

Концепция создания и развития активных энергетических комплексов промышленного типа

1. Предпосылки изменений

В последние годы в Российской Федерации наблюдается рост доли распределенной генерации в составе промышленных кластеров.

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, сужая 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 специальная модель правовых отношений между распределенным источником энергии, промышленными потребителями и сетевыми организациями, формирующая систему экономических и технологических стимулов для всех сторон, – 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, а также предложены 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, при этом обеспечив условия для снижения затрат на оплату электроэнергии промышленными потребителями и реализацию высокого потенциала цифровых технологий.

Таким образом будут сформированы 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. Цель предлагаемых изменений соответствует 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;
- создание системы экономического стимулирования участников такого промышленного энергетического комплекса к добросовестному и ответственному энергопотреблению;
- апробация передовых технологических решений цифровой электроэнергетики на розничных рынках.

Для целей изменений приняты следующие термины и определения:

Активный энергетический комплекс (далее также АЭК) – функционирующие в составе ЕЭС России электростанция и энергопринимающие устройства промышленных потребителей (промышленные предприятия, административно-деловые центры, торговые центры (комплексы), сельскохозяйственные кластеры), далее – объекты АЭК, в отношении которых выполняются следующие условия:

а) только один из объектов АЭК имеет точку присоединения к электрическим сетям сетевой организации;

б) все объекты АЭК имеют между собой электрические связи через объекты электросетевого хозяйства, не принадлежащие сетевой организации;

в) регулирование производства и потребления электрической энергии (мощности) в АЭК осуществляется с применением программно-аппаратного комплекса управляемого интеллектуального соединения;

г) в составе АЭК отсутствуют потребители электрической энергии, относящиеся к населению и приравненным к нему категориям потребителей, а также потребители электрической энергии (мощности), ограничение режима потребления которых может привести к экономическим, экологическим, социальным последствиям.

Программно-аппаратный комплекс управляемого интеллектуального соединения активного энергетического комплекса (ПАК УИС, УИС) – совокупность функционально объединенных устройств, компонентов и программного обеспечения, предназначенных для поддержания параметров перетока в пределах величины разрешенной мощности активного энергетического комплекса, величин разрешенной мощности субъектов активного энергетического комплекса, а также для балансирования процессов производства и потребления электрической энергии, в том числе дистанционного ограничения режима потребления электрической энергии.

Разрешенная мощность объекта АЭК – предельная величина мощности, определенная к одномоментному использованию потребителем или электростанцией субъекта АЭК в соответствии с актом допуска УИС, в пределах которой сетевая организация принимает на себя обязательство обеспечить передачу электрической энергии.

Разрешенная мощность АЭК – величина мощности, в пределах которой субъекты АЭК вправе получать энергию из электрической сети сетевой организации, определяемая как сумма разрешенных мощностей всех объектов АЭК.

Участники АЭК самостоятельно рассчитывают параметры ограничения потребления электроэнергии из электрической сети прилегающей сетевой организации исходя из минимальной достаточности объема электропотребления с учетом возможностей электростанции АЭК, технологических потребностей энергопринимающих устройств, а также

с учетом дополнительных ограничений, указанных в настоящей Концепции (в том числе, для существующих промышленных площадок). Технически такие ограничения обеспечиваются настройками ПАК УИС.

Финансовый результат является определяющим для принятия решения об участии в АЭК.

Для потребителей электрической энергии участие в АЭК означает возможность применить еще одного рыночный инструмент, который позволит повысить эффективность предприятий за счет существенного снижения их затрат на оплату электрической энергии.

Совокупный экономический эффект для участников АЭК возникает за счет того, что каждый потребитель АЭК гарантирует, что его потребление из электрической сети в любой момент времени может быть ограничено до уровня индивидуально установленной величины Разрешенной мощности. Взамен этого потребители АЭК получают возможность оплачивать ставку за содержание электрических сетей в пределах этой же величины Разрешенной мощности, но не более своего фактического потребления из электрической сети сетевой организации. Почасовые объемы электроэнергии, превышающие значение Разрешенной мощности, считаются полученными потребителями АЭК от поставщиков электрической энергии, входящих в состав АЭК, и оплачиваются без учета услуг за передачу электроэнергии.

Первые расчеты, выполненные для потенциальных участников АЭК, показали, что экономический эффект от реализации АЭК может достигать 30-35% от общих затрат на электроснабжение. Распределение данного эффекта между субъектами АЭК не регулируется, участники определяют его самостоятельно.

