

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ «ПРОБЛЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МАЛОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЕ С ЕЭС РОССИИ»

*П.М. Ерохин¹, А.В. Паздерин², Л.А. Кеткин^{1,3},
С.А. Ерошенко^{2,3}, В.О. Самойленко^{2,3}*

¹ ОАО «Системный оператор Единой Энергетической Системы», г. Екатеринбург

² ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, г. Екатеринбург

³ Российский национальный комитет СИГРЭ, г. Москва

Введение

Одной из ключевых проблем в современной российской энергетике является системно неуправляемый процесс возникновения генерирующих источников малой мощности в электроэнергетических системах. Условно будем называть такие источники термином «малая генерация».

Отличительной особенностью развития малой генерации в России является тот факт, что инициатива по её внедрению в первую очередь исходит от потребителя. Сложилась версия, что в настоящее время рыночные сигналы и административные барьеры по подключению новых потребительских нагрузок делают строительство потребителем собственной генерации более выгодным, чем покупку электрической и тепловой энергии из сетей общего пользования.

Феномен малой генерации на сегодняшний день находится в стадии исследования, особенно с точки зрения влияния на электроэнергетическую систему [1]. Не проработаны вопросы классификации и терминологии, что ставит в тупик законотворческую деятельность, направленную на разработку правовых основ функционирования малой энергетики в России.

В соответствии с существующими правилами доступа к услугам по передаче электрической энергии, технологическое присоединение источника генерации необходимо осуществлять в соответствующем закону порядке. При отсутствии развитой нормативно-технической документации малая генерация юридически приравнивается к мощным электрическим станциям, что приводит к возникновению проблем при технологическом присоединении генератора к электрической сети. Возникающие при этом разногласия между сторонами неразрешимы в рамках локальных мероприятий и дискуссий в отдельно взятых структурах.

В связи с этим назрела необходимость создания коммуникационной площадки, объединяющей интересы административной,

производственной, научной, образовательной и бытовой сфер в области малой энергетики. Рабочее взаимодействие необходимо установить между Системным Оператором, Федеральными и региональными сетевыми организациями, энергосбытовыми и энергосервисными компаниями, производителями и владельцами установок малой генерации, научно-исследовательскими и образовательными центрами, представителями общественности.

На сегодняшний день существует тенденция образования добровольных производственно-научных исследовательских групп, развивающих свою деятельность по направлениям исследований через базовые кафедры вузов, отраслевые институты, иные научные центры.

Перспективный периодический семинар «Проблемы подключения малой генерации на параллельную работу с ЕЭС России», созданный по инициативе ОАО «Системный оператор Единой Энергетической Системы» (ОАО «СО ЕЭС») и Российского национального комитета CIGRE (РНК CIGRE), является стартовой некоммерческой платформой для осуществления дальнейшей научно-исследовательской и инженерно-технической деятельности по направлению «малая генерация». Семинар функционирует на базе кафедры «Автоматизированные электрические системы» Уральского федерального университета (г. Екатеринбург). Его работа способствует организации научно-технического обмена между участниками и стимулирует научные исследования, что является одной из важнейших стратегических задач инновационной деятельности инициаторов семинара в рамках развития сотрудничества с высшими учебными заведениями.

Семинар «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации при параллельной работе с ЕЭС России» *ориентирован на достижение следующих основных целей:*

- Выявление научно-технических и организационных проблем, требующих решения для работы малой генерации синхронно с ЕЭС России, определение путей их преодоления, организация обсуждения, признания и регулярной актуализации этого перечня на уровне профессионального сообщества энергетиков и учёных России.

- Организация взаимодействия между представителями промышленности, собственниками малой генерации, представителями административной, производственной, научной и образовательной сфер энергетики по вопросам малой генерации, инициирование и модерация научных дискуссий для обсуждения проектов, новых разработок, актуальных проблем в рамках семинара.

- Инициирование и поддержка научных проектов и разработок по направлениям деятельности семинара посредством формирования и развития исследовательских групп семинара, обеспечения участия

внешних экспертов, взаимодействия с ведущими отечественными и международными научными организациями в сфере малой генерации.

Направления деятельности семинара

Работа семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации при параллельной работе с ЕЭС России» предусмотрена по следующим основным направлениям деятельности:

1. Разработка и обоснование понятий, определений (терминологии) и классификации источников малой генерации.

2. Исследование опыта эксплуатации и формирование статистики по генерирующим источникам малой мощности.

