

11 класс

Инженерные технологии в энергетике

Вариативный компонент

ТЕМА: Схема основной электрической сети Республики Беларусь

Цель занятия: изучить структуру и функционирование основной электрической сети Республики Беларусь, включая ключевые элементы объединенной энергосистемы (ОЭС), такие как электростанции, подстанции и линии электропередач; рассмотреть роль РУП ОДУ в оперативном управлении энергосистемой, а также проанализировать взаимодействие различных компонентов системы, включая внутренние и внешние источники электроэнергии, и их влияние на устойчивость и экономическую эффективность энергоснабжения в стране.

В ходе занятия учащиеся должны получить представление о структуре и ключевых элементах белорусской энергосистемы, роли и функции РУП ОДУ в обеспечении стабильной работы энергосистемы, взаимодействии между различными электростанциями и подстанциями, включая влияние крупных потребителей энергии.

Объединенная энергосистема (ОЭС) Беларуси (высоковольтная сеть)

СХЕМА ОСНОВНОЙ СЕТИ ОЭС БЕЛАРУСИ



Оперативное управление этим уровнем энергосистемы осуществляет ГПО «Белэнерго», в составе которого много служб. Оно выполняет серьезную задачу: обеспечивает устойчивость и экономичную работу энергосистемы Беларуси посредством непрерывного оперативно-диспетчерского управления технологическими процессами работы Белорусской энергосистемы.

Белорусская энергетическая система – это сложный комплекс, включающий электростанции, котельные, электрические и тепловые сети, которые связаны общностью режима работы на территории всей республики. На этой карте-схеме мы четко видим ведущих игроков в Белорусской энергосистеме. Это, конечно же, Лукомльская ГРЭС и ТЭЦ-4, ТЭЦ-5. Кроме них имеется много средних и крупных ТЭЦ, которые также вливают в энергосистему Беларуси выработанную энергию. Вырабатываемой на белорусских ТЭЦ и ГРЭС энергии, в принципе, хватит на покрытие собственного потребления, но по некоторым техническим и экономическим причинам, Беларусь покупает часть энергии у соседей. Не менее важные «игроки» в энергосистеме, это подстанции, на схеме они обозначены на рисунке знаком (круг).



ПС

Белорусская 750-330-110 кВ - это ключевая, узловая подстанция энергосистемы, которая принимает наибольший объем электроэнергии от России и участвует в распределении потоков энергии в энергосистеме.

Не менее важная и сложная подстанция 330/220/110 кВ - это ПС Мирадино, под Бобруйском, она недавно претерпела реконструкцию. В этом же регионе размещается и самый крупный Белорусский Металлургический Завод, который своими сталеплавильными печами



создает резкие набросы нагрузки (50-90 МВт одномоментно), но «вывести из равновесия» энергосистему ему не под силу.

