800 МВт – 1,5% интервала времени.

В отдельные периоды средние почасовые отклонения фактических перетоков между ЕЭС Казахстана и ЕЭС России от согласованного диспетчерского графика достигали 1200 МВт (с 25.02.2009 по 27.02.2009) и 1248 МВт (12.05.2009 с 22:00 до 23:00).

С момента прекращения выработки электроэнергии Саяно-Шушенской ГЭС ситуация ухудшилась. 09.11.2009г. в 15:час. 32мин. отклонения доходили до 1530 МВт, при этом ЕЭС Казахстана работала отдельно от ОЭС Центральной Азии.

***Фактически вместо регулирования собственного баланса Казахстан компенсирует дисбалансы мощности за счет ЕЭС России.***

Неплановые отклонения перетоков мощности создают непосредственную угрозу надежности работы ЕЭС России, поскольку их величина сопоставима с максимально допустимыми перетоками в межгосударственных и во внутренних контролируемых сечениях. Необходимость дополнительного резервирования пропускной способности из-за неплановых перетоков мощности приводит к

невозможности корректного планирования передачи электроэнергии (мощности) в ОЭС Сибири из основной части ЕЭС России.

В условиях прекращения выработки электроэнергии Саяно-Шушенской ГЭС надежное электроснабжение потребителей энергосистем Западной Сибири при прохождении ОЗП 2009-2010 обеспечивается только при всех включенных линиях электропередач 220-500 кВ в западной части ОЭС Сибири и на транзите Урал – Казахстан – Сибирь. Любое аварийное отключение одной из этих передач при невыполнении казахстанской стороной плановых значений сальдо перетоков может приводить к необходимости ввода ограничения потребителей в энергосистемах западной части ОЭС Сибири.

Размещение резервов мощности на конкретных электростанциях ЕЭС Казахстана для оказания помощи ОЭС Сибири без решения вопроса ответственности казахстанской стороны не имеет смысла. В этом случае российская сторона будет оплачивать эти резервы, но не сможет их эффективно использовать, так как в любой момент времени казахстанская сторона может допускать небаланс в своей энергосистеме, и резерв мощности, поддерживаемый для ОЭС Сибири, фактически будет компенсировать этот небаланс, а не обеспечивать переток электроэнергии и мощности в российские энергосистемы.

Базовыми документами, устанавливающими основные условия параллельной работы ЕЭС России и энергосистем иностранных государств, объединенных с ЕЭС России на параллельную работу, в настоящее время являются:

- Договор об обеспечении параллельной работы электроэнергетических систем государств-участников СНГ от 25.11.1998 года;
- Соглашение о транзите электрической энергии и мощности государств-участников СНГ от 25.01.2000 г.

Указанные документы носят рамочный характер и не предусматривают применения каких-либо санкций при их неисполнении.

Взаимодействие субъектов электроэнергетики при осуществлении параллельной работы ЕЭС России и энергосистемы Казахстана регламентируется Договором о параллельной работе электроэнергетических систем Республики Казахстан и Российской Федерации от 01.10.1999 г., подписанным ОАО "КЕГОС" и ОАО РАО "ЕЭС России", и дополнительными соглашениями к нему.

Данный документ, как и межправительственные договоры, не предусматривает юридические механизмы, обеспечивающие выполнение обязательств казахстанской стороной и побуждающие ее к соблюдению технологических условий параллельной работы ЕЭС Казахстана и ЕЭС России. В нем также отсутствуют экономические стимулы для выполнения участниками параллельной работы своих обязательств.

Использование межгосударственных электрических связей Сибирь – Казахстан и Урал – Казахстан в целях повышения надежности работы ОЭС Сибири в составе ЕЭС России и снабжения потребителей на территории Сибирского региона в настоящее время не может быть гарантировано по следующим причинам:

Во-первых, электрические связи ЕЭС России с ОЭС Сибири через ЕЭС Казахстана в любой момент могут быть отключены по инициативе казахстанской стороны, как по техническим, так и по иным причинам ввиду отсутствия юридически обязывающих документов по сохранению их в работе.

Во-вторых, диапазон пропускной способности транзита Урал – Казахстан – Сибирь не может быть гарантированно использован российской стороной для передачи электроэнергии (мощности) в ОЭС Сибири из Европейской части ЕЭС России ввиду систематической несогласованной загрузки его казахстанской стороной из-за дисбалансов мощности в ЕЭС Казахстана.

Необходимо отметить, что аналогичная энергетическая зависимость отдельных энергосистем России от режимов работы зарубежных энергосистем наблюдается и в других частях ЕЭС России. Только при параллельной работе с

ОЭС Украины могут быть обеспечены надежность электроснабжения потребителей ОЭС Юга, выдача мощности Курской АЭС и возможность поставок электроэнергии в энергосистемы Закавказья. От параллельной работы с энергосистемами Беларуси и стран Балтии зависит надежность электроснабжения потребителей Калининградской и Псковской областей и возможность более полного использования пропускной способности электропередачи Россия – Финляндия. Для недопущения ограничения потребителей энергосистемы Дагестана при ремонтах в электрической сети 330 кВ ОЭС Юга необходима работа электропередачи 330 кВ Дербент – Яшма и передача электроэнергии из энергосистемы Азербайджана. Для электроснабжения Сочи-Адлерского узла в отдельных схемах требуется включение в работу ВЛ 220 кВ Псоу – Бзыбь и передача электроэнергии из энергосистем Грузии или Абхазии.

