

**Протокол № 17**  
**Семинар «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации»**  
**02 октября 2015 года**

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

- 1. Банных Павел Юрьевич, аспирант кафедры АЭС УрФУ**
- 2. Бартоломей Пётр Иванович, профессор кафедры АЭС УрФУ**
- 3. Ерохин Пётр Михайлович, советник директора ОАО «СО ЕЭС», профессор кафедры АЭС УрФУ**
- 4. Ерошенко Станислав Андреевич, член подкомитета С6 РНК СИГРЭ, инженер кафедры АЭС УрФУ**
- 5. Кокин Сергей Евгеньевич, заместитель директора УралЭНИН по науке**
- 6. Кузьмина Анастасия Васильевна, инженер отдела Технологического сопровождения АСУ ТП ЗАО «Инженерный центр «Уралтехэнерго»**
- 7. Куншин Виктор Александрович, специалист ГК «Таврида Электрик»**
- 8. Литвинов Илья Валерьевич, магистрант кафедры АЭС УрФУ**
- 9. Лысак Мария Александровна, начальник службы перспективного развития ОАО «МРСК Урала»**
- 10. Малозёмова Ольга Юрьевна, аспирант кафедры АЭС УрФУ**
- 11. Микула Владимир Анатольевич, доцент кафедры ТЭС УрФУ**
- 12. Мухлынин Никита Дмитриевич, инженер кафедры АЭС УрФУ**
- 13. Паздерин Андрей Владимирович, заведующий кафедрой АЭС УралЭНИН УрФУ, сопредседатель Оргкомитета Семинара**
- 14. Потапов Виктор Николаевич, доцент кафедры ТЭС УрФУ**
- 15. Рывлин Александр Львович, советник генерального директора филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала**
- 16. Самойленко Владислав Олегович, член подкомитета С6 РНК СИГРЭ, инженер кафедры АЭС УрФУ**
- 17. Симонов Александр Владимирович, начальник сектора № 2 перспективных режимов и противоаварийной автоматики отдела развития электроэнергетических систем Филиала ОАО "НТЦ ЕЭС" - "Технологий автоматического управления"**
- 18. Стаймова Елена Дмитриевна, учёный секретарь кафедры АЭС УрФУ**
- 19. Шабалин Григорий Сергеевич, аспирант кафедры АЭС УрФУ**
- 20. Незарегистрированные участники Семинара**



**СЛУШАЛИ:**

1. Вступительное слово члена Оргкомитета Семинара, инженера кафедры «Автоматизированные электрические системы» УралЭНИН УрФУ, члена подкомитета С6 РНК СИГРЭ **В.О. Самойленко** о повестке семинара, регламенте индивидуальных выступлений и коллективного обсуждения докладов.

2. Доклад доцента кафедры «Тепловых электрических станций» УралЭНИН УрФУ **В.А. Микулы** «Особенности мини-ТЭС для промышленных и бытовых потребителей», в том числе:

- классификация тепловых электрических станций по установленной мощности с акцентом на энергетические установки промышленного и коммунального назначения;
- ретроспектива отпуска тепловой и электрической энергии по России за период 1992 – 2011 года, снижение отпуска тепла за счёт замещения нагрузки ТЭС котельными;
- соотношение тепловой энергии, отпускаемой от тепловых электрических станций (комбинированная выработки) и от котельных в г. Екатеринбурге (раздельная выработка);
- завышение уровня стоимости тепловой энергии в условиях действующей тарифной политики в сфере теплоснабжения как основная причина «котельнизации» регионов;
- основные виды потребностей в тепловой энергии, формирование годового графика потребностей в тепловой энергии в зависимости от специфики предприятия;
- сравнительный анализ различных типов энергоустановок по коэффициенту полезного действия, удельным капитальным затратам, сроку эксплуатации и др. характеристикам;
- стандартные технико-экономические критерии, характеризующие целесообразность реализации проекта когенерации в зависимости от типа энергоустановки;

3. Доклад аспиранта кафедры «Автоматизированных электрических систем» УралЭНИН УрФУ **О.Ю. Малозёмовой** «Проблемы динамической устойчивости распределительных систем с малой генерацией», в том числе:

- особенности активных распределительных систем с генерирующими установками малой мощности, определяющие динамическую устойчивость системы;
- организация систем РЗиА в существующих распределительных сетях, необходимость модификации систем РЗиА при внедрении малой генерации;
- зависимость динамической устойчивости генератора малой мощности от типа первичного двигателя на примере газовых турбин одновального и двухвального исполнения;
- условия возникновения асинхронного хода в системе с генерирующими объектами малой мощности, расположенными на малом электрическом расстоянии друг от друга;
- возникновение многочастотных асинхронных ходов в энергосистеме с синхронными генераторами малой мощности и синхронной двигательной нагрузкой;
- устройство асинхронизированного синхронного генератора, возможность управления модулем и фазой ЭДС асинхронизированной синхронной машины;
- смещение угловой характеристики асинхронизированной синхронной машины за счёт форсировки ЭДС по модулю и по фазе для повышения устойчивости системы;
- результаты математического моделирования электромеханического переходного процесса простейшей электрической сети в ПК MatLab с генераторами различных типов;
- зависимость предельного времени отключения короткого замыкания от фазы форсировки ЭДС асинхронизированного синхронного генератора;



- наличие оптимальной фазы форсировки ЭДС генератора для обеспечения устойчивости динамического перехода;
- результаты моделирования электромеханических переходных процессов в распределительной сети с генерирующими объектами различных типов.

4. Информационное сообщение члена Оргкомитета Семинара, инженера кафедры «Автоматизированные электрические системы» УралЭНИН УрФУ, члена подкомитета С6 РНК СИГРЭ **В.О. Самойленко** о предварительной повестке следующего семинара:

- Доклад членов Оргкомитета Семинара, инженеров кафедры «Автоматизированные электрические системы» УралЭНИН УрФУ, членов подкомитета С6 РНК СИГРЭ **В.О. Самойленко** и **С.А. Ерошенко** «Разработка и внедрение систем электроснабжения удалённых потребителей», в котором будут рассмотрены вопросы эффективности применения малой генерации на углеводородных и возобновляемых источниках энергии на территории Урала, дана качественная и количественная оценка перспектив использования малой генерации для электроснабжения удалённых потребителей.
- Доклад главного инженера ПО Центральные электрические сети филиала ОАО «МРСК Урала» – Челябинэнерго **В.В. Вяткина** о существующем опыте взаимодействия с собственниками генерирующих объектов малой мощности в зоне профессиональной деятельности ОАО «МРСК Урала».

#### Обсуждали:

1. Доклад доцента кафедры «Тепловых электрических станций» УралЭНИН УрФУ **В.А. Микулы** «Особенности мини-ТЭС для промышленных и бытовых потребителей», в том числе:

- надёжность работы газовых турбин и газопоршневых двигателей и особенности их использования для резервирования электроснабжения потребителей;
- требования к качеству воды в системах утилизации тепла энергоцентров с газопоршневыми и газотурбинными установками;
- существующие подходы формирования тарифов на тепловую энергию, учёт состояния тепловых сетей при расчёте тарифов;
- соотношение тарифов на выработку и транспортировку тепловой энергии, нормирование и фактическая величина потерь тепловой энергии при передаче;
- существующие проблемы при использовании открытой схемы теплоснабжения, перспективы перехода крупных городов на закрытую схему теплоснабжения;
- целесообразность реализации систем когенерации при реконструкции физически и морально устаревших котельных;
- проблемы утилизации тепла на объектах когенерации в летнее время года, когда потребность в тепловой энергии ограничивается нуждами ГВС;
- причины изменения соотношения потребления тепловой и электрической энергии крупных городов, влияние крупных промышленных потребителей;
- пропускная способность газораспределительной сети, ограничения для подключения новых потребителей, существующие «лимиты» на газ в Свердловской области.

