

**Семинар по регуляторным и правовым вопросам,
связанным с развитием и использованием ВИЭ**

Влияние ВИЭ на функционирование ОЭС ЦА и региональную торговлю в регионе Центральной Азии

Директор КДЦ «Энергия» к.т.н. Шамсиев Х.А.

Алматы, 6-7 июня 2018г.

- После распада СССР 8 декабря 1991 года одновременно появились 10 независимых энергосистем.
- Нужно было срочно разрабатывать правовую и нормативно-техническую базу для их дальнейшей работы.
- В 1992–1993 годах Электроэнергетическим Советом СНГ были разработаны и приняты **Единые принципы параллельной работы энергетических систем СНГ и Соглашение о параллельной работе энергосистем СНГ.**
- На заседании Совета глав правительств СНГ 25 ноября 1998 года подписан **Договор об обеспечении параллельной работы электроэнергетических систем государств-участников Содружества Независимых Государств.**

- Самые главные принципы в этих документах:
 - **удовлетворение спроса** на электрическую энергию и мощность в каждой из энергосистем в любое время **за счет собственных электростанций** или **поставок электрической энергии из соседних энергосистем на договорной основе**;
 - **ненанесение ущерба** энергосистемами Сторон в процессе их деятельности другим энергосистемам.
- В ОЭС ЦА также действует ряд документов и методик, предназначенных для использования в ОЭС ЦА и которые должны учитывать те энергосистемы (или энергопроизводители), которые хотят работать с ОЭС ЦА или в ее составе.
- В 1999 году было заключено МПС между **Правительствами Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана о параллельной работе энергетических систем государств Центральной Азии**, выдержки из отдельных статей которого приводятся ниже:

- Стороны согласились, что:
 - энергосистемы работают в параллельном режиме в составе ОЭС ЦА;
 - каждая из Сторон самостоятельно **определяет схему и объем своих сетей для параллельной работы с ОЭС ЦА** исходя из своих национальных интересов.
- Необходимым условием параллельной работы является **принцип самобалансирования по электрической мощности и энергии** каждой энергосистемы ОЭС Центральной Азии с учетом заключаемых договоров.
- Реализация режима работы энергетических систем осуществляется **обеспечением запланированных взаимных поставок электрической энергии и мощности** с учетом пропускной способности электрической сети.
- Стороны договорились принимать **согласованные меры по осуществлению перетоков и транзита**, а также **не допускать несанкционированных отборов** электрической энергии потребителями.
- Стороны согласились принять согласованное решение о **неприменении таможенных пошлин, налогов и иных сборов**, подлежащих уплате в бюджет, на **переток и транзит** электроэнергии, осуществляемых по межгосударственным линиям электропередачи, а также за **услуги по регулированию частоты**.

Справочно:

- ОЭС ЦА не является организацией, т.е. это не юридическое лицо, а добровольное объединение национальных энергосистем Центральной Азии, работающих в параллельном режиме.
- Основываясь на МПС 1999 года, хозяйствующие субъекты, представляющие национальные энергосистемы в составе ОЭС ЦА, в сентябре 2003 года заключили Соглашение о координации отношений в области электроэнергетики энергосистем Центральной Азии.
- Статья 1 Соглашения гласит, что с целью координации параллельной работы энергосистем Центральной Азии и обеспечения комплексного использования топливно-энергетических ресурсов и согласованных действий, направленных на выполнение межправительственных соглашений, а также двух и многосторонних договоров между хозяйствующими субъектами, создается Координационный Электроэнергетический Совет Центральной Азии (КЭС ЦА), являющийся совещательным органом.
- Членами КЭС ЦА являются первые руководители энергосистем Центральной Азии. Руководит работой КЭС ЦА его Председатель, избираемый сроком на один год на ротационной основе из числа первых руководителей энергосистем Центральной Азии, который собирает заседания КЭС ЦА не менее 2-х раз в году.
- Участники Соглашения о координации являются учредителями КДЦ «Энергия» - международной негосударственной некоммерческой организации, ответственной за обеспечение оперативно-технологической деятельности (диспетчеризации) энергосистем, входящих в ОЭС ЦА, и участвуют в финансировании этой организации путем уплаты взносов в равных долях.