### **Выводы:**

1. Обеспечение надежной работы энергосистем западной части ОЭС Сибири и электроснабжения потребителей и предотвращение негативного влияния режимов работы ЕЭС Казахстана на надежность работы ЕЭС России в долгосрочной перспективе возможно путем строительства межсистемных связей ОЭС Сибири с ОЭС Урала, шунтирующих транзит Урал – Казахстан – Сибирь по территории России.

Данные мероприятия требуют весьма значительных капитальных вложений и длительны по срокам (10 – 15 лет). Использование электрических сетей ЕЭС Казахстана в условиях параллельной работы позволяет минимизировать указанные капитальные затраты и реализовывать их в оптимальные сроки.

2. Для обеспечения полноценного использования транзита Урал – Казахстан – Сибирь для обеспечения передачи электроэнергии в ОЭС Сибири необходимо:

– подготовить и заключить на межправительственном уровне юридически обязывающее соглашение об организации параллельной работы ЕЭС России и ЕЭС Казахстана, устанавливающее взаимную ответственность участников параллельной работы за выполнение технологических и коммерческих требований к участникам параллельной работы.

– разработать с участием инфраструктурных организаций электроэнергетики и подписать между ОАО "ИНТЕР РАО ЕЭС" (Россия) и АО "KEGOC" (Казахстан) договор о финансовом урегулировании отклонений фактических сальдо перетоков электрической энергии (мощности) между ЕЭС Казахстана и ЕЭС России от согласованного диспетчерского графика.

– ОАО "ФСК ЕЭС" и ОАО "СО ЕЭС" разработать и подписать договор, устанавливающий механизм компенсации затрат на поддержание в работе и эксплуатацию электрических сетей ЕЭС Казахстана для передачи электроэнергии (мощности) между Европейской частью ЕЭС России и ОЭС Сибири.

3. В целях создания экономических механизмов регулирования балансов и управления режимами параллельной работы внести необходимые изменения в правила и регламенты оптового рынка электрической энергии (мощности) и таможенное законодательство, предусматривающие создание работоспособных механизмов купли-продажи электроэнергии для компенсации небалансов, купли-продажи электроэнергии в целях оказания взаимопомощи в режиме параллельной работы (в том числе при встречных поставках), легитимных механизмов осуществления перемещения электроэнергии через сети соседних государств и т.п.

#### **7.4.6. О продлении срока службы оборудования**

Комиссия предлагает пересмотреть принятые подходы к продлению ресурса энергетического оборудования после того, как истекает нормативный, гарантированный заводом срок службы.

В настоящее время в энергетике России неуклонно обостряется проблема физического и морального старения оборудования электростанций, тепловых и

электрических сетей на фоне резкого снижения темпов воспроизводства основных фондов. В условиях ограниченности инвестиционных ресурсов задача определения эффективного срока службы оборудования особенно актуальна, поскольку нарастание объемов энергетического оборудования, выработавшего свой ресурс, превышает темпы его замены на новое.

Отраслевыми организациями: ВТИ и ОРГРЭС с привлечением предприятий и НИИ энергомашиностроения, институтов Академии Наук и вузов проведен комплекс научно-исследовательских работ и накоплен материал, позволивший более чем в 2 раза увеличить проектный срок службы основных элементов котлов, турбин и трубопроводов. Выработались определенные подходы к продлению срока службы оборудования, находящегося на разных стадиях исчерпания физических возможностей металла.

В связи с необходимостью технического перевооружения энергетики и заменой действующего оборудования необходимо внести изменения в нормативно-правовые акты в части повышении роли Минэнерго России и Ростехнадзора в порядке выдачи разрешений на его применение.

#### **Выводы:**

Окончательное решение о продлении срока службы оборудования и утверждение необходимых документов должно осуществляться уполномоченными должностными лицами Министерства энергетики Российской Федерации и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору при согласии проектных организаций и заводов-изготовителей.

Предлагаемый порядок позволит Министерству энергетики правильно регулировать вывод из работы тех основных фондов, которые имеют высокий физический и моральный износ.

#### **7.4.7. О лицензировании в электроэнергетике**

На этапе реформирования отрасли руководством РАО "ЕЭС России" при поддержке Федеральной антимонопольной службы и Минэкономразвития РФ

было принято решение об отказе от лицензирования в электроэнергетике с целью снижения административных барьеров для привлечения инвесторов в отрасль, сохранив возможность возврата к лицензированию отдельных видов деятельности как методу государственного регулирования в ст. 20 ФЗ-35 "Об электроэнергетике".

Общее снижение единой технологической дисциплины, качества и своевременности проводимых ремонтов, технического перевооружения, предоставления мощности требуют введения лицензирования видов деятельности по производству электроэнергии, передаче электроэнергии, производству ремонта и наладки энергетического оборудования, проектирования и строительства энергетических объектов.

#### **Выводы:**

1. Необходимо внести изменения в Федеральные законы "О лицензировании отдельных видов деятельности", "Об электроэнергетике", Кодекс об административных нарушениях.

2. Для генерирующих и сетевых компаний необходимо включить как неотъемлемую часть лицензии специальные условия:

- по модернизации действующих объектов и строительству новых в целях своевременного обеспечения экономики и населения электроэнергией;

- квалификации и своевременной переподготовке управляющего персонала энергетических объектов, периодичности подтверждения квалификационных требований.