

# Энергетика и ЖКХ Урала

Министерство энергетики и ЖКХ Свердловской области

июль 2014

**Осторожно!  
Демпинг!** стр. 54



**ЭЛЕКОМ**<sup>®</sup>  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Екатеринбург, (343) 257-40-42, 257-50-52, [www.elecom-ural.ru](http://www.elecom-ural.ru)



Обновленная линейка контроллеров ОВЕН ПЛК110. Стр. 39

НПП «ЭЛЕКОМ» – официальный дилер компании «Овен» в Уральском регионе



# ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА

Подписку можно  
оформить в  
редакции  
с любого номера  
по телефонам:

(343) 287-31-50,  
287-34-60

E-mail: nus@r66.ru,  
nus-red@r66.ru

## РЕДАКЦИОННЫЙ ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

**АРДИН БОРИС ВЛАДИМИРОВИЧ**, начальник управления промышленности и природных ресурсов Челябинской области

**БРОДОВ Юрий Миронович**, директор Уральского энергетического института ФГАОУ ВПО УрФУ, д.т.н.

**БУТАКОВ ИГОРЬ ВЛАДИМИРОВИЧ**, директор филиала МРСК УРАЛА ОАО ЧЕЛЯБЭНЕРГО

**ВОРОБЬЕВ Алексей Петрович**, генеральный директор ЗАО РСГ «Ренова СтройГруп»

**ГАЙДТ Давид Давидович**, генеральный директор ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург»

**ЕРЕМИН ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ**, генеральный директор ОАО «ЧелябТяжМашПроект»

**КОЖЕМЯКО Алексей Петрович**, заместитель главы администрации города Екатеринбурга по вопросам жилищного и коммунального хозяйства

**ЛЫСЫХ Андрей Вячеславович**, президент Союза предприятий жилищно-коммунального комплекса Свердловской области

**РОДИН Валерий Николаевич**, генеральный директор ОАО «МРСК Урала», председатель Комитета по энергетике СОСПП

**СМИРНОВ Николай Борисович**, министр энергетики и ЖКХ Свердловской области

**ФЕДОРОВ Михаил Васильевич**, ректор Уральского государственного экономического университета, д.э.н.

**ШАЛИМОВ Леонид Николаевич**, генеральный директор ФГУП «НПО автоматики имени академика Н. А. Семихатова», почетный гражданин г. Екатеринбурга кафедрой «Энергосбережение» УрФУ, профессор, д.э.н.

**ШИЛОВ Владимир Алексеевич**, председатель Совета директоров ОАО «Энергосервисная компания Урала», заместитель председателя Комитета по энергетике СОСПП

**ЩЕЛОКОВ Владимир Федорович**, генеральный директор Союза предприятий оборонных отраслей промышленности Свердловской области

**ЯКИМОВ Виктор Васильевич**, заместитель председателя Законодательного собрания Свердловской области

# Энергетика №120 и ЖКХ Урала

Журнал издается при содействии  
Министерства энергетики и ЖКХ Свердловской области;  
Комитета по энергетике СОСПП;  
Союза предприятий жилищно-коммунального  
комплекса Свердловской области.

## Адрес редакции:

620075, г. Екатеринбург,  
ул. Бажова, 79, офис 405

Тел.: (343) 287-31-50,  
287-34-60, 287-34-65

E-mail: nus@r66.ru, www.gkx.ru

Подписано в печать 01.08.2014. Выход в свет 04.08.2014

Тираж: 4000 экз. Заказ №

Отпечатано в типографии АМБ, 620026,  
г. Екатеринбург, ул. Розы Люксембург, 59,  
тел.: (343) 251-65-91, 251-65-95.

Полное или частичное воспроизведение материалов,  
опубликованных в настоящем издании, допускается  
при согласовании с редакцией.

Ссылка на журнал обязательна.

Мнения, высказанные в материалах журнала, могут не совпадать  
с точкой зрения редакции. Редакция не несет ответственности за  
информацию, содержащуюся в рекламных объявлениях.

Все товары и услуги подлежат обязательной  
сертификации.

