

УДК 621.316.99

ВИРТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Ремез М.В.

Научный руководитель - д.т.н., профессор Седнин В.А.

Концепция виртуальной электростанции (ВЭС) зародилась несколько лет назад, между тем, ВЭС может помочь решить сразу несколько задач в энергетике – такие, как оптимизация, стабилизация, гибкость, интеграция. Иными словами, концепция ВЭС стремится к достижению ситуации, когда все участники энергосистемы, включая потребителей, находятся в выигрыше. Либерализация рынка, строительство объектов распределенной генерации и возобновляемых источников энергии, развитие информационных систем и увеличение потребности в электроэнергии, а также рост тарифа за счет роста инвестиционной нагрузки стимулируют к поиску новых и эффективных технологических решения в энергетике. На сегодняшний день одной из самых проработанных концепций «умного» контроля распределенной генерации является виртуальная электростанция. Виртуальная электростанция может объединять (соединять) ресурсы нескольких источников: мелких генераторов, объектов распределенной генерации, возобновляемых источников энергии, потребителей и т.п. ВЭС может выступать балансирующим механизмом всей энергетической системы – например, регулировать непостоянную выработку возобновляемых источников энергии и пиковые нагрузки. Она также может быть инструментом регулирования взаимоотношений с клиентами, а также инструментом маркетинга и рекламы для отдельного игрока рынка. Например, энергосбытовой компании, которая с помощью ВЭС может гарантировать своим клиентам бесперебойную поставку, более точный биллинг и низкие цены. ВЭС поможет сэкономить средства на строительство дополнительных мощностей, дорогостоящих пиковых электростанций.

Виртуальная электростанция (ВЭС) – это высокотехнологичная система, которая объединяет электроэнергию сразу от нескольких производителей и потребителей. Можно сказать, что ВЭС фактически управляет поведением как производителей, так и потребителей. Производителями в данном случае могут выступать объекты распределенной генерации, солнечные панели, биогазовые станции, ветровые станции, когенерация, небольшие гидроустановки и т.п. Потребителями могут выступать потребители электроэнергии, владеющие холодильными установками, кондиционерами, теплицами, дренажными насосами, дробильными установками, прокатными станами, электролизерами и т.п. Необходимо заметить, что такие объекты потребителей и производителей должны обладать гибкостью в производстве или потреблении электроэнергии. ВЭС не вмешивается непосредственно в производственный процесс. Таким образом, ВЭС регулирует объекты, обеспечивая поддержку энергосистеме, когда производство и потребление находятся в дисбалансе (пиковые нагрузки). Для работы ВЭС необходима «умная» инфраструктура: «умные» системы учета электроэнергии, коммуникация, например, связь через интернет, а также специальное программное обеспечение, которое будет балансировать доступные источники электроэнергии, сглаживая пиковые нагрузки в системе.

Виртуальная электростанция может играть роль стабилизатора энергосистемы. ВЭС, располагая информацией в реальном времени о возможностях разгрузки мощностей каждого из подключенных к системе потребителя, получает сигнал от регулятора и системного оператора. По предварительной и общей договоренности она контролирует потребление каждого потребителя, тем самым сглаживает общий график пиковой нагрузки и стабилизирует сеть. Формально модели функционирования ВЭС можно разделить на следующие:

1. Модель ВЭС: на рынке создается независимая энергосервисная организация, которая является оператором ВЭС. Этот оператор активно подключает потребителей к своей ВЭС,

при этом участникам выплачивается вознаграждение за участие в так называемых программах «Управления потреблением», которое зависит от условий системного оператора конкретного рынка.

2. Традиционная модель (модель энергосбытовой компании): компания, работающая на энергорынке (например, энергосбытовая), создает сеть, контролирующую различные объекты распределенной генерации и гибкой мощности своих потребителей.

3. Клиентоориентированная модель: потребители устанавливают на своей базе технологию ВЭС для обеспечения своих нужд. В данном случае ВЭС используется для управления собственным потреблением.

Огромное преимущество ВЭС состоит в том, что она обладает информацией о доступной генерации или спросе в близком к реальному режиму времени на подключенной к ВЭС территории. Кроме того, она располагает гибкостью в использовании той или иной генерации или доступной мощности потребителя, т. к. система автоматически высчитывает наиболее эффективный источник на данный момент времени.

Преимуществом виртуальной электростанции также является то, что архитектура ВЭС очень гибкая и может принимать множество различных форм. ВЭС можно интегрировать вертикально или горизонтально. Она может работать отдельно (независимо), а может быть частью большей системы ВЭС. В дополнение, несколько ВЭС можно подключить к общей энергосистеме.

Основная цель ВЭС – достижение ситуации, когда все участники энергосистемы, в том числе и ее потребители, находятся в выигрыше.

Система ВЭС собирает множество информации о доступных мощностях от генерации, спросе настоящем и прогнозируемом, возможностях разгрузки (гибкой мощности потребителей), желаемом графике нагрузки системы. Вся собранная информация обрабатывается в режиме времени, близком к реальному. ВЭС обладает информацией о наиболее эффективном производителе или потребителе на данном промежутке времени, учитывая настоящую ситуацию на рынке, прогноз погоды, который важен для объектов возобновляемых источников энергии.

С точки зрения использования концепции ВЭС непосредственно энергосбытовыми компаниями интересен опыт внедрения такого проекта компанией Elektro Ljubljana (Словения). Технология ВЭС была предоставлена компанией cyberGRID (Австрия). Основными задачами проекта были снижение нагрузки сети и регулирование распределенной генерации. Если сбытовая компания способна оптимизировать потоки электроэнергии, то она способна минимизировать затраты дисбаланса либо торговать высвобожденной электроэнергией на рынке системных услуг. Elektro Ljubljana является самой крупной энергосбытовой компанией в Словении, она поставляет электроэнергию более чем 350 000 потребителей. Потребители Elektro Ljubljana, которые участвуют в проекте ВЭС, это сталелитейные заводы, литейные, бумажные комбинаты, торговые центры, производители стекла и керамики, химическая промышленность.

В завершение хотелось бы еще раз подчеркнуть некоторые выгоды различным участникам рынка от внедрения ВЭС:

1.

Распределительные и магистральные сети:

- Более прозрачная деятельность объектов распределенной генерации и контроль их активности на рынке
- Снижение пиковых нагрузок сети за счет регулирования нагрузками потребителей
- Снижение рисков перебоев сети
- Снижение уровня инвестиций в сеть
- Улучшение контроля работы негибкой и непостоянной распределенной генерации

2. Сбытовые компании:

- Улучшенный контроль над коммерческими рисками

- Новый уровень работы с потребителями, возможность предлагать новые программы
 - Доступ к более дешевым ресурсам
 - Улучшение надежности энергоснабжения
 - Улучшенный биллинг
3. Владельцы распределенной генерации и потребители:
- Получение платы за гибкую мощность
 - Возможность участвовать на рынке в полном объеме в качестве производителя
 - Увеличение стоимости активов
 - Более осмысленное потребление электроэнергии
 - Экономия средств за счет снижения потребления электроэнергии
4. Регулятор или Системный оператор:
- Балансирование и оптимизация рынка
 - Открытие рынка для более мелких участников
 - Получение дополнительной гибкой мощности
 - Достижение целей страны по снижению выбросов CO₂
 - Создание новых рабочих мест и снижение общей безработицы