



Российский
Национальный
Комитет

**ПОДКОМИТЕТ РНК СИГРЭ ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ С6
«СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ»**

109240, г. Москва, Славянская площадь, д. 2/5, стр. 5, оф. 513 Б. E-mail: ilyushin-pv@ti-ees.ru
Тел. +7 (495) 727-38-76, доб. 21-10. Web: www.cigre.ru

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор
ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»



П.В. Голубев

«12» февраля 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель Технического комитета
РНК СИГРЭ

А.Ф. Дьяков

«13» февраля 2015 г.

Отчет о деятельности за 2014 год

**Подкомитета РНК СИГРЭ по тематическому направлению С6
«Системы распределения электроэнергии и распределенная генерация»**

1. Общие сведения о Подкомитете С6 РНК СИГРЭ

1.1. Подкомитет Технического комитета РНК СИГРЭ по тематическому направлению С6 «Системы распределения электроэнергии и распределенная генерация» (далее – Подкомитет С6) создан на базе ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС» решением Технического комитета РНК СИГРЭ от 21.08.2014 № 09.02-005 и функционирует в соответствии с уставными целями и задачами РНК СИГРЭ, решениями органов управления Партнерства.

1.2. Предметная область, а также цели и задачи Подкомитета С6, регулируется решением Технического комитета РНК СИГРЭ и соответствует предмету деятельности исследовательского комитета (ИК) С6 CIGRE «Системы распределения электроэнергии и распределенная генерация» / Study Committee C6 CIGRE «Distribution Systems and Dispersed Generation» (далее «SC C6 CIGRE»), рабочих групп / Working Groups в рамках SC C6 CIGRE (далее «WG C6»).

2. Организация деятельности Подкомитета С6 РНК СИГРЭ

2.1. Состав Подкомитета С6 РНК СИГРЭ, состоящий из экспертов, имеющих профессиональные, научные, информационные, технические и производственно-технологические интересы в предметной области тематического направления (ТН) С6, в настоящее время сформирован (Приложение 1) и актуализируется по мере поступления заявлений от членов Партнерства. В настоящий момент в состав Подкомитета С6 входит 29 человек, основная часть из которых является индивидуальными членами РНК СИГРЭ или представителями коллективных членов.

2.2. В SC C6 CIGRE наблюдательным членом от Российской Федерации с 2014 года (после 45-й Сессии CIGRE) является Чусовитин Павел Валерьевич, к.т.н., доцент

кафедры «Автоматизированные электрические системы» ФГАОУ ВПО УрФУ (г. Екатеринбург).

2.3. В настоящее время члены Подкомитета С6 РНК СИГРЭ участвуют в деятельности следующих рабочих групп SC С6 CIGRE:

2.3.1. Совместная рабочая группа С4/С6/CIRED.35 «Моделирование и динамические свойства генерации с применением инверторов для исследований и анализа режимов системообразующей и распределительной сети» («Modelling and dynamic performance of inverter based generation in power system transmission and distribution studies»):

- Утц Станислав Андреевич, ведущий специалист отдела технологий параллельной работы ОАО «СО ЕЭС» (г. Москва), статус – член (member);
- Гротовой Андрей Андреевич, к.т.н., директор ЗАО «Лаборатория противоаварийного управления в энергосистемах» (г. Новосибирск), сотрудник лаборатории НГТУ «Центр энергоэффективных технологий», статус – член-корреспондент (corresponding member).

2.3.2. Рабочая группа С6.28 «Автономные гибридные системы электроснабжения» («Hybrid Systems for off-grid power supply»):

- Чусовитин Павел Валерьевич, к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные электрические системы» ФГАОУ ВПО УрФУ, статус – член (member);
- Корев Дмитрий Андреевич, Руководитель направления Smart Grid ООО «Энер Зэт» (г. Москва), статус – член-корреспондент (corresponding member).

2.3.3. Рабочая группа С6.30 «Влияние систем накопления энергии на основе аккумуляторных батарей на распределительную сеть» («The Impact of Battery Energy Storage Systems on Distribution Networks»):

- Кучеров Юрий Николаевич, д.т.н., начальник Департамента технического регулирования ОАО «СО ЕЭС» (г. Москва), статус – член (member);
- Шубин Николай Генрихович, главный эксперт ЗАО «РТСофт» (г. Екатеринбург), статус – член-корреспондент (corresponding member).

2.4. Руководителем Подкомитета С6 РНК СИГРЭ является Илюшин Павел Владимирович, к.т.н., заместитель Генерального директора – Главный инспектор ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС».

2.5. Официальным информационным ресурсом Подкомитета С6 РНК СИГРЭ является специальный раздел на интернет-сайте РНК СИГРЭ:

http://www.cigre.ru/research_commitets/ik/C6_rus/

На страницах данного раздела размещена следующая информация:

- новостная лента о текущих и прошедших мероприятиях, в которых приняли участие члены Подкомитета С6;
- о предметной области Подкомитета С6;
- о базовой организации;
- о руководителе и составе Подкомитета С6;
- о плане работы на текущий и перспективный периоды;
- о научно-технической деятельности членов Подкомитета С6;
- о проведенных Подкомитетом С6 мероприятиях;
- публикации членов Подкомитета С6;
- техническая библиотека Подкомитета С6.

3. Мероприятия за отчетный период

Мероприятия, выполненные Подкомитетом С6 РНК СИГРЭ за отчетный период, представлены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Виды деятельности / сведения о мероприятиях		Отчетный документ, информация о выполнении
	Наименование	Сроки и место проведения	
Часть I. Научно-техническая деятельность по тематическому направлению С6 в России			
1.	Семинар Подкомитета С6 «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	25.09.2014, г. Екатеринбург	Выполнено. 1) Презентация «Подходы к оценке возможности обеспечения надежного электроснабжения потребителей за счет строительства объектов РГ»; 2) С докладом выступил П.В. Илюшин; 3) Материалы размещены на сайте РНК СИГРЭ (раздел семинара и Подкомитета); 4) В журнале «Электро» №5 за 2014 г. опубликована статья «Подходы к оценке возможности обеспечения надежного электроснабжения потребителей за счет строительства объектов распределенной генерации».
2.	Международная выставка – форум «Современные тенденции распределительного сетевого комплекса»	22-24.09.2014, г. Санкт-Петербург	Выполнено. 1) Презентация «Современный уровень развития технологии накопления электрической энергии и функциональные условия их применения в энергосистеме. Опыт СИГРЭ»; 2) С докладом выступил Ю.Н. Кучеров; Материалы размещены на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета).
3.	Заседание научно-экспертного совета при рабочей группе Совета Федерации «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»	10.10.2014, г. Севастополь (Республика Крым)	Выполнено. 1) Презентация «Анализ отечественного опыта внедрения объектов распределенной генерации, возникающие проблемы и пути их решения»; 2) С докладом выступил П.В. Илюшин; Материалы размещены на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета).
4.	Семинар «Рынки электрической энергии и мощности» для руководителей и специалистов ОАО «СИБУР»	16.10.2014, г. Москва	Выполнено. 1) Презентация «Возможность обеспечения надежного электроснабжения потребителей за счет внедрения объектов РГ. Подходы к оценке, анализ технических характеристик»; 2) С докладом выступил П.В. Илюшин; Информация о семинаре размещена на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета).
5.	Международный электроэнергетический форум «Rugrids-Electro - 2014»	15-17.10.2014, г. Москва	Выполнено. 1) Презентация к докладу о деятельности Подкомитета ПК-5 «Распределенная генерация (включая ВИЭ)» Технического комитета ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта; 2) С докладом выступил П.В. Илюшин; Материалы размещены на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета).
6.	Сбор материалов из отечественных журналов и иных публикаций по ТН С6	Постоянно	Выполняется. Библиотека наполнена обзором статей по ТН Подкомитета С6 из отраслевых журналов за 2012 – 2014 гг. Сбор новых материалов продолжается на постоянной основе.

