

Активный энергетический комплекс: как интегрировать распределенную энергетику в ЕЭС и снизить затраты потребителей

21 марта 2020 года российское Правительство приняло постановление № 320 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования активных энергетических комплексов». Этот документ дал старт реализации пилотного проекта по внедрению на розничных рынках активных энергетических комплексов (АЭК) — нового формата отношений между владельцами распределенной генерации, потребителями и другими участниками розничных рынков электрической энергии. До конца 2030 года планируется сформировать и в пилотном режиме отработать правовую и экономическую систему взаимодействия участников АЭК, выявить нормативные ограничения и административные барьеры, препятствующие реализации модели, и опробовать инновационные решения, необходимые для организации АЭК. По задумке разработчиков и организаторов проекта, на выходе мы увидим новый алгоритм взаимоотношений потребителей с генераторами «розницы», который при определенных условиях позволит снизить их затраты, эффективно интегрировать распределенную генерацию в энергосистему и оптимизировать сетевую инфраструктуру.

Медленный, но уверенный рост цен на электроэнергию в совокупности с повышением доступности современных технологий эффективной малообслуживаемой распределенной генерации и цифровизацией электроэнергетики в последние годы все сильнее стимулирует промышленных потребителей к переходу на собственную генерацию. К тому же в условиях локального рынка тепла существенно возрастают возможности когенерации, картину дополняют относительно низкая стоимость газа в России и рост уровня газификации территорий. Все это приводит к тому, что часть генерации уходит, как принято говорить у наших зарубежных коллег, «за счетчик» (behind the meter) и фактически становится невидимой для большой энергосистемы.

До сих пор этот процесс в России носил неуправляемый характер, что со временем может обернуться катастрофическими последствия-

ми и для потребителей, остающихся в большой энергосистеме, и для надежности и экономической эффективности самой этой энергосистемы. Потребитель, владеющий собственной генерацией, оставаясь присоединенным к сети общего пользования, получает существенную экономию от оплаты услуг сети при покрытии большей части нагрузки собственным энергоисточником и при этом по-прежнему технологически полностью резервируется из сети. Об этом знают все, и многие так и делают. Массовый уход потребителей из сети общего пользования при сохранении полной мощности технологического присоединения вызывает рост затрат остающихся потребителей из-за необходимости поддерживать повышенные резервы генерации.

В рамках пилотного проекта должна быть отработана модель, позволяющая сохранить преимущества распределенной генерации для

среднего и малого бизнеса без нанесения ущерба большой энергосистеме. В этом и заключается идея российской пилотной версии микрогридов (microgrid — микроэнергосистема), которая получила название АЭК.

В ОБЩЕМ ПОТОКЕ

Стоит отметить, что формирование микрогридов — это общемировая тенденция. Во всем мире это стало возможным в последние 10–15 лет благодаря технологическому прогрессу как в энергомашиностроении и электротехнике, где появились высокоэффективные небольшие генерирующие мощности и новое цифровое сетевое оборудование, так и в информационных технологиях, позволяющих управлять большим количеством параметров и данных в полностью автоматическом режиме. Другим важным фактором в ряде стран стало резкое снижение стоимости оборудования ВИЭ-генерации, особенно солнечных панелей, которые стали доступными для широкого круга потребителей в условиях государственной поддержки. Это повлекло за собой появление в таких энергосистемах большого количества просьюмеров (prosumer = consumer + producer) — потребителей электроэнергии, которые одновременно являются и производителями. Они и есть та масса мелкой генерации, что находится «за счетчиком».

Анализ зарубежного опыта показывает, что вопросы внедрения интеллектуальных технологий производства, передачи, потребления и хранения электроэнергии в существующую технологическую и правовую структуры энергосистем остро стоят во многих странах. И каждая страна движется по своему собственному пути.

Например, китайский подход основан на эволюции идей smart grid, что обуславливает акцент разработок именно на сетевые технологии. В его основе три ключевые подсистемы: электроэнергетическая, информационная и инфраструктурная, которые связаны энергетическими маршрутизаторами. В такой конструкции маршрутизаторы осуществляют функции оптимизации перетоков электроэнергии и связь между электроустановками в реальном времени.

Информационная подсистема представляет собой интеллектуальную вычислительную инфраструктуру, обеспечивающую сбор, анализ и управление данными. Инфраструктурная подсистема объединяет все устройства в своеобразный «энергетический интернет». На сегодняшний день китайские коллеги еще не решили ряд вопросов по формированию информационной подсистемы и объединению подсистем в единое целое, однако уже приступили к моделированию поведения субъектов энергетики в рамках концепции интернета энергии (Internet of Energy).