При этом в некоторых случаях может произойти снижение полезного отпуска электроэнергии из электрической сети, что при переходе на модель АЭК будет означать сокращение платежей от потребителей в адрес сетевой организации. В таких случаях у сетевой организации возникнут выпадающие доходы, которые в текущем периоде тарифного регулирования превратятся в убытки сетевой организации, а в следующих тарифных периодах за счет котлового тарифа будут распределены на оставшихся в ЕЭС потребителей. Чтобы исключить риск наступления этого потенциального негативного эффекта, для пилотных проектов вводится дополнительное ограничение: Разрешенная мощность АЭК не может быть меньше мощности технологического присоединения участника АЭК, имеющего непосредственное присоединение к электрическим сетям сетевой организации, на момент подачи заявки на участие в пилотном проекте.

С целью минимизации технологических, экономических и социальных рисков при реализации вышеописанных изменений создаваемый АЭК должен соответствовать следующим *основным требованиям*:

- установленная мощность электростанции в АЭК – до 25 МВт;
- только один субъект АЭК имеет непосредственное присоединение к сетям сетевой организации;
- регулирование производства и потребления электрической энергии (мощности) осуществляется с применением УИС;
- длительность превышения Разрешенной мощности – 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.

3. Интеллектуальная система управления АЭК

Управление энергетическими режимами и поддержание параметров перетока из ЕЭС России осуществляются в режиме реального времени с учетом особенностей, связанных с относительно малыми размерами АЭК и ограниченными возможностями по получению энергии и мощности из сети. Помимо управления режимами, в энергосистеме АЭК решается полный набор задач по оперативно-технологическому управлению: проводятся экономические расчеты и поддерживается строгая платежная дисциплина, выполняется прогнозирование, планирование и управление развитием энергетической системы АЭК, обеспечиваются безусловные гарантии соблюдения технологических и экономических условий деятельности участников АЭК. Решение этих задач обеспечивается открытой платформой – интеллектуальной системой управления АЭК, реализуемой с помощью ПАК УИС.

Архитектурно УИС АЭК включает в себя аппаратную и программную часть. Аппаратная часть состоит из полупроводниковых устройств, обеспечивающих управление коммутацией и дополнительные функции защиты, а также интеллектуальных систем учета электроэнергии. Программная часть реализует математические алгоритмы и ограничительные механизмы АЭК. Аппаратная часть УИС устанавливается на фидерах, обеспечивающих подключение АЭК к ЕЭС России, 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.

Основные задачи УИС:

- контроль технического и эксплуатационного состояния энергетических объектов в соответствии с обязательными требованиями;
- управление технологическими режимами энергоустановок и распределением электроэнергии по потребителям с учетом параметров разрешенной мощности;
- 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.
- расчет годовых, месячных, недельных, дневных, часовых балансов энергии и мощности АЭК с учетом технологических ограничений производителей и потребителей;
- ведение графика ремонтов и технологического обслуживания генерирующего оборудования;
- учет выработки электроэнергии каждой энергетической установкой;
- учет потребления по каждой из групп энергопринимающих устройств каждого из потребителей;
- контроль финансовых расчетов между участниками АЭК, а также с внешними субъектами электроэнергетики.

Основные технологические функции УИС в части управления энергетическим хозяйством АЭК:

- индивидуальные функции управления и защиты каждого отдельного энергетического объекта АЭК: первичное регулирование частоты и активной мощности, первичное регулирование напряжения и реактивной мощности, функции защиты 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 России: 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 и энергопринимающих устройств оборудованием ПАК УИС, обеспечивающим возможность выполнения указанных выше задач и функций.

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

- реализация смарт-контрактов, транзакций и иных сервисов 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 в части предиктивной аналитики, основанной на анализе больших данных;
- 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 (заклучения дополнительного соглашения к существующему договору) с учетом следующих изменений:

- величина максимальной мощности, как существенное условие, заменяется на величину Разрешенной мощности участника АЭК и величину Разрешенной мощности АЭК;
- фиксируется право сетевой организации вводить ограничение потребления в случае нарушения величины Разрешенной мощности;
- расчеты с сетевой организацией осуществляются только по двухставочному тарифу (4 или 6 ценовые категории).