УЧРЕДИТЕЛЬ — ООО ИД «Уралстройсоюз»

ИЗДАТЕЛЬ — ООО ИД «Уралстройсоюз»

## РЕДАКЦИЯ

Директор издания: **ШИПИЦЫНА Галина Викторовна**

Главный редактор: **ЕРЕМЕЙКИНА Оксана Леонидовна**

Дизайн, верстка: **ЛАПТЕВА Анастасия**

## ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ

**КУРЕННЫХ Елена,**  
**ЧЕРЕПАНОВА Марина,**  
**ГИЛЕВА Мария**

## ОТДЕЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

**МЯГКОВ Алексей**

Корректор: **ВАСИЛЬЕВА Людмила**

Свидетельство о регистрации ПИ №ТУ 66-00100  
от 20.10.2008 года.

Зарегистрирован Министерством РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, Уральским  
окружным межрегиональным территориальным управлением.



Малая генерация в России вступает в период активного развития. Все большее внимание становится прикованным к этой сфере как со стороны предприятий и организаций, заинтересованных во внедрении и эксплуатации объектов малой генерации, их некоммерческих партнерств, так и сетевых компаний. Ширится круг российских регионов, так или иначе участвующих в процессах введения в жизнь объектов собственной генерации. В связи с этим все больший интерес к нашему Уральскому региону проявляется со стороны международных производителей электрического оборудования.

## Малой генерации – БОЛЬШОЕ БУДУЩЕЕ

11 июля в Екатеринбурге в рамках деловой программы Международной выставки «ИННОПРОМ-2014» состоялся «круглый стол» на тему «Стратегия развития малой энергетики в России: опыт внедрения международных технологий при строительстве мини-ТЭС». Партнер мероприятия – Ассоциация малой энергетики Урала, г. Челябинск.



Первым взял слово модератор мероприятия, президент Ассоциации малой энергетики Урала, бизнес-омбудсмен по энергетике и естественным монополиям в Челябинской области Максим Загорнов. Он рассказал о том, как складывается ситуация с развитием собственной генерации в различных областях Уральского региона.

### В Уральском регионе есть свои лидеры

Собственная или распределенная генерация, распределенная энергетика достаточно эффективно развивается. На сегодняшний день по объему запущенных мощностей собственной генерации ведущей является Челябинская область. В этом регионе общая мощность объектов малой генерации, которые находятся либо на стадии строительства, либо на стадии пусконаладочных работ, либо уже работающих, достигает порядка 280 МВт. Всего в области существует по-

рядка 60 таких объектов. «Учитывая сегодняшнюю тенденцию, можно сказать, что примерно через три-четыре года объем собственной генерации в Челябинской области достигнет порядка 600 МВт, что составит порядка 10% от общей выработки электроэнергии. Это существенная цифра», — заявил президент Ассоциации. Свидетельством тому являются новые контракты, которые сегодня заключаются в области, поступление в сетевые компании все новых заявок на техприсоединение.

«Сейчас очень активно начала включаться в процесс Свердловская область. Здесь мощности собственной генерации пока поменьше, но я думаю, потенциал тоже достаточно велик», — уверен Максим Загорнов. Кроме того, в настоящее время активно запускается собственная генерация в Курганской и Тюменской областях. Однако Челябинская и Свердловская области остаются лидерами в регионе, в них внедрение собственной

генерации идет очень оперативно и в российских масштабах в связи с этим накоплен уже довольно большой опыт.

«Помимо успешного опыта внедрения новых технологий в энергетике, применения собственной генерации, — сообщил Максим Загорнов, — есть также и менее удачный. Это связано с различными проблемами подключения в параллель с сетью, получением разрешения на строительство объектов. Это и проблемы с газом. Ну и, конечно, все наши сложности в России возникают из-за излишней зарегулированности». Таким образом, владельцы бизнеса должны понимать, какие непростые задачи им придется дополнительно решать при внедрении и эксплуатации собственной генерации.

### Международных стандартов пока нет

Учитывая зарегулированность процедуры технологического присоединения в России, участникам «круглого стола» лю-



бопытно было ознакомиться с международными стандартами и опытом подключения объектов собственной генерации. Об этом прозвучал доклад представителя Уральского энергетического института УрФУ имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина в Екатеринбурге Владислава Самойленко. Так, анализ международных стандартов на подключение и эксплуатацию объектов собственной генерации, выполненный в ходе работы семинара «Проблемы подключения и обеспечения эксплуатации малой генерации» в Уральском федеральном университете, показал, что на сегодняшний день не существует общепринятых международных стандартов на подключение и эксплуатацию малой генерации.