- Большинство приведенных выше документов ЭЭС СНГ носит рекомендательный, а не обязательный характер.
- Поэтому в ОЭС ЦА взаимоотношения между энергосистемами строятся только на основе договоров (многосторонние договоры в рамках МПС перестали заключаться, в настоящее время имеют место только двухсторонние договоры).
- Договоры должны быть составлены с учетом методик, которые разработаны рабочими группами КЭС ЦА и утверждены на заседаниях КЭС ЦА. Таких документов не очень много, но они охватывают основные моменты, сопровождающие параллельную работу. Основные из них:
 - Положение о суточном диспетчерском графике.
 - Методика сведения балансов сальдо-перетоков электроэнергии в ОЭС ЦА (*прописаны механизмы оформления внеплановых перетоков*).
 - Методика по определению объемов услуг по регулированию частоты (перетоков мощности) в ОЭС ЦА (*среднечасовые отклонения мощности от предусмотренной графиком величины подлежат оплате*).
 - Методика расчета транзитов электроэнергии в ОЭС ЦА (*услуги по транзиту электроэнергии подлежат оплате*).

Рассмотрим, насколько эксплуатация вновь вводимых объектов **ВИЭ будет соответствовать правилам, действующим в ОЭС ЦА**, и как их интегрировать в энергосистемы.

- Самая главная проблема – **нерегулярность поставок**, особенно солнечными станциями, которые перестают выдавать мощность в самый неподходящий момент – в пиковые часы графика нагрузок.
- В западных энергосистемах данная проблема решается:
 - за счет точного прогноза времени возникновения и объема небалансов;
 - за счет компенсации небаланса имеющимися в достаточном объеме резервами на тепловых станциях.
- Особенностью ОЭС ЦА является **практическое отсутствие** в последние годы **мобильных резервов мощности**, даже на гидростанциях соседних энергосистем (резервы порядка 700 МВт могут появиться после полноценного присоединения таджикской энергосистемы к ОЭС ЦА, однако компенсировать небалансы до 2000-3000 МВт их будет явно недостаточно).
- Отметим, что уже имеются предложения по строительству СЭС 1000-2000 МВт.
- Исчисляющийся тысячами МВт нескомпенсированный небаланс будет иметь место круглогодично и приводить к набросу мощности на транзит Север – Юг Казахстана.
- Пропускная способность этого транзита задействована до предельной загрузки и, как следствие, будет необходимо ежедневно отключать потребителей в ОЭС ЦА от ПА для сохранения устойчивости параллельной работы.

Кто должен компенсировать небалансы?

- Самое простое – использовать для этой цели гидростанции, но как было отмечено ранее гидрорезервы в ОЭС ЦА очень ограничены.
- Если для этого использовать оборудование тепловых станций, заставляя их работать в регулировочном режиме, то это приведет к увеличению удельных затрат топлива и аварийности энергоблоков, снижению надежности станций и энергосистемы в целом.
- Если компенсацию небалансов возложить на энергосистему, то:
 - резко возрастут затраты энергосистемы на покупку регулирующей мощности;
 - где ее взять, если резервы практически исчерпаны?
- Услуги по регулированию в ОЭС ЦА – платные:
 - При работе СЭС мощностью 1000 МВт 12 часов в сутки с полной мощностью и 12 часов - с нулевой нагрузкой, услуги по регулированию по действующей методике и при нынешнем тарифе порядка 2,5\$ за каждый кВт среднемесячного отклонения мощности составят 2,5 млн. долл. в месяц или 30 млн. долл. в год.
 - Те, кто покроют эти небалансы, выставят счет тому, кто их создал, а именно, этой СЭС.
 - При годовой выработке СЭС порядка 4,38 млрд. кВтч составляющая в тарифе на оплату за регулирование, составит 0,685 цент/кВтч.

- В ОЭС ЦА, где практически отсутствуют резервы мощности, вероятность наброса небалансов мощности от ВИЭ на транзит Север – Юг Казахстана многократно возрастает.
- Учитывая, что это событие будет происходить каждый день, вероятность аварий в ОЭС ЦА повышается на несколько порядков.
- Убытки, которые последуют при коллапсе в ОЭС ЦА при неполном или некачественном покрытии небалансов от ВИЭ, будут исчисляться миллиардами долларов.
- Единственный способ решения проблемы нерегулярности ВИЭ – аккумуляция электроэнергии, выработанной на ВИЭ, с возможностью ее использования в пиковые часы нагрузок для полного или частичного покрытия небалансов.