3. Анализ существующих нормативно-правовых документов в сфере электроэнергетики на предмет адекватности процессам развития малой генерации.

4. Математическое моделирование поведения генерации малой мощности при параллельной работе с электроэнергетической системой в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах:

4.1 для единичного генерирующего источника;

4.2 для группы генерирующих источников;

4.3 возникновение системного эффекта при развитии малой генерации.

5. Обоснование технических требований, предъявляемых собственникам малой генерации при выполнении процедуры технологического присоединения к распределительным электрическим сетям 0,4 кВ, 6(10) кВ, 35 кВ, 110 кВ и разработка форм типовых технических условий присоединения.

5.1 релейная защита и автоматика, необходимая при автономной/параллельной работе генерирующего источника;

5.2 системы связи и общесистемные средства управления, системы диспетчерского управления малой генерацией;

5.3 режимы работы генерирующего источника;

5.4 схемы выдачи мощности малых электростанций.

6. Разработка требований к составу инженерных расчётов при подключении генерирующего источника на параллельную работу с электрической сетью.

7. Разработка методики предпроектного определения целесообразности строительства малой генерации для потребителей.

8. Разработка и публикация предложений по формированию правовых и нормативно-технических основ функционирования малой энергетики в России.

Результаты деятельности участников выносятся на периодические заседания семинара.

Участники семинара

Состав участников представлен широким кругом предприятий электроэнергетики и промышленного сектора, государственными учреждениями, образовательными и научными центрами. По состоянию на 01.09.2013 численность аудитории составила 60 человек, из которых 35 человек - сотрудники энергетических предприятий, напрямую или косвенно связанные с проблемами эксплуатации и подключения генерирующих источников малой мощности на параллельную работу с энергосистемой. В семинаре «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации при параллельной работе с ЕЭС России», ежемесячно проводимом с апреля 2013 года, приняли участие такие небезызвестные организации как:

- ОАО «Системный оператор Единой Энергетической Системы»;
- Российский национальный комитет CIGRE;
- Представители холдинга ОАО «Россети»:
 - ОАО «Федеральная сетевая компания Единой Энергетической Системы»;
 - ОАО «МРСК Урала»;
 - ОАО «Екатеринбургская электросетевая компания»;
- ООО «Газпром Трансгаз Екатеринбург»;
- Министерство энергетики и ЖКХ Свердловской области;
- ОАО «НТЦ ЕЭС»;
- E.ON Connecting Energies;
- Мотив-Телеком;
- Ассоциация малой энергетики Урала;
- ЗАО «Малая энергетика»;
- ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»;
- ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет).

Значительную долю участников составляют сотрудники образовательных и научных учреждений, в частности Уральского федерального университета, на базе которого функционирует семинар. В работе активно участвуют сотрудники Системного оператора, Федеральной и региональных сетевых организаций, а также представители других субъектов электроэнергетики. По мере развития семинара к работе подключается всё большее количество потребителей, имеющих в собственности электрические станции малой мощности, с целью решения проблем, возникающих при эксплуатации генерирующих установок, а также при взаимодействии с энергокомпаниями при подключении генерации на параллельную работу с энергосистемой.

Семинар «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации при параллельной работе с ЕЭС России» носит всероссийский характер.

География участников семинара на начальной стадии его развития представлена Свердловской, Челябинской, Кемеровской областями, Пермским краем и г. Москва.

Организация работы семинара, исследовательские группы

Семинар носит открытый некоммерческий характер. К участию приглашаются все заинтересованные лица при условии подачи предварительной заявки на выступление с докладом либо на посещение мероприятия.

Организация работы осуществляется путём предварительного формирования повестки предстоящего семинара на основании решений, принятых согласно протоколу предыдущего семинара, и поступивших в адрес оргкомитета заявок на выступления с докладами.

Семинар включает две основные формы работы:

- выступления докладчиков и дискуссии на периодических пленарных заседаниях;
- работа исследовательских групп.

Исследовательские группы семинара формируются в соответствии с основными направлениями работы семинара, представленными ранее. Участие в научно-технических группах семинара осуществляется на добровольной основе в соответствии с персональными интересами участников. Каждая группа возглавляется руководителем, избираемым на заседании семинара. Руководитель осуществляет организацию исследований с возможностью дистанционной формы работы и обмена информацией внутри группы.

Результаты работы исследовательских групп по мере готовности выносятся для обсуждения на периодических заседаниях семинара в соответствии с повесткой, чем обеспечивается экспертиза полученных результатов и корректировка приоритетных направлений развития семинара.