При этом субъекты АЭК вправе выбрать один из вариантов оплаты услуг по передаче электрической энергии, оплачиваемых по ставке, отражающей удельную величину расходов на содержание электрических сетей двухставочной цены (тарифа) на услуги по передаче электрической энергии.

Выбранный вариант оплаты указывается в заявке на участие в пилотном проекте и учитывается при определении размера обязательств субъектов активного энергетического комплекса по оплате услуг по передаче электрической энергии.

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

Вариант 1:

Объем услуг по передаче электрической энергии, оплачиваемых по ставке, отражающей удельную величину расходов на содержание электрических сетей двухставочной цены (тарифа) на услуги по передаче электрической энергии, определяется и подлежит оплате в полном объеме субъектом АЭК, в размере, равном минимальному значению из следующих величин:

– объем услуг по передаче электрической энергии, подлежащих оплате по ставке, отражающей удельную величину расходов на содержание электрических сетей, двухставочной цены (тарифа) на услуги по передаче электрической энергии, определенный в соответствии с Правилами недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 861;

– величина разрешенной мощности субъекта активного энергетического комплекса, определенной в соответствии с пунктом 3 настоящего Порядка.

При этом на период проведения пилотного проекта, при выборе Варианта 1, разрешенная мощность каждого объекта АЭК должна быть не меньше максимальной мощности такого объекта (для объекта по производству электрической энергии – максимальной мощности энергопринимающего устройства собственных нужд такого объекта), указанной в документах о технологическом присоединении к электрическим сетям, оформленных по состоянию на дату подачи заявки на участие в пилотном проекте, без учета увеличения мощности энергопринимающего устройства в период реализации пилотного проекта.

Вариант 2:

Объем услуг по передаче электрической энергии, оплачиваемых субъектом АЭК за расчетный период по ставке, отражающей удельную величину расходов на содержание электрических сетей двухставочной цены (тарифа) на услуги по передаче электрической энергии, определяется и подлежит оплате только в части объемов электрической энергии, не обеспеченных выработкой электростанции АЭК.

Объем услуг по передаче электрической энергии, оплачиваемых субъектом АЭК за расчетный период по ставке, отражающей удельную величину расходов на содержание электрических сетей двухставочной цены (тарифа) на услуги по передаче электрической энергии, определяется в отношении каждого уровня напряжения, по которым дифференцируется такая цена (тариф), равным среднему арифметическому значению из максимальных значений объема потребления в каждые рабочие сутки расчетного периода из суммарных по всем точкам поставки на соответствующем уровне напряжения, относящимся к объекту АЭК, почасовых объемов потребления электрической энергии, не обеспеченных выработкой электрической энергии электростанцией АЭК, в установленные системным оператором плановые часы пиковой нагрузки.

При этом объем электрической энергии, обеспеченный выработкой электростанцией АЭК, определяется как минимум из следующих величин:

– почасовой договорный объем продажи электрической энергии (мощности) по договору купли-продажи (поставки) электрической энергии (мощности), заключенному между производителем электрической энергии в АЭК в отношении энергопринимающих устройств субъектов такого АЭК;

– фактический почасовой объем производства электрической энергии (мощности), умноженный на отношение почасового договорного объема к сумме почасовых договорных объемов за соответствующий час по всем договорам, заключенным в отношении объекта по производству электрической энергии (мощности) АЭК;

– фактический почасовой объем потребления электрической энергии (мощности), умноженный на отношение почасового договорного объема к сумме почасовых договорных объемов за соответствующий час по всем договорам, заключенным в отношении энергопринимающих устройств субъектов АЭК.

Субъекты АЭК обязаны предоставлять результат расчета объема указанных услуг сетевой организации (гарантирующему поставщику) в целях определения обязательств по передаче электрической энергии.

При выборе Варианта 2 величина разрешенной мощности активного энергетического комплекса не может превышать величину, равную сумме максимальных мощностей субъектов АЭК, с учетом нормативных потерь в электрических сетях АЭК и максимальных мощностей вновь вводимых в эксплуатацию объектов АЭК.

Вариант 2 дает возможность существенной экономии на энергообеспечении, однако требует от потребителя более ответственного поведения в части энергопотребления.

2. Урегулирование отношений с продавцом электроэнергии осуществляется посредством перезаключения договора купли-продажи электрической энергии (заключения дополнительного соглашения к существующему договору) с учетом следующих изменений существенных условий:

- фиксируется право производителя электроэнергии на введение ограничения потребления участника АЭК до величины разрешенной мощности.