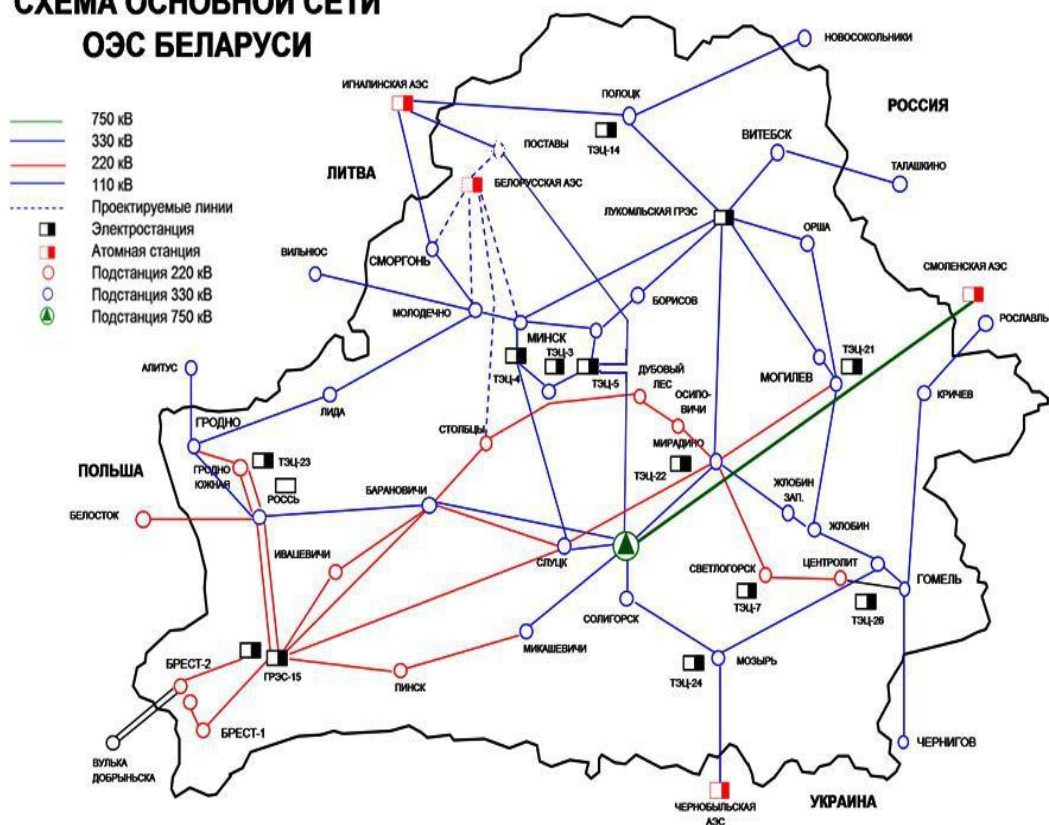
На схеме (см. выше) также видно, как БелаЭС влилась в энергосистему, какими линиями ее соединили с узловыми подстанциями, чтобы перенаправлять электроэнергию и передавать потребителям. Принимают от нее энергию подстанции 330 кВ: «Молодечно», «Поставы», «Сморгонь», «Минск - Северная» и ПС 220 кВ «Столбцы», которая будет реконструирована на напряжение 330 кВ.

Все перечисленные подстанции были реконструированы, расширены распределительные устройства, чтобы подвести туда новые линии. Стоит обратить внимание на то, что в Брестском регионе преобладают подстанции с напряжением 220 кВ. Это связано с тем, что линии и подстанции этого региона строились немного раньше по сравнению с остальными подстанциями. Энергетики советской и постсоветской эпохи планировали их перевести на напряжение 330 кВ, это довольно крупные капитальные вложения, и временное ослабление энергообеспечения региона. Подобный процесс нужно хорошо спланировать.

В остальных регионах энергосистема построена на подстанциях с

напряжением 330 кВ. Как уже говорилось, помимо собственных источников, Беларусь получает электроэнергию в основном из России.

СХЕМА ОСНОВНОЙ СЕТИ ОЭС БЕЛАРУСИ



Толстой зеленой линией (см. схему) от Смоленской АЭС идет главная линия белорусской энергосистемы ВЛ-750 кВ «ПС Белорусская - Смоленская АЭС». Это важный участок, основная связь с энергосистемой России, по которой идет основная поставка электроэнергии. Потеря этой линии весьма болезненна для энергосистемы Беларуси, но не критична.

Линии, соединяющие Белорусскую энергосистему и Смоленскую АЭС называются "сечением". В случае аварийного отключения или перегрузки определенных элементов сечения, специальная автоматика отключения нагрузки (АСБС Автоматика Сечения Беларусь Смоленск) разгрузит энергосистему и убережет ее от «развала». Энергосистема России как большой тактовый генератор, "ведет" частоту 50 Гц энергосистемы Беларуси. Чтобы частота в сети была постоянной, требуется поддержание постоянного баланса вырабатываемой и потребляемой активной мощности, для этого и работают устройства автоматики и люди, контролирующие этот процесс.