Первые результаты работы семинара

Семинар функционирует с мая 2013 г. Ежемесячно проводится очное пленарное заседание. За время работы силами участников семинара были получены важные результаты по ряду направлений деятельности.

1. Разработка терминологии и классификации источников малой генерации

Исследовательской группой был выполнен обзор существующей терминологии и классификации в сфере малой энергетики в России и за рубежом, обобщённые результаты которого представлены в докладе «Классификация и термины систем распределенной генерации» настоящего сборника докладов.

Для обобщения мирового и отечественного опыта разработки терминологии и классификации в сфере малой энергетики были изучены

основные информационные и нормативные документы Министерства энергетики Российской Федерации, Международного энергетического агентства (IEA), Всемирного Союза Распределённой энергетики (World Alliance for Decentralized Energy, WADE), Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения (CIGRE) и др.

Выполненный обзор показал, что в России отсутствует законодательно закреплённое определение генерирующих источников малой мощности, а также чёткая и обоснованная классификация устройств, относящихся к «малой», «локальной», «децентрализованной» или «распределённой» энергетике. Также были выявлены существенные различия в терминологии и классификации источников малой генерации в зарубежных странах [2].

Коллективом исследовательской группы отмечена необходимость создания «целевой» терминологии и классификации, характеризующих генерирующие источники малой мощности, к примеру, с точки зрения технологического присоединения к электрическим сетям, оперативно-диспетчерского управления источниками, участия в рынке электроэнергетики и мощности и др.

Полученные исследовательской группой результаты служат основой для дальнейшей работы.

2. Исследование опыта эксплуатации и формирование статистики по генерирующим источникам малой мощности

В связи с постоянно увеличивающимся объемом малой генерации и в целях прогнозирования электроэнергетического режима энергосистем, изучения влияния малой генерации на функционирование ЕЭС России, участниками семинара были разработаны формы анкет для производителей и потребителей-собственников генерирующих источников малой мощности.

Первый пилотный этап анкетирования потребителей был проведен в Пермском крае силами Пермского РДУ. Были выявлены основные цели построения собственной генерации потребителями:

- снижение затрат на покупку электрической и тепловой энергии;
- продажа электрической энергии;
- утилизация попутного газа.

В рамках проведения анкетирования были получены некоторые данные о режимах работы энергоустановок, составе оборудования, используемом топливе, а также об основных проблемах, возникающих при эксплуатации энергоагрегатов.

Активного желания строительства объектов малой генерации потребителями выявлено не было. Во многом это обусловлено отсутствием развитой нормативно-технической базы, что приводит к возникновению проблем при технологическом присоединении генератора к электрической сети, согласовании схем выдачи мощности и схем внешнего электроснабжения. Потенциальных собственников малой

генерации также волнуют проблемы технико-экономического плана: окупаемость капитальных затрат, частота и сложность плановых и аварийных ремонтов и др.

На текущий момент силами участников семинара выполняется доработка анкеты для собственников малой генерации, а также подготавливается первый этап анкетирования производителей силового оборудования при поддержке ОАО «СО ЕЭС» и Министерства энергетики и ЖКХ Свердловской области.

3. Разработка форм типовых технических условий и обоснование технических требований, предъявляемых собственникам малой генерации при выполнении процедуры технологического присоединения к электрическим сетям 0,4 кВ, 6(10) кВ, 35 кВ, 110 кВ

Одним из важнейших направлений работы семинара является разработка типовых технических условий для присоединения малой генерации к электрической сети.

При информационной поддержке РНК CIGRE и филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Урала был выполнен обзор технических условий на присоединение малой генерации к электрическим сетям в операционной зоне ОДУ Урала.

По результатам анализа полученных технических условий выявлено следующее:

- Суммарная установленная мощность малой генерации в Объединенной энергосистеме ОДУ Урала в соответствии с заявками на технологическое присоединение на 2013 г. составляет порядка 1 ГВт.
- Наблюдается тенденция к снижению поступления заявок потребителей на ввод собственной генерации (рисунок 1).