(Более подробно с текстом доклада представителя Уральского энергетического института УрФУ имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, координатора ИК С6 РНК СИГРЭ Владислава Самойленко можно ознакомиться на следующей странице).

### Региональный опыт, нацеленный на успех

Интересные доклады прозвучали также из уст коллег из Челябинской области. О проблемах и перспективах развития распределенной энергетики в РФ на современном этапе рассказал директор Центра энергоаудита ЮУТПП в Челябинске Павел Журавлев. Вопросы взаимодействия субъектов энергетической отрасли, технологии присоединения объектов малой генерации к региональной электрической сети осветил инженер Управления технического развития филиала ОАО «МРСК Урала» — «Челябэнерго» Андрей Попов. С региональным опытом внедрения собственной генерации на градообразующих предприятиях, реализацией проекта мини-ТЭС ОАО «Южуралзолото ГК» участников «круглого стола» ознакомил главный энергетик ОАО «Южуралзолото Группа Компаний» в городе Пласт Андрей Потапов.

На «круглом столе» была также представлена деятельность наиболее известных крупных зарубежных компаний в области электроэнергетики, таких как Kawasaki Heavy Industries (Япония), MWM GmbH (Германия), Caterpillar (США), Vernecker & Rainer (Австрия).

В заключение модератор «круглого стола» Максим Загорнов поблагодарил присутствующих за проявленный интерес к мероприятию и наградил памятными дипломами всех докладчиков.



Процедура технологического присоединения в России сегодня является достаточно зарегулированной. Результаты исследования о том, каковы международные стандарты и опыт подключения объектов собственной генерации в различных странах, с участниками круглого стола «Стратегия развития малой энергетики в России: опыт внедрения международных технологий при строительстве мини-ТЭС» на «ИННОПРОМЕ-2014» поделился в своем докладе «Анализ международных стандартов на подключение и эксплуатацию объектов собственной генерации» представитель Уральского энергетического института УрФУ имени первого Президента РФ Б.Н. Ельцина, координатор ИК С6 РНК СИГРЭ Владислав САМОЙЛЕНКО:

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРИСОЕДИНЕНИЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

— Предлагаю ознакомиться с международными стандартами и международным опытом по подключению объектов собственной генерации, — начал свой доклад Владислав Самойленко, — в трех аспектах: 1) технические и технологические требования, 2) организационные вопросы подключения, 3) проектирование технологического присоединения.

География исследования включала страны Европы, Северной Америки, а также в качестве примеров ближневосточных стран Азии — Саудовскую Аравию, дальневосточных — Японию и Корею. Рассматривались следующие технические требования: режимы работы малой генерации, исторически сложившиеся параметры, такие как топология сети и максимальная мощность собственной генерации, которая возможна подключения в разных странах, и другие. Сравнение выполнялось по сопоставимым критериям на основе материалов Международного совета по большим электрическим системам высокого напряжения СИГРЭ, Международного института инженеров по электротехнике и электронике IEEE.

**Максимальная мощность собственной генерации, которую можно подключить на низком напряжении**

Для стран Южной Европы, Австрии и Германии характерно широкое внедрение возобновляемых источников энергии, и мощность, которую можно включить в одну фазу, ограничена 5 кВт. Если бы эта мощность была достаточно велика, это могло бы вызвать значительные перекосы в сети 0,4 кВ и другие проблемы. Для США и Японии значения составляют 25 и 50 кВт, соответственно. Аналогично для трехфазной генерации в Европе и двухфазной генерации в США и Японии: до 500 кВт в Европе, 1000 кВт в США и 2000 кВт в Японии. В США и Японии в целом возможности для подключения больших мощностей шире: это связано с особенностями государственной поддержки частной и корпоративной собственности.

**Максимальная мощность собственной генерации, которую можно подключить на среднем напряжении**

Максимальная мощность, которую можно подключить в Европе на среднее напряжение, составляет в основном от 8 до 20 МВт на классах напряжения до 35 кВ. Исключение составляет Испания, где можно подключить до 31,5 МВт. Это связано с тем, что рассматриваемая мощность там, по сути, ограничивается только текущим уровнем развития трансформаторной техники и вторичного обо-



рудования. Особняком стоит Канада, где достаточно большие мощности собственной генерации можно подключать на классы напряжения до 69 кВ. В Австрии, Германии, Нидерландах, Саудовской Аравии рассматриваемая мощность не нормируется. В Бельгии она в основном нормируется дополнительными требованиями по надежности, в Португалии – требованиями по обеспечению уровня токов короткого замыкания.

