

Концепция создания и развития активных энергетических комплексов промышленного типа

1. Предпосылки изменений

В последние годы в Российской Федерации наблюдается рост доли распределенной генерации, которой владеют промышленные потребители.

Предпосылками для создания такими потребителями собственных генерирующих объектов являются непрерывно растущая стоимость электроэнергии, повышение доступности современных технологий эффективной малообслуживаемой распределенной генерации, развитие технологий цифровизации в электроэнергетике, рост газификации.

Уход платежеспособных потребителей из Единой энергетической системы России (далее – ЕЭС России) приобретает неуправляемый характер, что противоречит интересам остающихся в ЕЭС России потребителей, ухудшая качество их энергоснабжения, экономическую базу генерирующих и сетевых компаний, и негативно влияет на надежность и безопасность функционирования энергосистемы в целом.

Для предотвращения дальнейшего неконтролируемого ухода промышленных потребителей из ЕЭС России с одной стороны, и для формирования условий масштабного применения передовых технологий интеллектуальной энергетики - с другой, разработана модель правовых отношений, реализующая инновационный потенциал цифровой трансформации энергетики, которая состоит из системы экономических и технологических стимулов – модель активных энергетических комплексов (далее – АЭК).

В настоящей Концепции создания и развития активных энергетических комплексов промышленного типа (далее – концепция АЭК, концепция) описаны основные принципы указанной модели, изменения нормативного регулирования, необходимые для ее реализации и предложены эффективные варианты внедрения нормативных инициатив.

2. Общее описание изменений

Цель изменений – создать правовые условия для построения на рынках электроэнергии прозрачной и экономически выгодной системы отношений, позволяющей интегрировать распределенную генерацию промышленных кластеров в ЕЭС России с учетом сохранения необходимого уровня надежности и безопасности функционирования всей энергосистемы, обеспечить условия для снижения затрат на оплату электроэнергии промышленными потребителями и реализации высокого потенциала цифровых технологий.

Это создаст рыночные предпосылки для массового применения новых технологий в электроэнергетике, таких как: распределенная генерация, гибридные системы энергоснабжения (в том числе с использованием ВИЭ), системы накопления энергии, преобразовательная техника на основе силовой электроники, измерительное и коммутационное оборудование, интеллектуальные системы управления, цифровые платформы для энергетических сервисов. Вышеуказанные цели соответствуют целям и задачам Национальной технологической инициативы.

Основные направления изменений:

- установление особенностей функционирования рынков электрической энергии для построения промышленных энергетических комплексов, способных поддерживать баланс производства и потребления электроэнергии в условиях ограниченного потребления из ЕЭС России;
- обеспечение участникам такого промышленного энергетического комплекса возможности получения экономических стимулов к добросовестному и ответственному энергопотреблению;
- обеспечение апробации передовых технологических решений цифровой трансформации электроэнергетики на розничных рынках.

Для целей изменений приняты следующие термины:

Активный энергетический комплекс – функционирующие в составе Единой энергетической системы России объект по производству электрической энергии (электростанция) и технологически присоединенные к его энергетическим установкам энергопринимающие устройства промышленных предприятий и крупных коммерческих центров, регулирование производства и потребления электрической энергии (мощности) которых осуществляется с применением управляемого интеллектуального соединения активного энергетического комплекса.

Параметры ограничения потребления электроэнергии из ЕЭС России такого АЭК рассчитываются его участниками самостоятельно, исходя из минимальной достаточности уровня энергоснабжения с учетом технологических возможностей генерирующего оборудования в АЭК и производственных потребностей его участников с целью поддержания функционирования энергетического оборудования АЭК.

Управление энергетическими объектами промышленного АЭК в условиях ограничения перетока из ЕЭС России, обеспечение гражданско-правовых и финансовых отношений между входящими в АЭК потребителями и поставщиками электрической энергии, а также их взаимодействие с внешними субъектами электроэнергетики осуществляется с помощью программно-аппаратного комплекса управляемого интеллектуального соединения.

Программно-аппаратный комплекс управляемого интеллектуального соединения активного энергетического комплекса (ПАК УИС, УИС) – совокупность функционально объединенных устройств, компонентов и программного обеспечения, предназначенных для измерения параметров перетока и расчета объемов потребления электрической энергии (мощности) в активном энергетическом комплексе, для балансирования процессов производства и потребления, в том числе дистанционного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), а также для поддержания платежной дисциплины в АЭК.

Разрешенная мощность участника АЭК – предельная величина мощности, определенная к одномоментному использованию энергопринимающими устройствами (объектом по производству электрической энергии) субъекта АЭК в соответствии с актом допуска устройств и компонентов УИС субъектами такого АЭК в пределах которой сетевая организация принимает на себя обязательство обеспечить передачу электрической энергии.

Разрешенная мощность АЭК – величина мощности, определяемая как сумма разрешенных мощностей всех участников АЭК, в пределах которой участники АЭК вправе получать мощность из электрической сети сетевой организации, к которой присоединен объект по производству электрической энергии.

