

## ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ВИЭ В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ

Гецман Е.М. – старший преподаватель кафедры «Электрические системы»,  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

Для выработки рациональной энергетической политики, Республике Беларусь, как и любой другой стране в мире, необходимо заниматься постоянным отслеживанием и анализом мировых трендов в сфере энергетике. Для Республики Беларусь подобная модель поведения диктуется практически полным отсутствием топливно-энергетическими ресурсами.

Идеальное соотношение между видами электрической генерации в энергосистеме, по мнению международных экспертов, должно быть разделено в равных долях между четырьмя энергоносителями: ядерное топливо, природный газ, использование энергии от переработки отходов и возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В случае Республики Беларусь данное соотношение видоизменяется: атомная электрическая станция выдает 40 % от всей мощности страны, 60 % ложится на долю природного газа, при этом, природный газ в перспективе уступит часть своего объема в доле выработке ВИЭ и местным видам топлива.

Согласно приведенной структуре установленной мощности доминирующее положение в структуре энергосистемы РБ сохраняют тепловые электростанции и их установленная мощность по данным ГПО «Белэнерго» по состоянию на 1 января 2020 года составляет – 8 947,31 МВт (около 88 % ТЭС производят более половины тепловой и электрической энергии) [1]. ВИЭ составляют около 6 % от общей суммы, подключенных к электросетям энергоснабжающих организаций ГПО «Белэнерго» и представляют собой гидроэлектростанции, ветроустановки и, в последние годы, солнечные электростанции. Необходимо отметить, что ВИЭ в собственности других субъектов хозяйствования составляет порядка 200 МВт, использующих биогаз, ветростанции и солнечных станций [2].

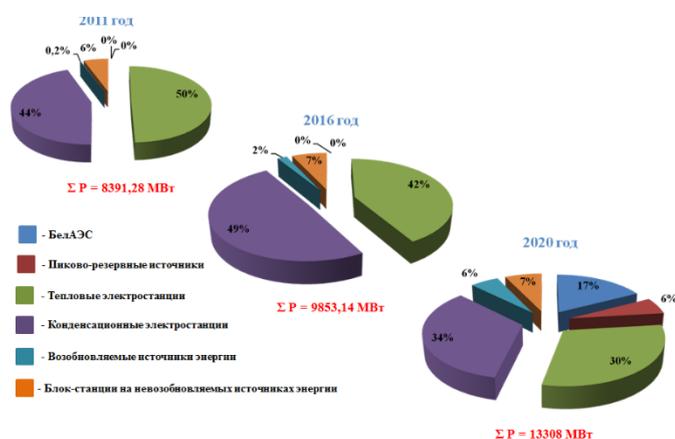


Рисунок 1 – Структура установленной мощности РБ

Учитывая уже имеющиеся тенденции к изменению прогнозного топливно-энергетического баланса, появляются реальные условия для производства электрической и тепловой энергии с использованием возобновляемых энергоносителей, на основании ожидаемого профицита мощности с учетом ввода АЭС.

Общеввропейским и общемировым трендом в структуре генерации является развития энергосистемы путем увеличения доли возобновляемых источников энергии [2]. В отличие от традиционных источников энергии, у солнечных электрических станций и групп ветряных энергетических установок отсутствует необходимость в сжигании углеродного топлива, а значит их установленная доля в структуре энергосистеме практически неограниченна по данному критерию. Существенным ограничением при работе ВИЭ в энергосистеме является выработка фактически установленной мощности ВИЭ, при этом должен быть предусмотрен обязательный резерв мощности, в качестве которых выступают генерирующие мощности энергоблоков электрических станций, работающих на традиционных видах топлива.

Однако для увеличения энергетического потенциала страны с большой долей ВИЭ начинают рассматривать и внедрять механизмы компенсации негативного влияния ВИЭ, а именно: стимулирование распределенной генерации, внедрение аккумуляторов (плюс системы накопления энергии), формирование и развитие собственного рынка электрической энергии, внедрение технологий Smart Grid (базируется полностью на формировании интеллектуальной автоматизированной энергетической сети, способной самостоятельно отслеживать и распределять потоки электроэнергии и регенерации возобновляемых источников энергии для достижения максимальной эффективности ресурсоснабжения (см. рисунок 2) [2]. Данные технологии обладают следующими специфическими характеристиками: способностью полного самостоятельного восстановления после перерывов в электроснабжении, вызванного различными причинами; активное участие в работе сети, на стороне потребителей; устойчивостью электрических сетей как к физическому, так и кибернетическому вмешательству; возможностью обеспечить высокое качества передаваемой электроэнергии; способностью обеспечения синхронной работы источников генерации мощности и узлов хранения выработанной электроэнергии; кроме этого, использования указанных технологий приводит к созданию более высокотехнологичных продуктов и рынков и повышению эффективности работы уже существующей энергосистемы в целом.

В настоящее время стремительными темпами развивается мировой рынок систем накопления энергии (СНЭ). Основной задачей подобных систем в установившиеся практике других стран, является регулирование частоты и напряжения в энергосистеме, а также выравнивание графика потребления и генерации электроэнергии (что особенно важно после ввода

БелАЭС), обеспечение баланса мощности, а так же аккумулярование излишне вырабатываемой энергии ВИЭ (рис. 2).



Рисунок 2 – Использование ВИЭ на всех уровнях энергосистемы

СНЭ обеспечивают небаланс электроэнергии, который обусловлен непостоянством выработки электроэнергии генерирующими установками на базе ВИЭ, тем самым повышая эффективность работы системы генераций. При этом данные системы позволяют не только накапливать электрическую энергию в периоды малого спроса на нее, но и выдавать такую энергию в моменты пиковых нагрузок в энергосистеме, для сглаживания (ограничения) предела потребляемой от сети мощности, что, естественно, приводит к снижению платы за потребляемую мощность.

Поэтому при планировании развития использования ВИЭ, для обеспечения надежности энергоснабжения потребителей электроэнергии, обязательным условием является наличие источника, мощность которого можно варьировать, и тем самым решать задачи, которые без подобных накопителей были бы просто нереализуемы.

Включение в структуру энергоносителей страны ВИЭ является неотъемлемой частью стратегии энергосбережения страны, которая направлена на повышение эффективности использования энергетических ресурсов, а также реализации ряда правовых и научных, организационно технических, а также экономических мер.

#### Список литературы

1. Государственное производственное объединение электроэнергетики ГПО «Белэнерго» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.odu.by>. Дата доступа: 20.10.2020.
2. Накопители энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://energy.hse.ru>. – Дата доступа: 20.10.2020.