№ п/п	Виды деятельности / сведения о мероприятиях		Отчетный документ, информация о выполнении
	Наименование	Сроки и место проведения	
7.	V международная молодежная научно-техническая конференция «Электроэнергетика глазами молодежи - 2014»	10-14.11.2014, г. Томск	Выполнено. 1) Тексты докладов молодых исследователей Березовского П.К. и Малоземовой О.Ю. выпущены в общем сборнике материалов по итогам конференции и размещены на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета); 2) Информация размещена на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Новости Подкомитета» за 11-14.11.2014.
8.	XX Научно-техническая и практическая конференция «Интеллектуальная электроэнергетика, автоматика, высоковольтное управляемое и коммутационное оборудование»	11-12.11.2014, г. Москва	Выполнено. 1) Презентации к докладам «Изменение подходов к ликвидации асинхронных режимов объектов РГ» и «Учет особенностей объектов РГ при разработке и реализации проектов делительной автоматики»; 2) С докладами выступил П.В. Илюшин; Материалы размещены на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета); В журнале «Релейная защита и автоматизация» №4 за 2014 г. опубликована статья П.В. Илюшина «Современные подходы к ликвидации асинхронных режимов объектов распределенной генерации с учетом их конструктивных особенностей».
9.	Семинар-совещание «Организация энергообеспечения и развития энергетического хозяйства металлургических предприятий»	19-20.11.2014, г. Москва	Выполнено. 1) С докладом на тему «Перспективные направления в энергосбережении и повышении энергоэффективности при внедрении объектов РГ» выступил П.В. Илюшин; 2) Информация размещена на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Новости Подкомитета» за 19-20.11.2014.
10.	Научно-практическая конференция «Контроль технического состояния оборудования объектов электроэнергетики»	03.12.2014, г. Москва	Выполнено. 1) С докладом на тему «Создание системы контроля технического состояния объектов электроэнергетики» выступил П.В. Илюшин; 2) Информация об участии размещена на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Новости Подкомитета» за 02 – 05.12.2014.
11.	Научно-практическая конференция «Релейная защита и автоматизация электрических сетей - новые решения и технологии»	04.12.2014, г. Москва	Выполнено. 1) С докладом на тему «Перспективы применения и особенности реализации противоаварийной автоматики на объектах распределенной генерации» выступил П.В. Илюшин; 2) Информация об участии размещена на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Новости Подкомитета».
12.	Пленарное заседание Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС»	10.12.2014, г. Москва	Выполнено. 1) Презентация «Обобщение мировых тенденций развития распределительных сетей (по итогам участия в 45-ой Сессии СИГРЭ)»; 2) С докладом выступил П.В. Чусовитин; Материалы размещены на сайте в разделе «Новости РНК СИГРЭ», информационное сообщение от 10.12.2014.

№ п/п	Виды деятельности / сведения о мероприятиях		Отчетный документ, информация о выполнении
	Наименование	Сроки и место проведения	
13.	Семинар ОИВТ РАН «Фундаментальные и инженерные проблемы электрохимической энергетики» под руководством академика А.Е. Шейндлина	25.12.2014, г. Москва	Выполнено. 1) С докладами на темы «Научно-технические аспекты интеграции объектов распределенной генерации в ЕЭС России» и «Обобщение мировых тенденций техники и технологий для больших электроэнергетических систем (по итогам 45-й Сессии СИГРЭ, 78-й Сессии МЭК) выступили П.В. Илюшин и Ю.Н. Кучеров; 2) Информация об участии размещена на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Новости Подкомитета» за 25.12.2014.
14.	Анализ действующих установок РГ в России (отечественных и зарубежных производителей)	Постоянно	Создан реестр действующих установок РГ. Ведется его актуализация. Информация хранится на внутреннем ресурсе Подкомитета С6 РНК СИГРЭ.
15.	Заседания ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта	В течение года	Выполнено. 07.11.2014 г. состоялось заседание Технического комитета по стандартизации «Электроэнергетика» ТК 016. 1) Презентация к докладу о Подкомитете ПК-5 «Распределенная генерация (включая ВИЭ)» Технического комитета ТК 016 «Электроэнергетика»; 2) С докладом выступил П.В. Илюшин; Информация размещена на сайте РНК СИГРЭ (раздел Подкомитета).
16.	Вовлечение новых специалистов (экспертов) в деятельность РНК СИГРЭ по тематическому направлению С6	В течение года	1. За период с 12.11.2014 по 21.01.2015 в состав Подкомитета принято 14 человек. 2. Выданы рекомендации для вступления в члены РНК СИГРЭ следующим кандидатам: 1) А.А. Пугачев – 15.12.2014 (Илюшин П.В.); 2) Д.И. Аптекарь – 28.11.2014 (Фишов А.Г.); 3) А.В. Украинцев – 12.01.2015 (Нагай В.И.).
17.	Сопровождение раздела по тематическому направлению С6 на сайте www.cigre.ru	Постоянно	Ведется наполнение разделов Новости Подкомитета, Состав Подкомитета, Научно-техническая деятельность, Публикации Подкомитета, Техническая библиотека.
18.	Организация взаимодействия с производителями генерирующего оборудования для объектов распределенной генерации	В течение года	13.10.2014 и 26.11.2014 состоялась встреча П.В. Илюшина с представителями компаний «General Electric Power Generation» («Дженерал электрик») и «Caterpillar Inc.» («Катерпиллер») (США) по вопросам характеристик и параметров, необходимых для выработки принципиальных подходов к эффективному применению генерирующих установок на территории РФ. По результату встречи принято решение о предоставлении дополнительных параметров генерирующих установок, необходимых для проведения расчетов.

№ п/п	Виды деятельности / сведения о мероприятиях		Отчетный документ, информация о выполнении
	Наименование	Сроки и место проведения	
19.	Ведение рубрики «Распределенная генерация» в журнале «Энергоэксперт»	Согласно периодичности выхода журнала (раз в два месяца)	Выполнено. 1) Опубликована вводная статья о рубрике «Распределенная генерация» в журнал «Энергоэксперт» №6 за 2014 г. 2) Материал размещен на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Публикации Подкомитета».
Часть II. Участие представителей России в международном научно-техническом обмене по линии SC C6 CIGRE			
20.	45 сессия Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения (CIGRE)	25-29.08.2014, г. Париж (Франция)	1) С докладом: «Особенности интеграции малых распределенных ТЭЦ в энергосистему» выступил Ю.Н. Кучеров (соавторы доклада Ю.Г. Федоров, Д.Н. Ярош, П.В. Илюшин, А.З. Жук, Ю.А. Зейгарник, С.А. Некрасов, Ф.В. Веселов, С.П. Филиппов); 2) Доклад размещен на сайте РНК СИГРЭ (раздел о 45-й Сессии CIGRE).
21.	Отчет по материалам ТН C6 45 сессии CIGRE	30.09.2014	Отчет размещен на сайте РНК СИГРЭ.
22.	Участие в JWG C4/C6/CIREN.35 «Моделирование и динамические свойства генерации с применением инверторов для исследований и анализа режимов системообразующей и распределительной сети»	2013 – 2017	От РНК СИГРЭ членами WG являются Утц С.А. (член), Грбовой А.А. (член-корреспондент). 16.01.2015 Утц С.А. представил отчет об участиях в заседаниях JWG. Материал опубликован на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Участие представителей России в работе исследовательских комитетов C4 и C6».
23.	Участие в WG C6.28 «Автономные гибридные системы электроснабжения»	2014 – 2016	От РНК СИГРЭ членами WG являются Чусовитин П.В. (член), Корев Д.А (член-корреспондент). 19.01.2015 г. Чусовитин П.В. представил отчет об участиях в заседаниях WG. Материал опубликован на сайте РНК СИГРЭ в разделе «Участие представителей России в работе исследовательского комитета C6».
24.	Симпозиум CIGRE «Через границы – интегрируя системы и рынки» (подача заявки на участие)	27-28.05.2015 г. Лунд (Швеция)	Ю.Н. Кучеровым 19.11.2014 г. подана заявка на участие с докладом: «Изменение подходов к ликвидации асинхронных режимов объектов РГ» (соавторы доклада П.В. Илюшин, Д.А. Панасецкий, А.Б. Осак).
25.	5-я международная молодежная конференция по энергетике (подача заявки на участие)	27.05-30.05.2015 г. Пиза (Италия)	На выполнении. П.В. Чусовитиным 15.12.2014 г. подана заявка на участие с докладом «Применение асинхронизированного синхронного генератора для улучшения устойчивости установок малой генерации». Ожидается подтверждение заявки до 20.03.2015 г.