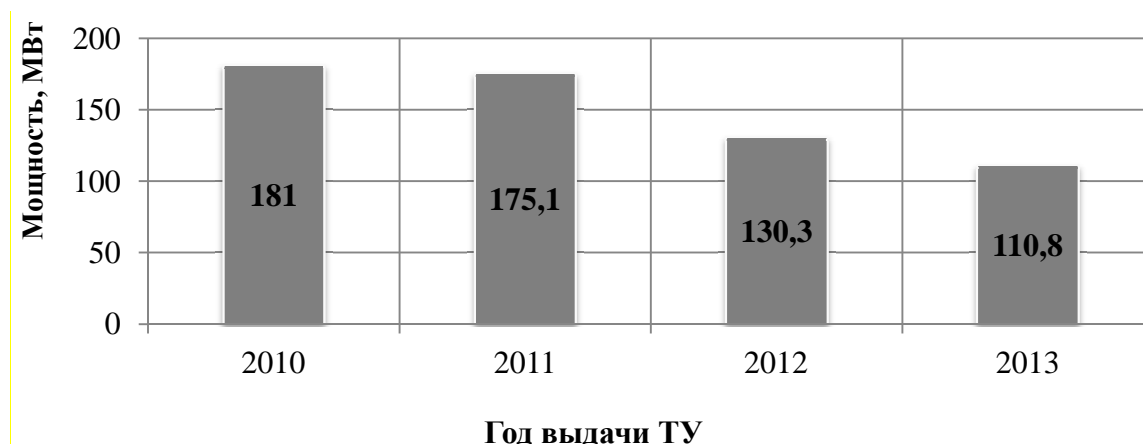


Рис. 1. Динамика поступления заявок на технологическое присоединение объектов малой генерации в ОЭС Урала

• Прогнозируется увеличение вводов малой генерации мощностью до 5 МВт на малых и средних промышленных предприятиях в 2012-2013 гг.

• Технические требования в рамках техусловий зачастую не являются лояльными к потребителю. Так, для генераторов мощностью

менее 2 МВт присутствуют спорные технические требования, к примеру, участие во вторичном регулировании частоты и мощности в энергосистеме.

- Необходимость разделения Постановления Правительства от 27 декабря 2004 г. №861 [3] на отдельные правила для потребителя и для генерации с утверждением типовых форм технических условий.

Перспективные задачи семинара

Положительная динамика развития научно-технического семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации при параллельной работе с ЕЭС России» ставит перед Оргкомитетом следующие перспективные задачи:

- Развитие научно-технической деятельности семинара в соответствии с выбранными направлениями исследований.

- Привлечение новых участников, инициирование и модерация научных дискуссий, поддержка научных проектов, разработок, актуальных тем в рамках семинара.

- Создание механизмов взаимодействия с ведущими отечественными и международными научными организациями в сфере малой генерации.

- Приобретение статуса ведущего научно-технического события, определяющего нормативные и технические основы функционирования малой генерации в России.

Организаторы семинара

- Кафедра «Автоматизированные Электрические Системы» Уральского Энергетического Института в составе Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

- Некоммерческое партнерство «Российский национальный комитет СИГРЭ».

- ОАО «Системный оператор Единой Энергетической Системы».

Сопредседатели Оргкомитета – руководители семинара

- *Паздерин Андрей Владимирович*, д.т.н., профессор, заведующий Кафедрой «Автоматизированные Электрические Системы» УралЭНИИ УрФУ.

- *Ерохин Петр Михайлович*, д.т.н., доцент, Советник заместителя председателя Правления ОАО «СО ЕЭС».

Члены Оргкомитета

- *Кокин Сергей Евгеньевич*, к.т.н., доцент, заместитель директора Уральского энергетического института Уральского федерального университета.

- *Ерошенко Станислав Андреевич*, м.т.т., ассистент кафедры «Автоматизированные Электрические Системы», Координатор исследовательского комитета С6 РНК СИГРЭ.

• *Самойленко Владислав Олегович*, м.т.т., ассистент кафедры «Автоматизированные Электрические Системы», Координатор исследовательского комитета С6 РНК СИГРЭ.

Контактная информация

e-mail: seminar-malgen@yandex.ru

тел.: +7 (912) 033-33-35, +7 (912) 267-52-88

факс: +7 (343) 359-16-15

адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19, ауд. Э-309

Литература

1. П.И. Бартоломей, Т.Ю. Паниковская, Д.А. Чечушков. Анализ влияния распределённой генерации на ЭЭС / Сб. тр. объединённого симпозиума «Энергетика России в 21 веке - Восточный вектор». Иркутск. - 2010. - с. 4-5
2. С.А. Ерошенко, А.А. Карпенко, С.Е. Кокин, А.В. Паздерин. Научные проблемы распределённой генерации / Известия вузов. Проблемы энергетики. 2010 № 11-12. с. 126-133
3. Постановление Правительства от 27 декабря 2004 г. № 861 «Об утверждении правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям»