



ОБЪЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС ДТЭК ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ В ENTSO-E

23.02.2015

КОНФИДЕНЦИАЛЬНО



Для интеграции в энергосистему Европы (ENTSO-E) выдвигается ряд требований к энергетике.

В частности, для электрооборудования электростанций и сетей:

- структура сети должна соответствовать критерию надежности (n-1) - способность энергосистемы противостоять потере самого мощного сетевого элемента или энергоблока в смысле сохранения устойчивости энергосистемы, электроснабжения потребителей, приемлемых напряжений;
- высоковольтные выключатели распределительных устройств должны обладать требуемой, согласно расчетов, коммутационной способностью, быстродействием и надежностью
- комплекс устройств РЗА должен обеспечивать надежное и селективное отключение поврежденных элементов с необходимой скоростью и предотвращать развитие аварийного процесса.
- обеспечение регулирования реактивной мощности и уровней напряжения на шинах электростанций и подстанций;
- выполняться мероприятия по предотвращению значительных нарушений в работе ОЭС и восстановлению ее работы после аварий (устройства ПА и РЗА);
- внедрение современных технических средств диспетчерского управления, в том числе систем сбора, обработки и передачи информации в ОЭС Украины;

Согласно Приказа Минэнергоуголь №840 от 25.11.2014г. *«Про Програму інтеграції ОЕС України до об'єднання енергосистем європейських держав»* предусмотрен ряд организационно-технических мероприятий, направленных в основном на модернизацию систем регулирования энергоблоков электростанций с целью обеспечения регулирования частоты и мощности в энергосистеме, а также на гармонизацию нормативно-технической документации.

Опыт работы БуТЭС в рамках проекта «бурштынський остров» указывает на то, что необходимо также уделять внимание модернизации электрической части ТЭС с целью обеспечения:

- Надежной работы энергоблоков и их схемы выдачи электрической мощности;
- Своевременного выявления и ликвидации с высоким быстродействием неисправностей и повреждений в электрических схемах передачи электрических мощностей;
- Обеспечения выполнения заданных графиков регулирования напряжения.

В связи с выше указанным, в период с 2007 – по 2010г.г. на ОРУ-400/330/220кВ БуТЭС был выполнен 1-ый этап реконструкции, в период которого были выполнены следующие основные работы:

- Замена всех существующих выключателей ОРУ-220 кВ (21шт.) на элегазовые выключателей типа HPL245B1 фирмы ABB с приводами BLG1002;
- Замена части существующих выключателей ОРУ-330кВ (7шт. из 15 шт.) на элегазовые выключателей типа LTB-420B1 фирмы ABB с приводами BLG1002;
- Замена всех существующих выключателей ОРУ-400кВ (4шт.) на элегазовые выключателей типа LTB-420B1 фирмы ABB с приводами BLG1002

ПРИЧИНЫ НЕОБХОДИМОСТИ ТЕХПЕРЕВООРУЖЕНИЯ ЭТО ТЭС ДТЭК

Большинство ЭТУ ТЭС ДТЭК вводилось в эксплуатацию более 40 лет назад, следовательно в настоящее время они отработали назначенный ресурс, имеют физический и моральный износ.

Основные факторы, воздействующие на электрооборудование электростанции и негативно влияют на срок службы оборудования:

- грозовые и коммутационные перенапряжения;
- повышение рабочего напряжения;
- токи КЗ, оказывающие ударные механические воздействия;
- токи намагничивания при включении, вызывающие повреждения обмоток из-за электрических и механических переходных процессов;
- вибрация, возникающая при работе электроустановок;
- токовые перегрузки оборудования;
- температурные режимы работы оборудования.

Главная схема выдачи электрической мощности энергоблоков ТЭС ДТЭК в свой состав включает следующее оборудование и устройства:

- Турбогенераторы: ТГВ-325 – 6шт., ТГВ-300- 18шт., ТГВ-225-2М – 5шт., ТГВ-200 – 19шт., ТГВ-200М – 3шт., АСТГ-200 – 2шт., ТВВ-165 – 2шт., ТВФ-100 – 2шт.
- Системы возбуждения генераторов: а) модернизированные СВ ТГ: UNITROL ABB – 8шт., Преобразователь-комплекс – 8шт., Силовые машины – 1шт., б) не модернизированные СВ ТГ – 40шт.;
- Трансформаторы блока – 57шт.;
- Рабочие трансформаторы собственных нужд – 57шт.;
- Открытые распределительные устройства: всего – 17шт. (306 выключателей), в том числе: ОРУ-400 – 1шт. (4 выключателя); ОРУ-330кВ – 6шт. (109 выключателей); ОРУ-220кВ – 3шт. (62 выключателя); ОРУ-150кВ – 3шт. (59 выключателей); ОРУ-110кВ – 4шт. (72 выключателя).
- Отходящие линии электропередачи: ЛЭП-400кВ – 1шт., ЛЭП-330кВ – 35шт., ЛЭП-220кВ – 22шт., ЛЭП-150кВ – 24шт., ЛЭП-110кВ – 36шт.

Для обеспечения работы главной схемы ТЭС ДТЭК задействованы сотни единиц измерительных трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, тысячи единиц устройств РЗА, сотни километров контрольных и силовых кабельных линий связи, десятки стационарных аккумуляторных батарей и ЩПТ, сотни метров токопроводов, шинопроводов, гибких ошиновок и систем шин.

Анализ выполненных реконструкций ЭТУ ТЭС ДТЭК:

В настоящее время выполнены либо находятся в стадии завершения реконструкции 17 энергоблоков ТЭС ДТЭК, в том числе:

По «ДТЭК Востокэнерго» – 10 энергоблоков (на ЗуТЭС - №1,2,4; на КуТЭС - №5,6,7,8,9; на ЛуТЭС - №10,13) .

- В результате модернизации энергоблоков №1,2,4 ЗуТЭС: реконструированные турбогенераторы пере маркированы в генераторы типа ТГВ-325 (ТГ-1,4) и типа ТГВ-320 (ТГ-2), Во время реконструкции данных энергоблоков системы возбуждения не заменялись.
- В результате модернизации энергоблоков №5,6,7,8,9 КуТЭС: все реконструированные турбогенераторы ТГ5 – ТГ9 пере маркированы в генераторы типа ТГВ-225; на ТГ5,7,9 – установлены системы возбуждения типа СВТГ – 2,2к/495 - 1КС2Т2,5- АР24 – УХЛ4, на ТГ-6,8 – системы возбуждения типа UNITROL 6800. Произведена реконструкция блочных трансформаторов и рабочих трансформаторов собственных нужд.
- В результате модернизации энергоблоков №10,13 ЛуТЭС реконструированные турбогенераторы ТГ10,ТГ13 пере маркированы в генераторы типа ТГВ-210; на энергоблоке №10 реконструкция системы возбуждения не производилась, на энергоблоке №13 - установлена система возбуждения типа UNITROL 6800.

На энергоблоках указанных ТЭС производились другие объемы работ по модернизации ЭТУ собственных нужд, кабельного хозяйства, ячеек ОРУ, через которые энергоблоки подключаются к энергосистеме, токопроводов, генераторных выключателей, устройств РЗА.

О ВЫПОЛНЕНИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЭС «ДНЕПРОЭНЕРГО» И «ЗАХИДЭНЕРГО»

По «ДТЭК Днепроэнерго» - модернизировано 4 энергоблока, в том числе: на 3аТЭС – энергоблоки №1,3, на КрТЭС – энергоблок №4 и на ПдТЭС – энергоблок №9.

В результате модернизации энергоблоков №1,3 3аТЭС: реконструированные турбогенераторы ТГ1,3 пере маркированы в генераторы типа ТГВ-325; на них установлены системы возбуждения типа UNITROL 6800.