№ п/п	Виды деятельности /сведения о мероприятиях		Отчетный документ, информация о выполнении
	Наименование	Сроки и место проведения	
26.	Международная конференция «Энергосистемы будущего и перспективные технологии» (подача заявки на участие)	29.06-02.07.2015 г. Эйнховен (Нидерланды)	На выполнении. Ю.Н. Кучеровым 14.11.2014 г. подана заявка на участие с докладом «Совершенствование алгоритма автоматики ограничения перегрузки оборудования при интеграции с системами мониторинга и диагностики силовых трансформаторов» (соавторы доклада П.В. Илюшин, Л.А. Дарьян).

4. Основные научно-технические итоги деятельности

4.1. Развитие распределенной генерации в России

Развитие распределенной генерации в России, в отличие от многих стран мира, происходит в основном не за счет строительства объектов генерации на базе возобновляемых источников энергии (солнечные, ветряные, геотермальные, малые ГЭС, приливные и т.п.) в виде самостоятельного бизнеса в энергетическом секторе, на основании действующих законодательных мер их поддержки, как например Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 г. № 449 [1], утвердившее «Правила определения цены на мощность генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии».

В действительности в России наблюдается ежегодный рост вводов объектов РГ в основном за счет тепловых электростанций с газотурбинными (ГТУ), дизельными (ДЭС) и газопоршневыми установками (ГПУ), которые, как правило, подключаются к распределительным электрическим сетям или к сетям внутреннего электроснабжения промышленных предприятий и сооружаются собственниками крупных промышленных предприятий нефтегазодобывающей, горнодобывающей, металлургической, целлюлозно-бумажной и химической отраслей промышленности. В большинстве случаев это обосновано исключительно экономическими аспектами, а именно:

- необходимостью эффективной утилизации попутного нефтяного газа на месторождениях, без сжигания его в факеле;
- возможностью использования вторичных энергоресурсов (шахтного газа, доменного и конвертерного газа и т.п.) с возможностью выработки тепловой и электрической энергии;
- возможностью использования вторичных энергоресурсов на средних и мелких предприятиях (утилизация биогаза на очистных сооружениях, утилизация отходов лесопереработки и сельского хозяйства и т.п.);
- возможностью сооружения когенерационных и тригенерационных установок на существующих муниципальных и производственных котельных при их реконструкции и модернизации;
- доступностью газовой инфраструктуры с необходимыми объемами поставки природного газа для строительства собственного объекта РГ;
- возможностью использования детандер-генераторных агрегатов для выработки электрической энергии (газорасширительные турбины специальной конструкции) на газоредуцирующих пунктах магистральных газопроводов;
- сложности или отсутствие экономической целесообразности технологического присоединения к электрическим сетям;
- значительной стоимостью услуг по передаче и распределению электрической энергии;
- обеспечение надежного электроснабжения потребителей основного производственного цикла, при авариях в питающей распределительной сети;

– обеспечение электроснабжения производства в полном объеме, при вводе графиков ограничения режима электропотребления со стороны электросетевых компаний.

Распределительные сетевые компании в значительной мере обеспокоены интенсивным развитием в России РГ в последние годы, так как это уменьшает перетоки мощности по их сетям, а, следовательно, уменьшает доходность от основной деятельности по передаче и распределению электроэнергии. Так как распределительным сетевым компаниям необходимо поддерживать свои сети в нормативном техническом состоянии при сокращении доходной части, то они предпринимают попытки для компенсации недополученных доходов посредством установления тарифа для промышленных потребителей за резервирование мощности от своих сетей.

Крупные генерирующие компании находятся в подобной ситуации, так как объекты РГ лишают их возможности нести большую электрическую нагрузку и соответственно работать с лучшими технико-экономическими показателями и получать большую доходность от основной деятельности.

Попытка ввода тарифа за резервирование мощности может спровоцировать крупные промышленные предприятия вообще отказаться от параллельной работы с энергосистемой, ввести дополнительные мощности объектов РГ (для резервирования на случай аварии или выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту) и таким образом распределительные сети могут вообще оказаться невостребованными.

Существует еще один, наиболее вероятный, вариант развития событий, когда потребитель проведет работы по реконструкции сетей внутреннего электроснабжения, выделив для параллельной работы с сетью только особо ответственных потребителей I категории надежности электроснабжения, не допускающих перерыва электроснабжения, а остальных потребителей запитает от собственной изолированной сети электроснабжения, которая будет получать электроэнергию от собственных взаимно-резервируемых ГУ объектов РГ.

Безусловно, приведенный выше подход является плохим с исторической и общесистемной точки зрения как для развития крупных генерирующих, так и электросетевых компаний, при котором вместо единой энергосистемы мы можем получить значительное количество изолированных зон электроснабжения с большими объемами производства и потребления электрической и тепловой энергии внутри них.

4.2. Проблемные вопросы с РГ и причины их возникновения

Использование современных ГУ средней и малой мощности сопряжено с рядом проблем, весьма существенных как для собственников объекта распределенной генерации, так и для распределительных сетевых компаний, к сетям которых подключается генерирующая установка (электростанция). Учитывая данное обстоятельство, представляется целесообразным использовать комплексный подход к решению вопросов обеспечения надежной, эффективной и безаварийной работы объектов РГ и распределительных электрических сетей.

Проблемы, с которыми сталкиваются субъекты электроэнергетики можно разделить на два типа: проблемы при технологическом присоединении объектов по производству электрической энергии к электрическим сетям (технико-экономические) и проблемы при эксплуатации (технические).

В настоящее время процесс технологического присоединения объектов по производству электрической энергии к электрическим сетям регламентируется Постановлением Правительства РФ № 861 в части Правил технологического присоединения. Технические требования к объекту РГ определяет сетевая организация, после чего проводит их согласование с соответствующим филиалом Системного оператора (Филиал ОАО «СО ЕЭС» ОДУ/РДУ).

Однако в соответствии с пунктом 21 Правил технологического присоединения, Системный оператор рассматривает заявку и осуществляет согласование проекта технических условий на технологическое присоединение (ТУ на ТП) в отношении присоединяемых объектов по производству электрической энергии, установленная генерирующая мощность которых превышает 5 МВт или увеличивается на 5 МВт и выше. Следовательно, в поле зрения Системного оператора не попадают технические требования, включенные в ТУ на ТП объектов РГ мощностью менее 5 МВт.

Именно мероприятия, включенные в ТУ на ТП, вызывают наибольшие затруднения у собственников при вводе объектов РГ, так как они в ряде случаев бывают «избыточными», когда сетевая организация пытается возложить реконструкцию элементов прилегающей сети на заявителя, либо необходимость включения тех или иных мероприятий не обоснована результатами расчетов электрических режимов или требованиями нормативно-технических документов.

Из проблемных технических вопросов можно выделить следующие основные:

1. Механические повреждения ГУ из-за воздействия ударных электромагнитных моментов при возникновении многофазных КЗ или НАПВ во внешней электрической сети.
2. Нарушения динамической устойчивости ГУ (ГПУ, ГТУ с разрезными валами – свободными силовыми турбинами) при многофазных КЗ во внешней электрической сети;
3. Неселективное отключение генераторов при отсутствии угрозы механического или термического повреждения при возникновении и ликвидации коротких замыканий защитами электросетевых элементов.
4. Преждевременные отключения ГТУ технологической защитой при снижении частоты в ЭЭС или выделенном энергорайоне (переход компрессора в режим «помпажа» с возможным повреждением приводного газотурбинного двигателя).
5. Возникновение синхронных качаний ГУ (незатухающие синхронные колебания активной мощности на ГУ) обусловленные выбором параметров АРВ.
6. Невозможность обеспечения регулирования частоты вращения генераторов в 2-х состояниях: при параллельной работе с сетью и при изолированной (автономной) работе.
7. Неуспешные выделения ГУ/электростанций действием автоматики выделения на сбалансированную нагрузку (АВСН) в связи с отключением ГУ технологическими защитами при резких наборах / сбросах нагрузки.
8. Невозможность длительной работы после срабатывания АВСН из-за наличия ограничений по технологическому минимуму нагрузки на ГУ (диапазон от единиц до десятков % от Р ном.).
9. Значительные сложности в обеспечении селективного отключения КЗ в сети, а также прямых пусков электродвигателей при изолированной (автономной) работе ГТУ с тиристорными (транзисторными) преобразователями частоты (ТПЧ).
10. Повышенный износ регулирующих клапанов при отсутствии зоны нечувствительности в автоматических регуляторах частоты вращения (АРЧВ) ГУ (исключение управляющих воздействия на турбину при малых отклонениях частоты сети вблизи ее номинального значения).
11. Отключение ГУ защитой от повышения вибрации из-за возникновения крутильных субсинхронных колебаний при сбросе нагрузки мощными электродвигателями с тиристорными частотно-регулируемыми приводами (ЧРП) при изолированной (автономной) работе объекта РГ.

В действительности существует несколько причин, почему постоянно проводится анализ проблемных вопросов, возникающих с объектами РГ:

- возникновение трудностей при получении технических условий (ТУ) на технологическое присоединение к электрическим сетям, согласовании проектных решений или в процессе эксплуатации ГУ;
- снижение ожидаемой экономической эффективности от внедрения РГ (удорожание проекта; увеличение удельных расходов топлива и т.п.);
- невозможность обеспечения надежного электроснабжения потребителей от объекта РГ (в т.ч. основного производственного процесса) в автономном режиме работы;
- ускоренное истощение ресурса генерирующим оборудованием с необходимостью проведения досрочного ремонта или технического обслуживания (повышенный износ, вследствие частых пусков/остановов);
- повреждение генерирующих установок при нормативных возмущениях в сетях внешнего электроснабжения.

Нередко причинами возникновения проблемных вопросов бывают:

- неправильный выбор вида, типа, мощности ГУ на этапе проектирования;
- неправильный выбор режимов работы ГУ;
- отсутствие принципиально важных пунктов требований в техническом задании (ТЗ) на закупку ГУ и/или в технических требованиях (ТТ) к ГУ;
- неполное или некачественное выполнение проекта схемы выдачи мощности ГУ объектов РГ без учета особенностей сетей внешнего или внутреннего электроснабжения и влияния нагрузки;
- неудовлетворительная организация эксплуатации ГУ.

Однако, объекты РГ продолжают вводиться достаточно большими темпами и в больших объемах, подключаться на параллельную работу с энергосистемой и создавать определенные технологические трудности и проблемы. Следовательно, их необходимо решать уже сегодня, пока не проявился отрицательный синергетический эффект, когда станут возможными массовые отключения потребителей электрической энергии по причине невыполнения определенных технико-технологических требований к интеграции объектов РГ в энергосистему.

Следовательно, решение данных вопросов должно стать для научно-технического сообщества приоритетной задачей, позволяющей содействовать обеспечению надежной, эффективной и безаварийной работы объектов РГ и распределительных электрических сетей.

Вышеуказанные проблемы неоднократно обсуждались руководителем Подкомитета С6 П.В. Илюшиным, Ю.Н. Кучеровым, П.В. Чусовитиным и другими членами Подкомитета на различных семинарах и конференциях (см. раздел 3 Отчета).

Для комплексного решения вопросов надежной, эффективной и безаварийной работы объектов РГ и электрических сетей представляется целесообразным на первом этапе (до приобретения ГУ) выполнять разработку схемы выдачи мощности (СВМ) электростанции/ГУ, включающую в себя выполнение комплекса технических и схемных решений присоединения электростанции/ГУ к электрическим сетям. В рамках данной работы должны проводиться все основные виды расчетов и приниматься основные технические решения, в том числе по вопросам связанным с организацией оперативно-диспетчерского управления, на основании чего становится возможной разработка технических условий на технологическое присоединение.

Работа по разработке проекта СВМ должна включать в себя рассмотрение следующих вопросов:

- анализ существующей схемы внешнего электроснабжения энергообъекта, существующих балансов электрической энергии и мощности энергорайона, а также перспективных балансов с учетом интеграции объекта РГ;
- разработка нескольких (не менее 3-х) вариантов подключения объекта РГ к прилегающей распределительной сети с выбором и обоснованием наиболее оптимального варианта;

- расчеты установившихся электрических режимов в нормальных и ремонтных схемах прилегающей распределительной сети, с анализом послеаварийных режимов, выявлением «узких мест» и разработкой мероприятий по исключению перегрузок электросетевых элементов;
- расчет допустимости возникновения близких многофазных КЗ и применения несинхронного АПВ в прилегающей распределительной сети, с точки зрения механической прочности валопроводов ГУ, с разработкой (при необходимости) технических мероприятий для недопущения их повреждения;
- расчет токов короткого замыкания (ТКЗ) в прилегающей к объекту РГ сети, анализ отключающей способности установленных коммутационных аппаратов, разработка мероприятий по координации ТКЗ (выполняется для режимов параллельной и изолированной работы);
- расчеты статической устойчивости для прилегающей сети и динамической устойчивости ГУ объекта РГ с учетом взаимного влияния характера и параметров нагрузки потребителей;
- формирование балансов реактивной мощности для различных режимов работы объекта РГ с разработкой мероприятий по регулированию напряжения в прилегающей к объекту РГ распределительной сети;
- анализ алгоритмов и параметров настройки АРВ ГУ объекта РГ;
- анализ существующих уставок устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) прилегающей сети внешнего (включая сетевые АВР, АПВ, устройства противоаварийной автоматики) и внутреннего электроснабжения, выполнение расчетов уставок устройств РЗА с учетом возможных режимов работы объекта РГ (выполняется для режимов параллельной и изолированной работы);
- анализ алгоритмов действия технологических защит ГУ на предмет соответствия требованиям действующих НТД с определением требований к уставкам технологических защит;
- анализ алгоритмов работы и параметров настройки систем автоматического регулирования/управления (САР/САУ) ГУ, включая АРЧВ (выполняется для режимов параллельной и изолированной работы);
- определение объемов отключения нагрузки (ОН), алгоритмов и уставок автоматики отключения нагрузки потребителя на случай аварийного отключения всех ГУ объекта РГ или выделения объекта РГ на изолированную (автономную) работу;
- определение алгоритмов и параметров настройки АВСН (при необходимости обеспечения надежного электроснабжения потребителей в изолированном режиме) и восстановлению режима параллельной работы с энергосистемой;
- разработка мероприятий по обеспечению допустимых условий длительной эксплуатации ГУ при низких нагрузках в изолированном режиме работы;
- разработка технических требований в системе АСУТП ГУ/электростанции (оптимальное управление составом генерирующего оборудования; обеспечение группового регулирования активной и реактивной мощностей с учетом регулировочных диапазонов и технологических ограничений; разворот ГУ/электростанции «с нуля» из холодного и горячего состояний; автоматика обеспечения заданных параметров потребления из сети/выдачи мощности в сеть энергообъектом; мониторинг работы оборудования объекта РГ с контролем текущего режима и формированием аварийно-предупредительных сообщений; проведение расчетов оперативных технико-экономических показателей объекта РГ и т.п.).