Главная задача японских энергетиков заключается в интеграции распределенной генерации на основе возобновляемых источников в инфраструктуру существующей энергосистемы. Для обеспечения надежной работы энергосистемы, насыщенной возобновляемыми источниками энергии, разрабатывается концепция агрегации через цифровые сети. В рамках этой концепции предполагается сегментация

В основе концепции АЭК лежит проект «Энергоснабжающая самобалансирующая организация как эффективный способ снижения затрат на электроэнергию», разработанный Системным оператором и дочерней компанией «НТЦ ЕЭС» (Московское отделение). В 2017 году проект удостоен всероссийской премии «Время инноваций» в номинации «Технологическая инновация года».

системы на самостоятельные мини- и микрогриды (ячейки цифровой сети), связанные энергетическими маршрутизаторами, для осуществления передачи и контроля перетоков электроэнергии и финансовых расчетов.

Наиболее активно разработки цифровых микроэнергоячеек ведутся в США, где количество просьюмеров «за счетчиком» уже критически велико в связи с широчайшим распространением домашних солнечных панелей в южных штатах. Исследования американских ученых направлены на интеграцию распределенных возобновляемых источников генерации и устройств хранения электроэнергии, устанавливаемых потребителями, в том числе, населением, в существующие рынки электроэнергии. Здесь в основе микрогридов лежат энергохабы, позволяющие подключенным к ним субъектам энергетики продавать и покупать электроэнергию, услуги по ее передаче, а также конкурировать между собой на полностью дерегулированном рынке. Для реализации этой концепции ведется разработка правил функционирования рынка — системы FREEDM (The Future Renewable Electric Energy Delivery and Management) — путем ее моделирования.

ИДЕЯ ОБРЕЛА ФОРМУ

В России работы по внедрению новой конструкции официально начались с принятием распоряжения Правительства РФ от 28 апреля 2018 г. № 830-р «Об утверждении плана мероприятий по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению “Энерджинет”». Этот документ утвердил дорожную карту, способную в недалеком будущем обеспечить российским компаниям выигрышные позиции на формируемых глобальных рынках. Ключевыми направлениями плана стали развитие и продвижение продукции и услуг в сфере надежных и гибких распределительных сетей, распределенной энергетики (в том числе генерации), а также потребительских сервисов, которые способна давать «большая» энергосистема (непрерывность электроснабжения, поддержание нормативных уровней частоты и напряжения и другие). К разработке дорожной карты привлекались специалисты «Агентства стратегических инициатив по продвижению новых проектов» (АСИ), «Российской венчурной компании» (РВК), эксперты «Энерджинет», в число которых входят представители инфраструктурных организаций и экспертного сообщества отрасли.

В основу одного из ключевых направлений дорожной карты легла концепция активных энергетических комплексов промышленного типа — совместная разработка АО «СО ЕЭС» и группы компаний «НТЦ ЕЭС», развившая организационно-правовые, технологические и экономические принципы функционирования объектов распределенной генерации в составе ЕЭС России.

Активный энергетический комплекс промышленного типа — особый организационный и технологический формат — микроэнергоячейка, объединяющая розничный источник генерации и непосредственно присоединенных к нему промышленных потребителей в единый потребительский комплекс, управляемый с помощью современных технических решений и программных средств.

«Концепция активных энергетических комплексов промышленного типа способствует созданию локальных энергетических центров для групп потребителей, сосредоточенных в промышленных парках, моногородах или на территориях опережающего развития. АЭК поможет таким территориям стать более привлекательными в экономическом отношении за счет решения проблемы высокой стоимости энергоснабжения своих потребителей», — поясняет Ксения Дацко, генеральный директор АО «НТЦ ЕЭС Управление энергоснабжением» и руководитель дирекции по развитию бизнеса АО «НТЦ ЕЭС Группа компаний».

Каждый потребитель АЭК гарантирует сокращение потребления из сети до уровня индивидуально установленной величины разрешенной мощности — предельной величины мощности, определенной к одномоментному использованию энергопринимающими устройствами этого потребителя, в пределах которой сетевая организация принимает на себя обязательство обеспечить передачу электрической энергии. В свою очередь, сетевая организация освобождается от обязанности содержать заведомо неиспользуемую сетевую мощность. Взамен на это добровольное ограничение потребитель получает возможность оплачивать услуги за передачу электроэнергии с учетом величины разрешенной мощности или по факту, что было невозможно для потребителя, присоединенного к распределительным устройствам источника генерации.

Согласно постановлению, каждый субъект АЭК вправе выбрать подходящий для него вариант оплаты услуг сетевой организации по передаче электрической энергии.