Совокупный экономический эффект для участников АЭК возникает за счет того, что каждый потребитель АЭК гарантирует сокращение потребления из электрической сети до

уровня индивидуально установленной величины Разрешенной мощности. Технически такие гарантии обеспечиваются настройками ПАК УИС. Взамен на это добровольное ограничение потребители АЭК получают возможность оплачивать ставку за содержание электрических сетей в пределах этой же величины Разрешенной мощности, но не более своего фактического потребления. Электроэнергия, полученная потребителями АЭК от поставщиков электрической энергии, входящих в состав АЭК, оплачивается без учета услуг за передачу электроэнергии и иных надбавок.

Для сетевых организаций в случае строительства нового промышленного кластера эффект связан с появлением новых потребителей с высокой платежной дисциплиной; в случае изменения параметров потребления существующего промышленного кластера – с высвобождением незадействованной сетевой мощности, позволяющим обеспечить новые технологические присоединения и оптимизировать загрузку сетевого оборудования.

Создаваемый АЭК должен соответствовать следующим *основным требованиям*:

- установленная мощность электростанции в АЭК – до 25 МВт;
- энергопринимающие устройства потребителей имеют технологическое присоединение к распределительным устройствам электростанции АЭК;
- учет, регулирование производства и потребления электрической энергии (мощности) осуществляется с применением УИС;
- максимальная длительность превышения индивидуально установленного значения моментального потребления мощности из ЕЭС – не более 10 секунд;
- в отношении сетевых объектов, расположенных внутри АЭК, не утверждаются тарифы на оказание услуг на передачу;
- в составе АЭК отсутствуют потребители, относящихся к населению и приравненным к нему категориям, а также потребители, ограничение режима потребления которых может привести к экономическим, экологическим или социальным последствиям.

Данные требования разработаны для целей недопущения технологического и экономического ущерба для ЕЭС России, особенно в ходе реализации пилотных проектов, пока не проведена апробация технических решений, нормативных и бизнес-моделей АЭК.

3. Интеллектуальная система управления АЭК

Управление энергетическими режимами и поддержание параметров перетока из ЕЭС должны осуществляться в режиме реального времени с учетом особенностей, связанных с относительно малыми размерами АЭК и ограниченными возможностями по получению энергии и мощности из сети. Помимо этого, в АЭК должны проводиться экономические расчеты и поддерживаться строгая платежная дисциплина, выполняться прогнозирование, планирование и управления развитием энергетической системы АЭК, должны обеспечиваться безусловные гарантии соблюдения технологических и экономических условий деятельности участников АЭК. Для решения этих задач разрабатывается открытая платформа – интеллектуальная система управления АЭК, реализуемая с помощью программно-аппаратного комплекса УИС.

Архитектурно УИС включает в себя аппаратную часть, состоящую из систем учета электроэнергии, коммутационного оборудования и полупроводниковых устройств, обеспечивающих управление соединениями, а также программную часть, реализующую математические алгоритмы и ограничительные механизмы АЭК. Аппаратная часть УИС

устанавливается на фидерах, обеспечивающих подключение АЭК к ЕЭС, на шинах генератора, а также на каждом из фидеров, которыми подключены энергопринимающие устройства потребителей АЭК. Программная часть реализована в виде двухуровневой системы, состоящей из расчетного балансирующего модуля и периферийных управляющих модулей.

Основными задачами УИС являются:

- учет выработки электроэнергии каждой энергетической установкой;
- учет потребления по каждой из групп энергопринимающих устройств каждого из потребителей;
- расчет и контроль объемов потребления в АЭК с требуемой дискретностью. При превышении установленных в УИС мгновенных значений перетока из сети общего пользования автоматикой ограничивается потребление конкретного участника АЭК, по вине которого произошло такое превышение.
- управление технологическими режимами энергоустановок и распределением электроэнергии по потребителям с учетом параметров разрешенной мощности;
- расчет годовых, помесечных, недельных, дневных, часовых балансов энергии и мощности АЭК с учетом технологических ограничений производителей и потребителей;
- ведение графика ремонтов и технологического обслуживания генерирующего оборудования;
- контроль технического и эксплуатационного состояния энергетических объектов в соответствии с обязательными требованиями;
- контроль финансовых расчетов между участниками АЭК, а также с внешними субъектами электроэнергетики.

Основными технологическими функциями УИС по управлению энергетическим хозяйством АЭК являются:

- индивидуальные функции управления и защиты каждого отдельного энергетического объекта АЭК: функции релейной защиты, первичное регулирование частоты и активной мощности, первичное регулирование напряжения и реактивной мощности и др.;
- функции группового управления, охватывающие более одного объекта управления: прогнозирование графиков нагрузки энергопринимающих устройств потребителей и генерирующих установок АЭК, управление спросом, управление загрузкой генерирующего оборудования, вторичное регулирование частоты и активной мощности, вторичное регулирование напряжения и реактивной мощности, мониторинг надежности, обеспечение «пуска с нуля» объектов генерации АЭК;
- обеспечение связи с ЕЭС: поддержание в заданных границах параметров перетока, обеспечение перехода от параллельного к островному режиму работы и обратно (фиксация выполнения условия деления и формирование соответствующих управляющих воздействий коммутационным аппаратам, синхронизация с внешней сетью), координация режимов работы АЭК с ЕЭС России.