На основании проведенных расчетов, появляется возможность доказать, что планируемый к подключению объект РГ не создает дополнительных технических проблем в прилегающей электрической сети, либо обозначить возникающие проблемные вопросы и привести основные технические решения, позволяющие их полностью устранить или

минимизировать влияние до допустимого уровня.

Кроме того, разработка проекта СВМ позволяет оценить возможности обеспечения надежного электроснабжения потребителей от планируемых к приобретению ГУ на объект РГ, при выделении всего энергообъекта или его части на изолированную (автономную) работу.

4.3. Сотрудничество с научными организациями

Вузы

Одним из вузов, активно включившихся в работу Подкомитета Сб, является Уральский федеральный университет (г. Екатеринбург). На базе кафедры «Автоматизированные электрические системы» (д.т.н., профессор А.В. Паздерин) УрФУ с 2013 года действует периодический открытый семинар «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации». Семинар является стартовой некоммерческой платформой для научно-исследовательской и инженерно-технической деятельности в области распределенной генерации, и его деятельность способствует привлечению и объединению лиц, заинтересованных в тематике распределенной генерации.

Следует отметить работу Московского энергетического института (НИУ «МЭИ»), в котором ведутся исследования по следующим направлениям, связанным с деятельностью Подкомитета Сб: нетрадиционные и возобновляемые источники энергии и энергоснабжение автономных объектов. В составе НИУ «МЭИ» функционирует НИО «Научно-исследовательский и учебный центр геотермальной энергетики» (В.Н. Семенов).

Еще одним ВУЗом, ведущим работу в области РГ, является Новосибирский Государственный Технический университет (г. Новосибирск). На базе кафедры «Автоматизированные электрические системы» (д.т.н., профессор А.Г. Фишов) функционирует рабочая группа НГТУ «Технологии управления режимами электрических сетей с синхронной распределенной генерацией».

Отраслевые НИИ

Из отраслевых научно-исследовательских институтов проблематикой распределенной генерации занимается Объединенный институт высоких температур РАН (ОИВТ РАН), в составе которого функционирует Лаборатория № 2.1.3.1. «Распределенная генерация» (д.т.н. В.М. Зайченко). Сотрудниками лаборатории в научной деятельности рассматриваются вопросы развития электрических сетей, надежности энергообеспечения и теплоснабжения, топливообеспечения, экологические, экономические, внедрения новых технологий и развития энергомашиностроения, непосредственно связанные с развитием распределенной генерации в России.

Следует отметить деятельность Института энергетических исследований (ИНЭИ РАН), в составе которого функционирует отдел энергопотребления, энергоэффективности и научно-технического прогресса в энергетике (к.э.н. В.А. Малахов). Деятельность отдела направлена на прогнозирование и оценку потенциальной ёмкости региональных энергетических рынков для технологий распределенной генерации, в том числе использующих возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

Вопросами надежности распределительных сетей и объектов РГ, а также исследованиями в области возобновляемой энергетики занимаются в ЭНИН им. Г.М. Кржижановского, в состав которого входит отделение энергосбережения и нетрадиционной энергетики (д.т.н., профессор, академик РИА П.П. Безруких).

Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН (ИСЭМ) в рамках программы «Теоретические основы исследования инновационного развития интеллектуальных энергетических систем и управления ими» (чл.-корр. РАН Н.И. Воропай) занимается исследованиями вопросов управления режимами интеллектуальных электроэнергетических систем.

Деятельность филиала ОАО «НТЦ ЕЭС» - «Технологии автоматического управления» (к.ю.н. О.А. Кычина) направлена на практическое применение накопленных знаний в сфере электроэнергетики с использованием научного потенциала. Одним из развивающихся направлений деятельности филиала является разработка основных технических и инвестиционных решений (ОТИР) для реализации эффективных проектов РГ на энергообъектах потребителей. В ходе работ выполняется выбор оптимальной технологии и концепции по применению распределенной генерации (суммарная мощность, режимы загрузки, режимы работы с внешними электрическими и тепловыми сетями). Проводится выбор состава генерирующего оборудования (количество установок и единичная мощность), выбор конкретного производителя и модели оборудования, разработка Схемы внешнего электроснабжения/Схемы выдачи мощности (СВЭ/СВМ) объекта РГ и уточнение технических решений по результатам разработки СВЭ/СВМ.

К ключевым направлениям работ в ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС» (д.т.н., профессор Ю.Г. Шакарян) относятся следующие:

- разработка концепции интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью, в части формирования технологической платформы (основных средств) Smart Grid;

- разработка приоритетных направлений повышения эффективности электросетевого комплекса России на основе разработки и внедрения инновационной техники и технологии передачи и распределения электрической энергии (совместно с ОИВТ РАН);

- создание нового энергоэффективного электротехнического оборудования для интеллектуальной электроэнергетической системы на базе сверхпроводниковых технологий для обеспечения качественно нового уровня функционирования электроэнергетики России;

- анализ надежности и разработка мероприятий по ее повышению для автономных энергосистем и крупных узлов нагрузки.

4.4. Научно-технические публикации по тематике Подкомитета С6

Среди научно-технических публикаций за отчетный период отмечается статья Ю.Н. Кучерова, Ю.Г. Федорова, Д.Н. Яроша, П.В. Илюшина «Особенности интеграции малых распределенных ТЭЦ в энергосистему» (журнал «Академия энергетики» № 6 (62), 2014). В работе рассматриваются основные условия обеспечения надежного электро- и теплоснабжения потребителей в выделившейся на изолированный режим работы части электрической сети, в том числе исследуется возможность привлечения газотурбинных и газопоршневых электростанций к противоаварийному управлению энергосистемой. Статья выполнена на основании материалов доклада на 45-й сессии СИГРЭ.

Следует отметить публикацию П.В. Илюшина и Ю.Н. Кучерова «Подходы к оценке возможности надежного электроснабжения потребителей за счет строительства объектов распределенной генерации» (журнал «ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность», №5, 2014), в которой рассмотрены основные проблемные вопросы применения современных генерирующих установок (ГУ) средней и малой мощности на объектах распределенной генерации (РГ). Приведены обоснования необходимости изучения параметров и характеристик таких установок до их приобретения для повышения эффективности от реализации проекта строительства объекта РГ. Предложены подходы к оценке возможности обеспечения надежного электроснабжения потребителей при внедрении объекта РГ. Обоснована необходимость разработки обязательных технических требований к различным видам РГ для их технологического присоединения к электрическим сетям различных классов напряжения.

В журнале «Релейщик» (№4, 2014) опубликована статья В.О. Самойленко, О.Л. Коркуновой, А.В. Паздерина, Н.Н. Новикова «Особенности отключения токов коротких замыканий генераторов малой мощности». В статье продемонстрированы особенности

расчета переходных процессов, выбора коммутационной аппаратуры и настройки устройств релейной защиты и автоматики в системе с распределенной генерацией.

В настоящий момент остается актуальной публикация Л.Б. Директора, В.М. Зайченко, И.Л. Майкова, О.А. Иванина «Анализ эффективности схем энергетических комплексов малой распределённой энергетики» (2010). В работе дан анализ эффективности схем малых энергетических комплексов на базе когенерационных установок, использующих традиционное углеводородное топливо. Рассмотрена работа комплексов в автономном режиме, а также совместно с централизованной электрической сетью.