Кто должен заниматься аккумулярованием? Энергосистемы? Или СЭС?

- Принцип не наносить ущерба другим участникам параллельной работы показывает ответ: при сооружении мощных СЭС или ВЭС необходимо **предусматривать в проекте источники аккумуляции.**
- В противном случае инвесторы в объекты ВИЭ, как **потенциальных источников аварии**, могут не получить госгарантий или лишиться их после 1-2 крупных аварий в ОЭС ЦА.

Будет ли аккумулятивное рентабельно?

- Илон Маск построил в Австралии аккумуляторную установку (BESS) 100 МВт за 50 млн. долл., которая может работать с полной мощностью 1,3 часа.
- Если на СЭС 1000 МВт установить BESS 1000 МВт, то она:
 - выработает за год 0,4745 млрд. кВтч (11% от выработки СЭС);
 - при тарифе, к примеру, 6 цент/кВтч выработка составит 28,5 млн. долл., т.е. почти покрывает оплату услуг за регулирование.
- Для Системного оператора для целей первичного и вторичного регулирования частоты (мощности) в энергосистеме также нужна установка собственных BESS (если других способов не хватает).
- Можно предложить установку BESS в пропорции:
 - 50% ВИЭ
 - 50% энергосистема

- Тепловые станции являются такими же источниками генерации, что и солнечные станции. Почему для компенсации небалансов последних они должны нести дополнительные расходы?
- Принятое на Западе условие **обязательной покупки** электроэнергии, выработанной на ВИЭ, продиктованное необходимостью снижения «газовой зависимости» от России, в наших условиях, с точки зрения тепловых станций, можно квалифицировать как **нарушение антимонопольного законодательства**, если не будет принято специальных законодательных актов.
- Необходимо решить вопрос с **присоединением объектов ВИЭ** к электрической сети. В Узбекистане, например, Постановление Президента от 26.05.2017г № ПП-3012 «О программе мер по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, повышению энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сфере на 2017-2021 годы» предписывает, что затраты, необходимые для реконструкции и (или) расширения действующих электрических сетей, связанные с подключением оборудования (установок) ВИЭ, несет владелец сетей, а до точки подключения к единой электроэнергетической системе – владелец ВИЭ.

- Стоимость фотоэлектрической технологии снижается, но пока еще очень высока.
- В западно-европейских странах внедрение ВИЭ сопровождалось солидными **дотациями** со стороны государства (доплата из специально созданных фондов ВИЭ или перекрестного субсидирования со стороны смежных отраслей).
- Это привело к тому, что владельцы СЭС и ВЭС стали демпинговать и продавать электроэнергию по цене гораздо ниже рыночной.
- В результате этого, например, в Италии и Испании тепловые станции работают всего несколько часов в сутки (с вводом ВИЭ совокупное время работы ТЭС упало с 5100 часов до 2100 часов в год, т.е. энергоблоки ТЭС и ПГУ $\frac{3}{4}$ части суток работают с минимальной нагрузкой (или отключены), набирая полную мощность только в часы пик).
- Для снятия этого перекоса Испания в прошлом году отменила дотации для ВИЭ.
- По нашему мнению, дотации должны оказываться только на величину, **достаточную для конкуренции** с другими станциями.
- Без решения вопроса с дотациями на законодательном уровне продвижение проектов по ВИЭ будет проблематично.

Будут ли проекты по ВИЭ влиять на региональную торговлю электроэнергией и мощностью?

- Влияние на режим энергосистемы будет неблагоприятным и для решения проблемы будет необходимо:
 - совершенствовать системы регулирования на станциях,
 - внедрять региональную систему АРЧМ (автоматического регулирования частоты и мощности) для управления перетоками мощности в узких сечениях,
 - принимать меры по увеличению мобильных мощностей.
- **Объемы торговли регулирующей мощностью** между энергосистемами однозначно возрастут и это можно считать как стимул для развития мобильной генерации (ГЭС, ГАЭС, ГТУ на базе авиационных двигателей, BESS).
- С точки зрения диверсификации поставок - появляются новые источники энергии (ВИЭ), которые имеют высокую себестоимость:
 - Энергосистемам будет более рентабельно реализовывать ее на экспорт в энергодефицитные страны, например, Афганистан или Пакистан, чем у себя на внутреннем рынке.
 - Это означает, что объемы региональной торговли при внедрении ВИЭ должны возрасти.

Спасибо за внимание