Участники АЭК за свой счет выполняют оснащение своих энергетических установок оборудованием ПАК УИС, обеспечивающим возможность выполнения указанных выше задач и функций.

Дополнительные функции, интегрируемые с открытой платформой УИС и основанные на использовании содержащихся в системе данных, могут развиваться по следующим технологическим инновационным направлениям:

- реализация смарт-контрактов и транзакций на основе распределенного реестра;

- поддержка мультиагентного взаимодействия при регулировании режимов производства, передачи и потребления электроэнергии, а также экономической оптимизации работы энергетического оборудования АЭК;
- поддержка ценозависимого потребления;
- развитие системы управления активами АЭК;
- развитие различных информационных и оптимизационных пользовательских сервисов.

4. Система договорных отношений в АЭК

Отношения между участниками АЭК основываются на принципах свободного ценообразования и не являются предметом тарифного регулирования. Участники АЭК самостоятельно урегулируют отношения с организациями технологической инфраструктуры и иными субъектами электроэнергетики.

1. Урегулирование отношений с сетевой организацией осуществляется посредством перезаключения договора на оказание услуг на передачу электроэнергии с учетом следующих изменений существенных условий:

- параметры максимальной мощности – исключаются;
- параметры разрешенной мощности участника и разрешенной мощности АЭК – добавляются;
- фиксируется право сетевой организации ввести ограничение потребления в случае нарушения величины разрешенной мощности;
- меняется алгоритм расчета стоимости услуги на передачу.

2. Перезаключение договоров купли-продажи электрической энергии проводится с учетом следующих изменений существенных условий:

- цена и порядок расчетов – меняются;
- порядок определения объемов покупки электроэнергии – меняется;
- фиксируется право производителя электроэнергии на введение ограничения потребления до величины разрешенной мощности в случае ее превышения потребителем.

В случае прекращения деятельности АЭК потребители АЭК урегулируют отношения с субъектами электроэнергетики на условиях, действующих в отношении потребителей, опосредованно присоединенных к объекту по производству электрической энергии.

5. Этапы реализации изменений

Поскольку создание и развитие АЭК связано с применением инновационных технологий, а также затрагивает существенные для розничного рынка правовые и технологические механизмы регулирования, первый этап изменений целесообразно реализовать в форме эксперимента.

Целью эксперимента является формирование условий для создания и развития активных энергетических комплексов с применением инновационных технологий, а также апробация полноты и достаточности правовых и технологических механизмов регулирования. Эксперимент должен подтвердить отсутствие технологических рисков для всех затрагиваемых сторон и экономической эффективности разработанной модели.

Отбор площадок для проведения эксперимента проводится Министерством энергетики Российской Федерации при участии представителей рабочей группы «Энерджинет» Национальной технологической инициативы. Отбор проводится с учетом соответствия площадок основным требованиям к АЭК.

В ходе проведения эксперимента должны быть решены следующие задачи:

- сформирована правовая и экономическая система взаимоотношений как между участниками АЭК, так и с внешними субъектами электроэнергетики;
- выявлены нормативные ограничения и административные барьеры, препятствующие реализации модели АЭК;
- апробированы технико-технологические решения, в том числе, решения компаний-участников Национальной технологической инициативы, необходимые для создания и развития АЭК;
- подтверждена технологическая надежность и безопасность модели как для объектов пилотных площадок, так и для ЕЭС России;
- подтверждена экономическая эффективность бизнес-модели АЭК.

По результатам проведения эксперимента должны быть определены положительные и (или) отрицательные последствия введения нового правового регулирования для субъектов предпринимательской и иной экономической деятельности.

Федеральный орган исполнительной власти, ответственный за проведение эксперимента – Министерство энергетики Российской Федерации – готовит по итогам проведения эксперимента оценку его результатов. Оценка в форме доклада Министерства предоставляется в Правительство Российской Федерации. По результатам рассмотрения доклада Правительство Российской Федерации принимает решение о необходимых мерах по гармонизации нормативной правовой базы для внедрения целевой модели.

Внедрение целевой модели АЭК осуществляется путем включения необходимых изменений в нормативные правовые акты Российской Федерации, которые позволят реализовать модель АЭК на любых площадках, соответствующих установленным критериям.

6. Статус Концепции

Положения настоящей Концепции развиваются в проекте постановления Правительства Российской Федерации, одобренном рабочей группой по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях реализации плана мероприятий («дорожной карты») Национальной технологической инициативы «Энерджинет» (протокол от 13.12.2018 г. №09). Проект постановления направлен на рассмотрение в Минэнерго России и после рассмотрения Министерством будет направлен для согласования в профильные федеральные органы исполнительной власти для последующего внесения в Правительство Российской Федерации.