Также интересна работа авторов Л.Б. Директора, В.М. Зайченко, И.Л. Майкова «Решение задач оптимизации энергетических систем с несколькими автономными энергоустановками» (2011). В данной публикации представлен метод решения задач, связанных с эффективным энергоснабжением, с учетом реальных графиков энергетических нагрузок и взаимосвязи компонентов схемы: потребителя энергии, внешних источников электрической и тепловой энергии, нескольких автономных энергетических установок, традиционных источников теплоснабжения (водогрейной котельной) и вспомогательных элементов схемы. Разработаны специальные алгоритмы, позволяющие свести задачу оптимизации с несколькими автономными энергетическими установками к задаче линейного программирования.

Отмечается возрастающий интерес к ТН С6 на конференциях, семинарах, форумах, выставках и иных мероприятиях научно-технического направления:

– в рамках ежегодного форума Russia Power 2014 по итогам Круглого стола РНК СИГРЭ по тематике С6 опубликованы итоговые тезисы, в которых сформулированы научно-технические задачи развития малой распределенной генерации в России, требующие проведения дальнейших исследований;

– на V-й Международной научно-технической конференции «Электроэнергетика глазами молодежи – 2014» (11-14 ноября 2014, г. Томск) представлены доклады П.В. Колобова, С.А. Ерошенко и В.О. Самойленко «Режим изолированной работы энергорайона с генераторами малой мощности», П.В. Чусовитина, О.Ю. Малоземовой и М.В. Леваша «Фазовая форсировка асинхронизированного синхронного генератора в распределительной сети», представляющие значительный интерес.

В числе публикаций 2014 г. также отмечается работа авторов Э.Н. Воронкова, В.А. Грозных, Д.А. Зенина «Прогнозирование надёжности солнечных электростанций на стадии их проектирования». Статья вышла в журнале «Промышленная энергетика», № 2, 2014 г. В статье представлена методика оценки длительности жизненного цикла солнечной электростанции при эксплуатации без смены первоначально установленных элементов. Предложенная методика позволяет оценить изменение интенсивности отказов при использовании солнечных панелей различной степени надежности, что особенно перспективно на начальном этапе проектирования.

Следует отметить, что в 2014 году Подкомитетом С6 РНК СИГРЭ в журнале «Энергоэксперт» открыта новая рубрика «Распределенная генерация», анонс которой опубликован в №6 журнала. На страницах журнала «Энергоэксперт» Подкомитет С6 планирует публиковать результаты научных исследований и практического опыта отдельных его членов по ТН Подкомитета.

4.5. Научно-технический обмен и коммуникации

Ассоциации, союзы и иные объединения

Среди организаций, занимающихся вопросами РГ в части проектирования, строительства, монтажа и наладки, наиболее активную позицию занимает Ассоциация малой энергетики Урала – некоммерческое объединение предприятий и организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере малой энергетики и смежных отраслях (<http://urfo-energo.ru/>).

18 июня 2014 г. Ассоциация малой энергетики Урала совместно с компанией «V&R» провела обучающий семинар «Австрийское «Совершенство в автоматизации» для российских предприятий. Передовые европейские технологии промышленной автоматизации от V&R». Слушатели семинара – технические руководители предприятий, главные энергетики и главные инженеры, а также инженеры-проектировщики, имели возможность задать все интересующие вопросы экспертам и получить ответы непосредственно от производителей оборудования.

11 июля 2014 года в Екатеринбурге прошел международный круглый стол «Стратегия развития малой энергетики в России: опыт внедрения международных технологий при строительстве мини-ТЭС» в рамках главной промышленной выставки страны «ИННОПРОМ-2014» (г. Екатеринбург). Организатором круглого стола стала Ассоциация малой энергетики Урала. В заседании круглого стола от Подкомитета РНК СИГРЭ С6 принял участие В.О. Самойленко с докладом «Анализ международных стандартов на подключение и эксплуатацию объектов собственной генерации». Доклад вызвал заинтересованную и конструктивную дискуссию, составившую основное содержание работы круглого стола. На основании доклада опубликована статья (журнал «Энергетика и ЖКХ Урала» № 120, июль 2014 г.).

Следует также отметить деятельность технологической платформы «Малая распределенная энергетика» (ЗАО «АПБЭ»), основной целью которой является инновационно-технологическое обеспечение структурной перестройки российской энергетики. Одним из основных достижений технологической платформы является проведение в Москве 29 ноября 2012 г. Всероссийской конференции «Развитие малой распределенной энергетики в России».

Еще одной площадкой, занимающейся вопросами проведения исследований и реализации проектов в области распределенной энергетики является НП «Распределенная энергетика» (А.В. Лапин).

Производители генерирующих установок для объектов РГ

Составлен перечень отечественных и зарубежных производителей ГУ для объектов РГ, продукция которых широко представлена на российском рынке.

Российские производители генерирующих установок:

- НПП им. В.Я. Климова (г. Санкт-Петербург);
- ФГУП ММПП «Салют» (г. Москва);
- АО «Люлька-Сатурн» (г. Москва), входящее в НПО «Сатурн»;
- ОАО «Рыбинские Моторы» (г. Рыбинск), входящее в НПО «Сатурн»;
- НПП «Мотор» (г. Уфа);
- Самарский НТК им. Н.Д. Кузнецова и ОАО «Моторостроитель» (г. Самара);
- ОАО «Авиадвигатель» ОАО НПО «Искра» и ОАО Пермский Моторный завод (г. Пермь);
- ОМП им. П.И. Баранова (г. Москва);
- ФГУП Тушинское машиностроительное конструкторское бюро «Союз» (г. Москва);
- Турбомоторный Завод (УТМЗ) (г. Екатеринбург);
- АООТ Невский машиностроительный завод (г. Санкт-Петербург);
- Ленинградский металлический завод (ЛМЗ) (г. Санкт-Петербург).

Зарубежные производители генерирующих установок:

- ABB-Alstom;
- ABB Power Generation;
- ABB Prvni Brnenska Strojirna, Brno;
- Allison Rolls-Royce;
- Ansaldo Energy;
- European Gas Turbines;
- Fiat Auto;
- General Electric Power Generation;

- Hitachi;
- John Brown Engineering;
- Mitsubishi Heavy Industries;
- Nuovo Pignone – Turbotechnica;
- Pratt & Whitney;
- Siemens.

Проведены встречи с представителями компаний «General Electric Power Generation» («Дженерал электрик»), «Caterpillar Inc.» («Катерпиллер») и ОАО «Авиадвигатель» (г. Пермь) по вопросам предоставления характеристик и параметров, необходимых для проведения расчетов и выработки принципиальных подходов к эффективному применению генерирующих установок на территории России.

4.6. Нормативно-техническое регулирование в области распределенной генерации (включая ВИЭ)

В соответствии с существующими правилами доступа к услугам по передаче электрической энергии, технологическое присоединение источника генерации необходимо осуществлять в соответствующем законодательству порядке. В настоящее время распределенная генерация юридически приравнивается к мощным электрическим станциям, что приводит к возникновению трудностей различного характера при технологическом присоединении генерирующих установок объектов РГ к электрическим сетям. Возникающие при этом разногласия между сторонами неразрешимы в рамках локальных мероприятий и дискуссий в отдельно взятых структурах. В связи с этим возникла необходимость совершенствования нормативно-технической базы, учитывающей интересы всех участников процесса технологического присоединения и эксплуатации объектов РГ, посредством развития стандартизации в данной области регулирования.

В сентябре 2014 года Росстандарт принял решение о реорганизации ряда технических комитетов (ТК) по стандартизации в области электроэнергетики и их интеграции на базе ТК 016 «Электроэнергетика». Реорганизация технического комитета ТК 016 «Электроэнергетика» проведена в целях повышения эффективности работ по стандартизации в области электроэнергетики, реализации Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и одобренной Правительством РФ в 2012 году Концепции развития национальной системы стандартизации Российской Федерации на период до 2020 года.

Одной из главных задач ТК 016 стало повышение эффективности использования потенциала национальной стандартизации для проведения единой технической политики в электроэнергетике, достижения технологической совместимости оборудования и в целом обеспечения надежного функционирования и развития Единой энергетической системы страны.

В процессе реорганизации расформировано пять технических комитетов по стандартизации: ТК 007 «Системная надежность в электроэнергетике», ТК 037 «Электрооборудование для передачи, преобразования и распределения электроэнергии», ТК 117 «Стандартные напряжения, токи и частоты», ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии», ТК 437 «Токи короткого замыкания» – с передачей закрепленных за ними тематических направлений в ТК 016.

В ТК 016 «Электроэнергетика» образовано пять подкомитетов (ПК) по тематическим направлениям: ПК-1 «Электроэнергетические системы», ПК-2 «Электрические сети (магистральные и распределительные)», ПК-3 «Тепловые электрические станции», ПК-4 «Гидроэлектростанции», ПК-5 «Распределенная генерация (включая ВИЭ)». Для подкомитета ПК-5 «Распределенная генерация (включая ВИЭ)»

Технического комитета ТК 016 «Электроэнергетика» базовой организацией также, как и для Подкомитета С6, выбрана ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС».

В ходе заседания Технического комитета по стандартизации «Электроэнергетика» ТК 016 07.11.2014 г. перед Подкомитетом ПК-5 ТК 016 «Электроэнергетика» была поставлена задача разработать совместно с Подкомитетом С6 РНК СИГРЭ проекты национальных стандартов со следующими рабочими наименованиями:

- «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергетические системы. Распределенная генерация. Термины и определения»;
- «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергетические системы. Распределенная генерация. Классификация»;
- «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергетические системы. Распределенная генерация. Обеспечение работы объектов распределенной генерации в составе ЕЭС России. Требования к разработке схем выдачи мощности объектов распределенной генерации, подключаемых к сетям высокого напряжения»;
- «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергетические системы. Распределенная генерация. Обеспечение работы объектов распределенной генерации в составе ЕЭС России. Технические требования к тепловым генерирующим установкам, подключаемым к сетям высокого напряжения».

4.7. Перспективные направления деятельности Подкомитета С6

К наиболее важным и перспективным направлениям деятельности Подкомитета С6 можно отнести следующие:

1. Подготовка к 46-й Сессии CIGRE, включающая в себя отбор аннотаций докладов, представление их на рассмотрение Техническому комитету РНК СИГРЭ, а также организация участия членов Подкомитета в 46-й Сессии CIGRE.
2. Активное участие членов Подкомитета С6 РНК СИГРЭ в работе действующих рабочих групп Исследовательского комитета С6 CIGRE.
3. Участие в реализации плана работ по стандартизации подкомитета ПК-5 ТК 016 «Электроэнергетика» Росстандарта в 2015 году, а также подготовка предложений в перспективную программу развития стандартизации на 2016 – 2017 гг. по ТН Подкомитета С6.
4. Расширение взаимодействия с крупными промышленными предприятиями для привлечения к работе в Подкомитете С6 экспертов из этих предприятий, которые являются в подавляющем большинстве собственниками объектов распределенной генерации (ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «НЛМК» и др.) и детально знакомы с проблемными вопросами, возникающими на всех стадиях жизненного цикла объектов РГ.
5. Расширение взаимодействия с отечественными и зарубежными производителями генерирующих установок для объектов РГ, в том числе на базе ВИЭ (ОАО «Силловые машины», ОАО «Объединённая двигателестроительная корпорация», GE, ABB, Siemens и др.), по вопросам предоставления характеристик и параметров, необходимых для проведения расчетов и выработки принципиальных подходов к эффективному применению генерирующих установок на территории России
6. Расширение взаимодействия с ведущими отраслевыми НИИ (ОАО «ЭНИН» им. Г.М. Кржижановского, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения РАН, ОАО «НТЦ ЕЭС» и др.) для ознакомления членов Подкомитета с ведущимися исследованиями по ТН деятельности Подкомитета и их результатами.
7. Активное участие членов Подкомитета С6 в регулярно проводимых конференциях, семинарах, круглых столах по актуальным вопросам РГ, а также организация иных форм коммуникации в российском профессиональном сообществе в целом, которая способствует объединению усилий в решении научно-технических

проблем, повышению эффективности подготовки и проведения необходимых исследований, обмену опытом, привлечению внимания широкой аудитории к тематике распределенной генерации.

8. Активное участие в подготовке и работе VI международной научно-технической конференции «Электроэнергетика глазами молодежи» в 2015 году, а также подготовка к проведению основного собственного мероприятия (научно-практической конференции) Подкомитета С6 в 2016 году.

Приложения:

1. Состав Российского подкомитета С6 «Системы распределения электроэнергии и распределенная генерация» на 6 л., в 1 экз.

Руководитель Подкомитета
С6 РНК СИГРЭ, к.т.н.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a long horizontal stroke ending in a small triangle.

П.В. Илюшин

Состав Российского Подкомитета С6 «Системы распределения электроэнергии и распределенная генерация».

№ п/п	Ф.И.О.	Организация	Ученая степень, звание, должность	Основная работа в составе Подкомитета	Контактные данные
Индивидуальные члены Подкомитета С6 РНК СИГРЭ					
1	Илюшин Павел Владимирович	ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»	к.т.н., Заместитель Генерального директора – главный инспектор	Руководитель Подкомитета С6 РНК СИГРЭ	109240, Россия, г. Москва, ул. Славянская площадь, д. 2/5, стр.5. Тел.: +7 (495) 727-38-76 (2110). E-mail: Pyushin-PV@ti-ees.ru
2	Турапин Евгений Вячеславович	ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»	Заместитель директора по техническому контролю и аудиту электрических сетей	Помощник Руководителя Подкомитета С6 РНК СИГРЭ в части распределительных сетей	109240, Россия, г. Москва, ул. Славянская площадь, д. 2/5, стр.5. Тел.: +7 (495) 727-38-76 (2131). E-mail: Turapin-EV@ti-ees.ru
3	Ивановский Дмитрий Александрович	ЗАО «Техническая инспекция ЕЭС»	Главный специалист отдела оперативного контроля энергообъектов	Секретарь Подкомитета С6 РНК СИГРЭ	109240, Россия, г. Москва, ул. Славянская площадь, д. 2/5, стр.5. Тел.: +7 (495) 727-38-76 (2082). E-mail: Ivanovskiy-DA@ti-ees.ru
4	Кучеров Юрий Николаевич	ОАО «СО ЕЭС»	д.т.н., Начальник департамента технического регулирования	Член рабочей группы SIGRE С6.30	109074, Россия, г. Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 3. Тел.: +7 (499) 788-19-25 E-mail: kucherov@so-ups.ru
5	Ерохин Петр Михайлович	ОАО «СО ЕЭС»	д.т.н., профессор, Советник заместителя Председателя Правления	Сопредседатель Оргкомитета семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	620000, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Толмачева, д. 6. Тел.: +7 (343) 359-22-70. E-mail: erp@ural.so-ups.ru

6	Утц Станислав Андреевич	ОАО «СО ЕЭС»	Ведущий специалист отдела технологий параллельной работы	Член рабочей группы SIGRE JWG C4/C6.35/CIRED	109074, Россия, г. Москва, Китайгородский проезд, д. 7, стр. 3. Тел.: +7 (499) 788-15-68 E-mail: utts-sa@so-ups.ru
7	Чусовитин Павел Валерьевич	ФГАОУ ВПО УрФУ	к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные электрические системы»	Представитель С6 РНК СИГРЭ в SC SIGRE (Observer member of Study committee C6), член рабочей группы SIGRE C6.28	620002, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира 19. Тел.: +7 922 165 50 94. E-mail: pvchus@gmail.com
8	Паздерин Андрей Владимирович	ФГАОУ ВПО УрФУ	д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированные электрические системы»	Сопредседатель Оргкомитета семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	620002, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира 19. Тел.: +7 (343) 375-95-77. E-mail: a.v.pazderin@urfu.ru
9	Ерошенко Станислав Андреевич	ФГАОУ ВПО УрФУ	ведущий инженер кафедры «Автоматизированные электрические системы»	Член Оргкомитета семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	620002, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира 19. Тел.: +7 912 033 33 35. E-mail: stas_ersh@mail.ru
10	Самойленко Владислав Олегович	ФГАОУ ВПО УрФУ	инженер кафедры «Автоматизированные электрические системы»	Член Оргкомитета семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	620002, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира 19. Тел.: +7 912 267 52 88. E-mail: vvsamoilenko@uandex.ru
11	Кокин Сергей Евгеньевич	ФГАОУ ВПО УрФУ	д.т.н., доцент, Заместитель директора Уральского энергетического института по науке	Член Оргкомитета семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	620002, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира 19. Тел.: +7(343) 375-95-77 E-mail: kokinser@list.ru

12	Синельников Алексей Михайлович	ОАО «НТЦ ЕЭС»	Начальник отдела развития технологий розничных рынков электрической энергии	Докладчик семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»	109240, Россия, г. Москва, ул. Славянская площадь, д. 2/5, стр.5. Тел.: +7 (499) 788-17-49 E-mail: sinenikov-am@so-ups.ru
13	Гробовой Андрей Андреевич	ЗАО «Лаборатория противоаварийного управления в энергосистемах»	Директор	Член – корреспондент рабочей группы SIGRE JWG C4/C6.35/C1RED	630073, Россия, Новосибирская обл., г. Новосибирск, ул. Ленина, 4. Тел.: +7 (383) 223-28-82 E-mail: grobovov@ieeee.org
		НГУ	Сотрудник лаборатории «Центр энергоэффективных технологий»		
14	Шубин Николай Генрихович	ЗАО «РТСофт»	Главный эксперт	Член – корреспондент рабочей группы SIGRE C6.30	620137, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Ботаническая, 19-130. Тел.: +7 912 248 26 35 E-mail: shubin_ng@rtsoft.msk.ru
15	Корев Дмитрий Андреевич	ООО «Энер Зэтг»	Руководитель направления Smart Grid	Член – корреспондент рабочей группы SIGRE C6.28	197022, Россия, г. Санкт-Петербург, Аптекарская наб., 20А. Тел.: +7 926 524 68 62 E-mail: dkorev@gmail.com
16	Онисова Ольга Александровна	ОАО «ВНИИР»	Заведующий сектором НИОКР Центра моделирования электроэнергетических систем	Определяется	428024, Россия, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 4. Тел.: +7 (8352) 39-00-00, доб. 2731 E-mail: onisova@vniir.ru

17	Фишов Александр Георгиевич	ФГБОУ ВПО «НГТУ»	д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизированные электроэнергетические системы»	Руководитель рабочей группы НГТУ «Технологии управления режимами электрических сетей с синхронной распределенной генерацией»	630073, Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, проспект К. Маркса, 20. Тел.: +7 (383) 346-13-34 E-mail: fishov@ngs.ru
18	Нагай Иван Владимирович	ЭНЕКС (ОАО) филиал Южэнергосетьпро кт	к.т.н., ведущий инженер отдела РЗИПА	Определяется	346431, Россия, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Севастопольская, д.15А, кв. 75. Тел.:+79281419801 E-mail: nagaiv@mail.ru
Представители коллективных членов Подкомитета С6 РНК СИГРЭ					
19	Ландман Аркадий Константинович	ЗАО «Институт Автоматизации Энергетических Систем»	к.т.н., доцент, Генеральный директор	Член рабочей группы НГТУ «Технологии управления режимами электрических сетей с синхронной распределенной генерацией»	630132, Россия, г. Новосибирск, ул. Железнодорожная, д. 12/1. Тел.: +7 (383) 363-02-65 Факс: +7 (383) 363-02-65 E-mail: iaes@iaes.ru
20	Лизалек Николай Николаевич	ЗАО «Институт Автоматизации Энергетических Систем»	д.т.н., главный научный сотрудник	Определяется	630132, Россия, г. Новосибирск, ул. Железнодорожная, д. 12/1. Тел.: +7 (383) 363-02-65 Факс: +7 (383) 363-02-65 E-mail: lizaleknn@gmail.com
21	Озерных Игорь Леонидович	ООО «Институт электропитания»	Главный конструктор	Определяется	249038, Россия, Калужская область, г. Обнинск, ул. Ленина, д.82. Тел.: +7 910 522-52-90 E-mail: ier-portiozol@mail.ru

22	Новиков Николай Леонтьевич	ОАО «НПЦ ФСК ЕЭС»	Начальник центра новых электросетевых технологий	Определяется	115201, Россия, г. Москва, Каширское ш., д. 22, корп. 3 Тел.: 8-910-469-17-63 E-mail: novikov_nl@ntc-power.ru
23	Иванов Юрий Васильевич	ООО «Прософт-Системы»	Руководитель группы программного обеспечения отдела релейной защиты и автоматики	Определяется	620102, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а. 7 (343) 356-51-11, доб. 282 E-mail: ivanov@prosoftsystems.ru
24	Апросин Константин Игоревич	ООО «Прософт-Системы»	Инженер отдела релейной защиты и автоматики	Определяется	620102, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д. 194а. Тел.: +7 912-219-96-31 E-mail: aprosin.ki@gmail.com
25	Белов Роман Владимирович	ЗАО «СпецЭлектроМеханика»	И.о. Главного инженера	Определяется	241022, Россия, г. Брянск, бульвар Щорса, д. 7. Тел.: (4832) 58-18-88 доб. 1034 E-mail: belov@setmkr.ru
Не члены РНК СИГРЭ					
26	Бык Феликс Леонидович	ООО «Интеллектуальная энергия»	к.т.н., доцент, заместитель директора по развитию	Член рабочей группы НГТУ «Технологии управления режимами электрических сетей с синхронной распределенной генерацией»	630073, Россия, г. Новосибирск, проспект К. Маркса, 20. Тел.: +7 (383) 346-13-34 E-mail: felixbyk@hotmail.com

27	Сердюков Олег Викторович	ЗАО «Модульные системы Торнадо»	к.т.н., доцент, Генеральный директор	Член рабочей группы НГТУ «Технологии управления режимами электрических сетей с синхронной распределенной генерацией»	630128, Россия, г. Новосибирск, ул. Инженерная 4а. Тел.: +7 (383) 363-38-00 Факс: +7 (383) 336-09-33 E-mail: info@tornado.nsk.ru
28	Аптекарь Давид Иосифович	ЗАО «Институт энергетической электроники»	Генеральный директор	Член рабочей группы НГТУ «Технологии управления режимами электрических сетей с синхронной распределенной генерацией»	191119, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Днепропетровская, д. 33. Тел.: +7 (812) 764-07-03 Факс: +7 (812) 712-35-34 E-mail: ire@ire.ru
29	Украинцев Александр Валерьевич	ФГБОУ ВПО «ЮРГПУ (НПИ) им. М.И. Платова»	Старший преподаватель кафедры «Электрические станции и электроэнергетические системы»	Определяется	346406, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, д. 132. Тел.: +7 (8635) 25-26-31, +7 (8635) 25-52-91, Факс: +7 (8635) 25-52-91 E-mail: xelandr@mail.ru

Руководитель Подкомитета
С6 РНК СИГРЭ, к.т.н.



П.В. Илюшин