2. Доклад аспиранта кафедры «Автоматизированных электрических систем» УралЭНИН УрФУ **О.Ю. Малозёмовой** «Проблемы динамической устойчивости распределительных систем с малой генерацией», в том числе:

- характер распределения токов короткого замыкания в распределительных сетях с малой генерацией, изменение подходов к построению систем релейной защиты;



## СЕМИНАР

Проблемы подключения  
и эксплуатации малой генерации

- двойственность и неоднозначность термина «асинхронизированная машина», использование аналогичной терминологии в контексте ветроэнергетических установок;
- влияние инерционных характеристик генерирующих установок малой мощности на динамическую устойчивость энергосистемы;
- влияние асинхронной нагрузки на режимы работы изолированной энергосистемы, получающей питание от группы асинхронизированных генераторов;
- технологические трудности, возникающие при внедрении асинхронизированных машин в энергосистему, и факторы, препятствующие их массовому развитию;
- наличие «пилотных» проектов и положительного опыта эксплуатации асинхронизированных машин в ЕЭС России;
- протекание переходных процессов в обмотке возбуждения, особенности построения систем возбуждения у генераторов малой мощности;
- необходимость создания алгоритма, позволяющего оптимизировать ток в обмотках возбуждения асинхронизированного генератора;
- конструктивные особенности асинхронизированных машин, увеличение габаритов ротора генератора при появлении второй обмотки возбуждения;
- оригинальность представленной в докладе идеи и целесообразность её дальнейшей проработки.

### РЕШИЛИ:

1. Дату и время проведения следующего Семинара предварительно назначить **26 ноября 2015 г., 16:00** и информировать Участников Семинара посредством электронной рассылки.
2. В повестку предстоящего пленарного заседания Семинара предварительно включить:
  - Доклад членов Оргкомитета Семинара, инженеров кафедры «Автоматизированные электрические системы» УралЭНИН УрФУ, членов подкомитета С6 РНК СИГРЭ **В.О. Самойленко** и **С.А. Ерошенко** «Разработка и внедрение систем электроснабжения удалённых потребителей».
  - Доклад главного инженера ПО Центральные электрические сети филиала ОАО «МРСК Урала» – Челябинэнерго **В.В. Вяткина** о существующем опыте взаимодействия с собственниками генерирующих объектов малой мощности на территории МРСК Урала.

Ответственными за выполнение мероприятий пп. 1, 2 назначить членов Оргкомитета Семинара **С.А. Ерошенко** и **В.О. Самойленко**.

### Приложения

1. Презентация доклада доцента кафедры «Тепловых электрических станций» УралЭНИН УрФУ **В.А. Микулы** «Особенности мини-ТЭС для промышленных и бытовых потребителей».

Ссылка на скачивание:

[http://cigre.ru/activity/conference/seminar\\_c6/materials/Prezent\\_Mikoula\\_Mini-CHP\\_02.10.15.pptx](http://cigre.ru/activity/conference/seminar_c6/materials/Prezent_Mikoula_Mini-CHP_02.10.15.pptx)

2. Презентация доклада аспиранта кафедры «Автоматизированных электрических систем» **О.Ю. Малозёмовой** «Проблемы динамической устойчивости распределительных систем с малой генерацией».

Ссылка на скачивание:

[http://cigre.ru/activity/conference/seminar\\_c6/materials/Prezent\\_Malozemova\\_ASG\\_02.10.15.pptx](http://cigre.ru/activity/conference/seminar_c6/materials/Prezent_Malozemova_ASG_02.10.15.pptx)



## **СЕМИНАР**

**Проблемы подключения  
и эксплуатации малой генерации**

**Web:**[http://cigre.ru/activity/conference/seminar\\_c6/](http://cigre.ru/activity/conference/seminar_c6/)

**Оргкомитет семинара:**

Зав. кафедрой «Автоматизированные Электрические Системы»,  
д.т.н., профессор А.В. Паздерин

Советник директора ОАО «СО ЕЭС»,  
д.т.н., доцент П.М. Ерохин

Заместитель директора УралЭНИН по науке,  
д.т.н., доцент С.Е. Кокин

Инженер кафедры «Автоматизированные Электрические Системы»,  
м.т.т. С.А. Ерошенко

Инженер кафедры «Автоматизированные Электрические Системы»,  
м.т.т. В.О. Самойленко