### Вероятные причинно-следственные связи при обосновании требований к малой генерации

Тип работы малой генерации – параллельная (синхронная) работа с системой или автономная – зависит, прежде всего, от технологических возможностей малой генерации по обеспечению устойчивости. Если единичная мощность питаемой нагрузки, то есть, к примеру, какой-нибудь промышленной установки, составляет не более 30% от мощности установки малой генерации, то в целом автономная работа возможна. В противном случае приходится выходить на параллельную работу с энергосистемой и выполнять технологическое присоединение. Также тип работы зависит от государственной политики. Например, в Европе, в соответствии со стратегиями энергетической эффективности «2020» и «2050», предусматривающими широкое внедрение возобновляемых источников энергии, малая генерация работает параллельно с сетью.

Классы напряжения сети, топология и прочее – это исторически сложившиеся характеристики. Координируемый уровень токов (мощности) коротких замыканий зависит в основном от технической политики сетевых компаний или Системного оператора. Максимальная единичная мощность установки малой генерации на низком напряжении зависит от государственной политики в области поддержки возобновляемых источников энергии, бытовых потребителей и среднего бизнеса. Что касается среднего напряжения, то аналогично для поддержки энергокомпаний и крупных промышленных организаций. Остальные технические и технологические параметры зависят в основном от исторических причин или нормируются международными стандартами, такими как МЭК, а также международными и национальными стандартами на связь и

т.п. Во многих странах существует возможность удаленного отключения собственной генерации по решению Системного оператора.

### Порядок подачи заявок на технологическое присоединение

В большинстве стран приняты следующие нормы. Самая распространенная первая модель включает заявку на подключение, предварительную проработку схемы выдачи мощности и технико-экономическое обоснование выгоды работы собственной малой генерации. Далее происходит рассмотрение технических решений, согласование между сетевой компанией и Системным оператором, заявителем. Затем выполняется рабочий проект.

Вторая модель, принятая в Нидерландах, отличается тем, что закупка необходимого оборудования и проработка схем выдачи мощности ведутся параллельно. Она связана с большим риском из-за того, что вполне может оказаться так, что затраты на подключение чрезмерно велики, а оборудование уже куплено. Поэтому выполнять эти два этапа одновременно становится особенно важным.

Третья модель характерна для Скандинавских стран. Ее особенностью является наличие открытых слушаний с привлечением внешних экспертов в области энергетики и других областей – вплоть до членов Greenpeace.

В Испании одна из самых сложных моделей, тем не менее, она достаточно эффективна в плане обеспечения подключения собственной генерации.

### Стадии и сроки разработки проектной документации

В таких странах, как Бельгия, Ирландия, Испания, есть стадия технико-экономического обоснования и стадия рабочего проекта. В Корее, Франции, Японии, Италии, Англии существует только стадия рабочего проекта. В Германии и Нидерландах, по большому счету, требуется только технико-экономическое обоснование для подключения собственной генерации. Это связано с высокой производственной культурой в этих странах, а также с наличием большого количества типовых решений подключения собственной генерации. В Австралии и Норвегии сроки не нормируются.

Следует отметить, что разработка проекта на технологическое присоединение и согласование занимает в большинстве стран не больше полугода. Полный срок подключения и установки собственной генерации – не больше года.

### Американский стандарт IEEE 1547

Самым разработанным и продвинутым на сегодняшний день стандартом является международный стандарт американского происхождения IEEE 1547, который состоит из восьми частей. Первые четыре схожи, по сути, с Правилами устройства электроустановок. Другие четыре части – это руководство по проектированию установок собственной генерации, а также научно-технические приложения для исследований влияния малой генерации на энергосистему. Стандарт был разработан так, чтобы создать типовую структуру выполнения проектов и различной деятельности в области собственной генерации, в которую бы хорошо уложились конкретные национальные стандарты.

*Научная и образовательная деятельность по направлению «малая генерация» осуществляется в рамках семинара «Проблемы подключения и эксплуатации малой генерации», функционирующего на базе кафедры «Автоматизированные электрические системы» в Уральском федеральном университете при поддержке Российского национального комитета СИГРЭ и Системного оператора. Партнерами и участниками семинара являются Россети, Ассоциация малой энергетики Урала, Министерство энергетики и ЖКХ Свердловской области и более 110 представителей различных организаций.*