



**Выставка и конференция**  
4 – 6 марта 2014 года  
Экспоцентр, Москва



**ОАО «СО ЕЭС»**



**Уральский  
федеральный  
университет**  
имени первого Президента  
России Б.Н.Ельцина



**Автоматизированные  
Электрические Системы**

Москва, Краснопресненская наб., 14, Экспоцентр, Конференц-зал, Павильон 8.  
Среда, 5 марта 2014 года, 14:00-15:30.

## **Круглый стол РНК СИГРЭ**

**«Интеграция в электроэнергетическую систему объектов малой генерации»  
в рамках конференции «Russia Power 2014»**

### **Итоговые тезисы (проект)**

*Дата составления 19.02.2014*

#### **1. Перспективы развития малой генерации в России**

##### **1.1. Существующее положение:**

- Россия обладает значительными запасами природного газа и достаточно хорошо организованной инфраструктурой его транспорта в центры потребления энергии;
- в России, как и в других странах, наблюдается устойчивая тенденция установки потребителями объектов малой мощности по генерации электрической энергии для нужд производства с их подключением через собственную электрическую сеть к распределительным сетям общего пользования. Такие установки в подавляющем большинстве работают на газе (ПГЭУ, ГПЭУ), реже - на жидком топливе (ДЭУ);
- КПД таких энергоустановок существенно возрастает при комбинированной выработке электричества и тепла – когенерации;
- Россия характеризуется наличием большого числа слабозаселенных территорий, изолированных от централизованного электроснабжения. В этих районах развитие малой генерации особенно актуально. С учетом сложности и высокой стоимости электрификации и доставки топлива в некоторые районы экономически оправданным может быть развитие возобновляемой энергетики при наличии такого ресурса.

#### **2. Когенерация**

- 2.1. Развитие когенерации для России особенно актуально из-за северных широт, поэтому когенерация в России развивается давно и является неотъемлемой частью системы энергоснабжения. Теплоснабжение осуществляется централизованно с помощью ТЭЦ и сети котельных относительно небольшой мощности.
- 2.2. Модернизация котельных до когенерационных агрегатов существенно повысит КПД энергетических установок в целом, что позволит обеспечивать максимально выгодное тепло- и электроснабжение потребителей. Это может стать одним из перспективных направлений развития малой энергетики.

### **3. Опыт работы в области малой генерации в России и за рубежом**

- 3.1. Развитие малой генерации в странах Западной Европы и Северной Америки осуществляется, главным образом, за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и высоких требований к энергетике по экологии.
- 3.2. В России рынок услуг немедленно отреагировал на потребность в поставке оборудования малой генерации и в его последующем сервисном обслуживании. Появились сервисные компании, предоставляющие услуги по установке и эксплуатации оборудования малой генерации, большей частью импортного. Бизнес некоторых компаний направлен на производство и реализацию через оптовый или розничный рынки электроэнергии собственных миниэлектростанций, подключаемых к распределительным электрическим сетям.
- 3.3. Как поставщики, так и пользователи установок малой генерации отмечают необходимость адаптации действующих законодательных и нормативно-технических актов к изменившейся действительности в части генерации энергии установками распределенной генерации. Правительство России начинает все более внимательно относиться к развитию интеллектуальных сетей и распределенной генерации. Примером этого служит приказ Министерства энергетики РФ от 10.02.2014 №1 «О рабочей группе по внедрению интеллектуальных энергетических систем».

### **4. Уровень развития технологий интеграции малой генерации в энергосистему**

Ввиду того, что тенденция применения малой генерации в России сложилась и развивается по инициативе потребителей, в практике проектирования и управления энергосистемой отсутствуют стандарты на внедрение (подключение и управление) установок малой генерации. Требуется разработка концепции (и впоследствии – стандартов) интеграции малой генерации в энергосистему.

### **5. Проблемы эксплуатации энергосистем при появлении объектов малой генерации. Научно-технические задачи развития малой распределенной генерации**

При интенсивном развитии малой генерации возникают сложности в управлении энергосистемой. Кроме того, мало изучены проблемы эксплуатации и управления самих установок малой генерации. Появляются научно-технические задачи, требующие проведения исследований:

- 5.1. Изучение мирового опыта моделирования и/или разработка моделей первичных двигателей малой генерации и их систем управления. Газо-поршневые, газотурбинные, парогазовые установки имеют свои особенности в части управления ими и допустимых режимов. Для качественного исследования динамических явлений с участием малой генерации необходима разработка детальных моделей этих установок.
- 5.2. Исследование поведения установок малой генерации при возмущениях во внешней сети, определение способности оборудования оставаться в

работе при таких возмущениях, определение требований к системам управления, повышающим устойчивость установок малой генерации.

- 5.3. Исследование влияния малой генерации на статическую и динамическую устойчивость энергосистемы. С ростом доли малой генерации в балансе мощности в энергосистеме меняются ее динамические свойства и возникают новые особенности в режимах работы узлов нагрузки, в которых велика доля малой генерации.
- 5.4. Исследование способов применения новых технологий (накопители энергии, полупроводниковая техника, асинхронизированные синхронные генераторы, частотно-регулируемый привод, др.) для повышения устойчивости малой генерации.
- 5.5. Исследование возможностей автономной работы установок малой генерации и формирование требований к системам управления малой генерации для обеспечения такой работы. Это особенно актуально для сохранения электроснабжения потребителей при больших возмущениях в сети.
- 5.6. Исследование (и/или изучение зарубежных практик) возможностей управления автономными энергосистемами с большой долей возобновляемой генерации (ветра и солнца).

## **6. Кадровое сопровождение развития малой генерации и интеллектуальных энергетических систем**

- 6.1. Введение больших объемов малой генерации требует не только исследований силами компетентных научно-исследовательских коллективов, но и подготовки квалифицированных кадров для проектирования и эксплуатации этих объектов. Развитие исследовательских и образовательных компетенций вузов в области малой распределенной энергетики может осуществляться с помощью механизма размещения НИР, разработанного и принятого решением Президиума РНК СИГРЭ от 25.01.2013 (протокол № 1).
- 6.2. РНК СИГРЭ может выступить площадкой для принятия консолидированных решений по проблемам интеграции интеллектуальных энергетических систем в энергосистему. На достижение этой цели направлен план работы подкомитета РНК СИГРЭ по тематическому направлению С6 «Распределительные системы и распределенная генерация».

## **7. Апробирование и принятие к сведению плана работы подкомитета по тематическому направлению С6 РНК СИГРЭ**

План работы подкомитета РНК СИГРЭ по тематическому направлению С6 на 2014 год предусматривает решение следующих задач:

- 7.1. Консолидация отечественного опыта работы в области малой распределенной энергетики:
  - 7.1.1. Создание базы знаний и экспертов (научных институтов, производителей оборудования) по направлению малой энергетики.
  - 7.1.2. Изучение зарубежного опыта в области малой генерации.

- 7.2. Активизация участия представителей отечественной электроэнергетики в мероприятиях и событиях научно-технического обмена по линии CIGRE, привлечение членов РНК СИГРЭ к работе в составе исследовательского комитета (Study Committee) С6 CIGRE и рабочих групп (Working Groups) С6 CIGRE, мониторинг такого участия и публикация отчетов на сайте РНК СИГРЭ в разделе С6.
- 7.4. Создание дискуссионной площадки по проблемам внедрения малой генерации:
- 7.4.1. Организация работы семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации» на базе кафедры АЭС УрФУ.
- 7.4.2. Публикация ежеквартальных критических обзоров статей по направлению малой генерации и интеллектуальных энергетических систем.
- 7.4.3. Создание проблемной рабочей группы РНК СИГРЭ по тематическому направлению С6; ориентировочные темы:
- концепция «виртуальной электростанции» для управления объектами малой генерации;
  - технологии подключения малой генерации, обеспечивающие минимизацию воздействия на внешнюю электрическую сеть;
  - формирование требований к объектам малой генерации для параллельной работы с электрической сетью.
  - перспективы развития возобновляемой энергетики в Свердловской области.
- 7.5. Организация проведения НИР с использованием разработанного РНК СИГРЭ механизма размещения заказов на выполнение НИР для развития компетенций российских технических вузов по тематике и при финансовой поддержке ведущих компаний электроэнергетики; ориентировочные темы:
- перспективы применения асинхронизированных синхронных генераторов для повышения устойчивости работы электростанций малой мощности;
  - разработка концепции «Виртуальной электростанции» для управления объектами малой генерации;
  - настройка регуляторов генераторов на объектах распределенной энергетики с учетом возможности автономного режима работы.

=====

*С замечаниями и предложениями по проекту Итоговых тезисов, а также по иным вопросам подготовки и проведения Круглого стола обращаться к руководителю тематического направления С6 РНК СИГРЭ – **Чусовитину Павлу Валерьевичу**, к.т.н., кафедра «Автоматизированные электрические системы» УралЭНИИ УрФУ (Екатеринбург), тел. +7 (922) 165-50-94, [pvchus@gmail.com](mailto:pvchus@gmail.com)*