На реконструированных энергоблоках №3 КрТЭС и №9 ПдТЭС пере маркировка турбогенераторов не производилась, следовательно ТГ-3 КрТЭС – типа ТГВ-300, ТГ-9 ПдТЭС – типа ТГВ-200, выполнена реконструкции системы возбуждения ТГ-9 ПдТЭС на СВТГ-2,1к/465-С2Т2,5-АР23-УХЛ4 завода «Преобразователь КОМПЛЕКС», г.Запорожье.

По «ДТЭК Захидэнерго» - модернизировано 3 энергоблока, в том числе: на БуТЭС– энергоблоки №5,7, на ДоТЭС – энергоблок №8.

В результате модернизации энергоблока №8 ДоТЭС: реконструирован турбогенератор ТГ8 типа ТВВ-165-2 по технологии завода-изготовителя «Электросила» и установлена система возбуждения типа СТС-2П-400-2200-2,5 УХЛ4 того же производителя.

На энергоблоке №5 БуТЭС – окончание реконструкции существующего генератора типа ТГВ-200 запланировано в период реализации 2-го этапа работ путем замены статора на статор типа ТГВ-225М, на блоке №7 – остался в работе генератор типа ТГВ-200. Системы возбуждения на обоих энергоблоках заменены на UNITROL 6800 и ССТЕ-2100-465-2,5 НПО «Преобразовательная техника».

На БуТЭС также выполнен большой объем работ по модернизации ОРУ-400/330/220кВ (заменено 32шт. из 40шт. выключателей, измерительные трансформаторы тока и напряжения, ОПН) .

На энергоблоках указанных ТЭС производились другие объемы работ по модернизации ЭТУ собственных нужд, кабельного хозяйства, ячеек ОРУ, через которые энергоблоки подключаются к энергосистеме, токопроводов, генераторных выключателей, устройств РЗА.

О ПЛАНАХ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИЙ ЭНЕРГОБЛОКОВ И ОРУ ТЭС ДТЭК

Возможные сроки проведения реконструкций энергоблоков ТЭС ДТЭК:

- Энергоблок №9 КуТЭС – 2014 – 2015г.; энергоблок №4 КуТЭС – с 2019г.;
- Энергоблок №1 КрТЭС – 2013 – 2016г.; энергоблок №5 КрТЭС – с 2018г.;
- Энергоблок №3 ЗуТЭС – 2014 – 2016г.;
- Энергоблок №10 БуТЭС – 2016 – 2017г.; энергоблок №9 БуТЭС – с 2020г.
- Энергоблок №11 ЛуТЭС – 2017 – 2018г.; энергоблок №15 ЛуТЭС – с 2020г.;
- Энергоблок №4 ЗаТЭС – 2019 – 2020г.;

Возможные сроки проведения реконструкций ОРУ ТЭС:

- Продолжение работ по реконструкции ОРУ-400/330/220кВ БуТЭС – с 2017г.;
- Реконструкция ОРУ-220/110кВ ДоТЭС с возможным внедрением КРУЭ-110кВ и КРУЭ-220кВ – с 2017г.;
- Реконструкция ОРУ-330/110кВ КуТЭС с возможным внедрением КРУЭ-110кВ – с 2017г.;
- Реконструкция ОРУ-330/110кВ на Ладыжинской ТЭС и РУ-35/10кВ на Ладыжинской ГЭС – с 2017г.;
- Реконструкция ОРУ-220/110кВ с возможным внедрением КРУЭ-110кВ и КРУЭ-220кВ на Луганской ТЭС – с 2018г.;

В ДТЭК разрабатывается новая концепция реконструкции энергоблоков и ОРУ ТЭС ДТЭК, учитывающая новую модель энергорынка, следовательно, объемы и сроки реконструкций будут корректироваться.

ВЫВОДЫ

1. По результатам анализа выполненных реконструкций ЭТУ энергоблоков ТЭС ДТЭК можно сделать следующие выводы:

- По состоянию на сегодня реконструкцию энергоблоков ТЭС ДТЭК выполнено в объеме менее 30%, объемы выполненных реконструкций ОРУ ТЭС ДТЭК – не более 15%;
- Запланированные сроки модернизации энергоблоков и ОРУ ТЭС ДТЭК не обеспечат их тех. перевооружения к установленным срокам интеграции ОЭС Украины в ENTSO-E.

2. Необходимо отметить, что часть морально и физически изношенного оборудования ТЭС, в том числе электротехническое оборудование заменяются не за счет средств на реконструкцию и модернизацию, а за счет других источников финансирования.

3. Учитывая опыт Бурштынской ТЭС по созданию «бурштынского острова» и опыт параллельной работы энергоблоков Добротворской ТЭС с ENTSO-E через ДСШ-220кВ на ОРУ-220кВ ДоТЭС и ЛЭП-220кВ «ДоТЭС – ПС Замость, Польша», можно отметить, что существующее состояние электрооборудования ТЭС ДТЭК допускает возможность интеграции ОЭС Украины в ENTSO-E при условии:

- Обеспечения намеченных графиков технического перевооружения ТЭС ДТЭК и ОРУ ТЭС ДТЭК;
- Своевременного устранения дефектов оборудования, не допуская его отказов в работе путем проведения учащенных ТО либо частичной замены ЭТО.

1. С целью достижения поставленных целей модернизации на всех энергоблоках ТЭС ДТЭК необходимо в первую очередь предусмотреть замену следующего электротехнического оборудования:

- высоковольтных разрядников на современные ограничители перенапряжений с высоконелинейной вольтамперной характеристикой, выбор которых должен учитывать параметры электрической сети; механических характеристик ОПН и их климатическое исполнение;
- Высоковольтные выключатели ОРУ, сети генераторного напряжения и распределительных устройств 6кВ – на современные коммутационные аппараты элегазовые (для сети 110кВ и выше) и вакуумные (для сети 6 – 110кВ), технические характеристики которых должны определяться на основании расчетов;
- Измерительные трансформаторы тока и напряжения – на современные ИТТ и ИТН, удовлетворяющие современным требованиям по точности измерений, сроку службы и взрыво- и пожаробезопасности;

Во время реконструкции ОРУ как правило должны сохраняться существующие схемные решения, но допускается их изменение/доработка по результатам опыта эксплуатации. Один из вариантов – применение КРУЭ.

- Системы возбуждения генераторов – на современные тиристорные, статические, резервируемые, самодиагностируемые системы возбуждения с микропроцессорными АРВ;
- Аккумуляторные батареи и ЩПТ – если срок службы существующих АБ превышает 20 лет;
- Устройства РЗА и ПА ОРУ ТЭС, главной схемы и собственных нужд энергоблоков – на современные микропроцессорные многофункциональные модули РЗА, с сохранением существующих принципов построения устройств РЗА.
- Силовые и контрольные кабели, устройства противопожарной защиты.

2.С целью достижения поставленных целей модернизации на всех энергоблоках ТЭС ДТЭК необходимо предусмотреть модернизацию следующего электротехнического оборудования:

- Турбогенераторов - путем замены обмоток статора и ротора, бандажных и контактных колец ротора;
- Силовых трансформаторов – путем замены вводов, РПН (для ТСН), системы охлаждения;
- Электродвигателей собственных нужд;
- Систем освещения, заземления и молниезащиты;
- Кабельные конструкции и сооружения.

3. Реконструкция электротехнических устройств ТЭС ДТЭК должны учитывать индивидуальные особенности каждой ТЭС, условия и качество эксплуатации ЭТУ на каждой ТЭС, включая воздействия климатических факторов, режимы работы региональной энергосистемы и т.д. Эти особенности должны отражаться в отчетах по инжинирингу.

4. Применяемое для реконструкции оборудование должно удовлетворять требованиям по стойкости к токам к.з. и токам нагрузки, по надежности и быстродействию, по ЭМС, по долговечности, по гарантийным показателям, по пожарной и электробезопасности и др.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!