В первом варианте услуги по передаче в части ставки за содержание сетей оплачиваются субъектами АЭК либо по полному объему своего потребления, либо исходя из величины разрешенной мощности, которая равна величине максимальной мощности его энергоустановок. Все зависит от того, какая величина окажется меньшей.

Во втором варианте услуги по передаче в части ставки за содержание сетей оплачиваются субъектами АЭК только исходя из величины фактического потребления из сети общего пользования. Объем потребления от источника генерации в расчетах с сетевой организацией не участвует.

Первый вариант ориентирован на новые площадки или площадки с большим приростом нагрузки, второй больше подходит уже существующим площадкам.

Концепция АЭК представляет собой вариант создания активных энергетических комплексов на базе промышленных предприятий и энергоустановок поставщиков электрической энергии, технологически присоединенных к ЕЭС России. В дальнейшем могут быть разработаны и другие варианты организации АЭК — для коммерческих центров, объектов ЖКХ, социальной инфраструктуры, сельских поселений и дачных хозяйств.

По словам Ксении Дацко, пилотирование модели АЭК планируется на ограниченном числе «счастливчиков» — первых пилотных площадок с совокупной мощностью генерации, не превышающей 250 МВт на обе ценовые зоны. Апробирование новой модели позволит оценить полноту заложенных в концепции правовых, технических и экономических условий функционирования АЭК. В частности, на пилотных площадках будет формироваться новая система коммерческого и технологического взаимодействия участников АЭК. И если для технологического взаимодействия регулятор выпустит обязательный к исполнению документ в виде технических требований, то основы коммерческого взаимодействия участники АЭК будут формировать сами, начиная с выбора принципа расчетов с сетевой организацией.

«Проект АЭК полностью отвечает идеям цифровой трансформации электроэнергетики в рамках программы «Цифровая экономика». Он предполагает внедрение интеллектуальной системы управления, позволяющей осуществлять оперативно-диспетчерское и оперативно-технологическое управление микроэнергоячейками и организовывать финансовые расчеты между участниками АЭК, а также расчеты с внешними субъектами энергетики. Внедрение интеллектуальной системы создает возможность перехода к новым моделям цифровых энергетических рынков», — говорит заместитель Председателя Правления АО «СО ЕЭС» Федор Опадчий.

По результатам реализации пилотного проекта будет принято решение о широком внедрении целевой модели АЭК в России.

АКТИВНАЯ ФАЗА

Постановление Правительства РФ дало юридические основания для официального старта пилотного проекта. Принятые решения охватывают период до конца 2030 года и позволят в пилотном режиме отработать условия участия активных энергетических комплексов в обороте электрической энергии на розничных рынках электроэнергии. В частности, в ходе реализации проекта на конкретных площадках будет сформирована правовая и экономическая система взаимодействия участников АЭК, выявлены нормативные ограничения и административные барьеры, препятствующие реализации модели, апробированы инновационные решения, необходимые для организации АЭК.



ЕЭС России




Участники АЭК: ТЭЦ, присоединенные к ней промышленные потребители, УИС (управляемые интеллектуальные соединения)

В соответствии с документом, Системный оператор является ключевым участником пилотного проекта, к сфере его ответственности отнесены вопросы организационно-технического сопровождения проекта, а также формирования и ведения реестра пилотных площадок. Контроль за ходом проекта будет осуществляться Минэнерго России. Отбор участников проведет специально созданная комиссия на основании поданных заявок.

Постановление предусматривает создание достаточного для реализации пилотного проекта количества разных АЭК с суммарной мощностью входящей в их состав генерации до 250 МВт.

«АЭК — экономически и технологически обоснованный способ интеграции распределенной генерации в энергосистему. Потребители — участники АЭК — получают возможность оплачивать электроэнергию, а также иные сервисы, предоставляемые большой энергосистемой (непрерывность электрообеспечения, поддержание нормативных уровней

частоты и напряжения и другие) в заранее определенных объемах. При этом исполнение взаимных обязательств сторон в рамках функционирования АЭК будет обеспечиваться в автоматическом режиме современными цифровыми техническими средствами. Кроме того, внедрение новой модели позволит повысить эффективность ЕЭС России за счет снижения затрат на создание, а в некоторых случаях — поддержание резервов сетевой инфраструктуры, превышающих принятые АЭК максимальные объемы потребления электроэнергии из энергосистемы», — утверждает Федор Опадчий.

Первый этап — в пилотных проектах, первые результаты ожидаются к концу 2022 года. Второй этап — тиражирование и масштабирование — планируется начать в 2023 году, после анализа практики функционирования пилотных АЭК. 

Материал подготовлен
пресс-службой АО «СО ЕЭС»