Такая система договорных отношений, с одной стороны, создает экономические стимулы для потребителя к высвобождению неиспользуемого сетевого резерва путем минимизации индивидуально установленного значения Разрешенной мощности, с другой стороны, реализует экономически обоснованные принципы компенсации затрат сетевых организаций на содержание сетевого комплекса.

В случае прекращения деятельности АЭК или выхода одного из субъектов АЭК из состава АЭК, отношения такого субъекта с сетевой организацией или гарантирующим поставщиком должны быть урегулированы по правилам, действующими на момент такого прекращения.

5. Этапы реализации изменений

В силу наличия рисков возможного влияния объектов распределенной генерации на технологические аспекты функционирования ЕЭС России, а также в связи с тем, что внедрение модели АЭК затрагивает существенные для розничного рынка механизмы регулирования, первый этап изменений реализуется в форме пилотного проекта.

Целью пилотного проекта 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. Пилотный проект должен подтвердить отсутствие технологических рисков для всех затрагиваемых сторон, а также экономическую эффективность разработанной модели.

Отбор площадок для проведения пилотного проекта проводится комиссией, состоящей из представителей Минэнерго России, ФАС России, системного оператора, совета рынка и рабочей группы «Энерджинет» Национальной технологической инициативы. Состав комиссии утверждается Минэнерго России, работа комиссии регламентируется регламентом, утверждаемым Минэнерго России. Отбор проводится с учетом соответствия площадок основным требованиям к АЭК, изложенным в разделе 2 настоящей концепции, и следующих дополнительных ограничений.

Прием заявок на участие в пилотном проекте прекращается по истечении 2 лет с даты его начала или в случае, если сумма установленных генерирующих мощностей объектов по производству электрической энергии (электростанций) активных энергетических комплексов, включенных в реестр, превышает 250 МВт. При этом не более 125 МВт из них должны быть по 1 варианту оплаты, и не более 125 МВт по 2 варианту оплаты.

Таким образом, пилотными площадками могут стать:

- вновь создаваемые площадки, в составе которых создаются объекты розничной генерации – в этом случае технологическое присоединение участника АЭК, имеющего непосредственное присоединение к электрической сети сетевой организации осуществляется на мощность, равную сумме Разрешенных мощностей всех участников АЭК на данной площадке, плюс мощность технологического присоединения потребителей, не входящих в АЭК, но имеющих опосредованное присоединение к сетям сетевой организации через энергоустановки или энергопринимающие устройства участника АЭК;
- действующие промышленные и сельскохозяйственные кластеры, где отсутствует технологическая возможность увеличить сетевую мощность, необходимую для обеспечения роста потребления электроэнергии – в этом случае рост потребления электроэнергии компенсируется собственной генерацией, при расчетах за электроэнергию которой не учитывается ставка за содержание сетей;
- действующие площадки, на которых рост потребления обеспечивается за счет собственной розничной генерации по экономическим причинам – в этом случае технологические возможности по расширению сетевой мощности для роста потребления существуют, однако капитальные затраты на такое расширение вместе с операционными затратами по расчетам с сетевой организацией превышают затраты в случае организации энергоснабжения от распределенной генерации.

В ходе проведения пилотного проекта 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, 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.

Пилотный проект продлится до 2030 года.

До 01 марта 2023 года Минэнерго России должно провести анализ реализации пилотного проекта, определить положительные и (или) отрицательные последствия введения нового правового регулирования для субъектов предпринимательской и иной экономической

деятельности и представить соответствующий доклад в Правительство Российской Федерации.

В течение 6 месяцев с даты принятия Правительством Российской Федерации решения о целесообразности дальнейшего применения и развития активных энергетических комплексов разработать и внести в Правительство Российской Федерации предложения по изменению нормативных правовых актов для релализации 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 проекта

Положения настоящей Концепции развиваются в постановлении Правительства Российской Федерации от 21.03.2020 № 320 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам функционирования активных энергетических комплексов».

Реализация проекта АЭК включена в состав ведомственного проекта «Единая техническая политика – надежность электроснабжения» (протокол ВКО проектной деятельности Минэнерго России от 20.01.2020 № АН-7пр)

Продолжаются работы по разработке ПАК УИС АЭК и формированию предложений по нормативному регулированию требований к управляемому интеллектуальному соединению активного энергетического комплекса.