

Прудинник Д.Л.

ЧЕМ ЖИВЕТ «БОЛЬШАЯ ЭНЕРГЕТИКА», ИЛИ КОРОТКО О РЕЗУЛЬТАТАХ РАБОТЫ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ В 2014 ГОДУ

РУП «Брестэнерго», начальник ПТО

Электроэнергетика является базовой отраслью национальной экономики страны и представляет собой производственный комплекс, основу которой составляет Белорусская энергетическая система, обеспечивающая надежное и устойчивое энергоснабжение потребителей республики. Основная продукция отрасли – это электрическая и тепловая энергия. Функции по государственному управлению предприятиями, организациями и объектами, составляющими энергосистему Беларуси, осуществляет Министерство энергетики Республики Беларусь совместно с ГПО «Белэнерго», в состав которого и входит предприятие РУП «Брестэнерго».

Основным видом производственно-хозяйственной деятельности РУП «Брестэнерго» является производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии. РУП «Брестэнерго» осуществляет электроснабжение народного хозяйства и населения Брестской области (площадь 32,8 тыс. км² с населением свыше 1455 тыс. чел.). Теплоснабжение от источников Брестской энергосистемы осуществляется в городах Брест, Барановичи, Пинск, Лунинец, Белозерск, Пружаны. Численность населения, подключенного к системам теплоснабжения и горячего водоснабжения от теплоисточников РУП «Брестэнерго», составляет около 500 тыс. человек.

В целом 2014 год для энергетиков брестчины был весьма насыщенным. В прошедшем году была проведена огромнейшая работа по модернизации предприятия, вводу новых экономичных генерирующих мощностей, строительству и реконструкции линий электропередач и тепловых сетей. Так прошедший год ознаменовался вводом в эксплуатацию в марте 2014 года объекта «Строительство ПГУ-427 МВт на Березовской ГРЭС».

Ввод в эксплуатацию на Березовской ГРЭС парогазовой установки мощностью 427 МВт, построенной по новейшим технологиям мировых производителей с коэффициентом полезного действия 57%, существенно увеличил мощность, надежность и экономичность Брестской энергосистемы.

Реализацией масштабного совместного белорусско-китайского энергетического проекта занималась «Китайская Машиностроительная Инжиниринговая Корпорация» («China Machinery Engineering Corporation»), контракт с которой был подписан 21 сентября 2010 года. Договор предусматривал, в том числе и привлечение к сооружению энергоблока Белорусских строительных организаций и поставщиков, что позволило в значительной степени сохранить валютные средства в пределах страны.

Строительно-монтажные работы впечатляли своим размахом и объемами. Их необходимо было выполнить до поставки основного оборудования, которое доставлялось из Китая морскими судами, а затем паромами по рекам Украины и Беларуси. На завершающем этапе перемещение оборудования производилось спецтехникой и автомобильным транспортом по территории Беларуси.

В декабре 2013 года парогазовая установка была включена в Белорусской энергосистему с полным составом оборудования, в январе 2014 успешно завершилось комплексное опробование оборудования на номинальной нагрузке, в начале февраля прошли его испытания на безотказность в течение 720 часов и 14 марта 2014 года был подписан акт ввода объекта в эксплуатацию.



Рис. 1 – Энергоблок ст.№7 Березовской ГРЭС (ПГУ-427 МВт)

На ПГУ-427 МВт установлены:

- паровая конденсационная турбина типа N141-563/551 производства Китайской Народной Республики (фирма «Shanghai Electric Group Co.Ltd») мощностью 140,62 МВт;
- котел-утилизатор производства «Hangzhou Boiler Group Co., Ltd» (КНР);
- пусковой двухбарабанный котел типа SZS10-1.27/350-YQ производства «Jiangsu guolu» (КНР);
- газовая турбина «Siemens» SGT5-4000F немецкого производства («Shanghai Electric Group Co.Ltd») электрической мощностью 285,87 МВт/

Основные технические параметры оборудования ПГУ при работе в номинальном режиме соответствуют требованиям Международных стандартов.

Проектная стоимость строительства ПГУ 427 оценивается в \$ 378,0 млн, а удельные капиталовложения составили \$ 886,2 на 1 кВт. Условно-годовой экономический эффект составит порядка 200 тыс. т у.т./год органического топлива за счёт использования комбинированного парогазового цикла, при удельном расходе условного топлива 230 г/кВт ч.

Экономия финансовых средств за счет снижения использования природного газа в результате реализации проекта составит около \$ 37 млн. в год.

Для обеспечения выдачи в сеть электрических мощностей введенного оборудования в полном объеме и без ограничений при ремонтных схемах основной сети 330 кВ был реализован масштабный инвестиционный проект «Строительство ВЛ 330 кВ Березовская ГРЭС-Россь», способствующий помимо прочего и уменьшению потерь электроэнергии в электрических сетях, повышению экономичности и надежности работы за счет применения современного высоковольтного оборудования, внедрения автоматизированных систем управления, автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии, совершенствования устройств релейной защиты, противоаварийной автоматики, систем связи и телемеханики.

Строительство ВЛ 330 кВ выполнено по трассе демонтированной ВЛ 220 кВ, также осуществлены реконструкция ПС 330 кВ «Россь» со строительством ячейки

330 кВ и реконструкция ОРУ 330 кВ Березовской ГРЭС со строительством ячейки 330 кВ. Длина введенной в эксплуатацию в ноябре 2014 года ВЛ-330 кВ составила более 130 км.



Рис. 2 – Ячейка ОРУ-330 кВ Березовской ГРЭС

В последние дни декабря 2014 г. завершен еще один значительный инвестиционный проект брестских энергетиков. 30 декабря был подписан Акт сдачи-приемки в эксплуатацию реконструированного энергоблока ст. №5 Березовской ГРЭС. Инвестиционный проект «Березовская ГРЭС. Реконструкция блока ст. №5 с надстройкой газовыми турбинами» предусматривал реконструкцию блок ст. №5, преобразованием в блок ПГУ по сбросной схеме.

В соответствии с планами объем реконструкции энергоблока ст. №5 включал:

- замену паровой турбоустановки ст.№5 на новую К-175/180-12,8 с конденсатором и шарикоочисткой производства «Теплоэнергосервис-ЭК» г.Екатеринбург с генератором типа ТВФ-180-2У3 мощностью 180МВт, напряжением 15,75кВ с трубопроводами;

- замену блочного трансформатора, мощностью 250 МВА;
- установку трансформатора газовых турбин, мощностью 100 МВА;
- замену трансформатора собственных нужд, мощностью 25 МВА;
- установку двух ГТУ SGT-700 фирмы «Siemens» электрической мощностью по 29,06 МВт каждая (контейнерного типа), со вспомогательным оборудованием;
- реконструкцию существующих паровых котлов ПК-38, паропроизводительностью по 270 т/ч блока для работы их по схемам ПГУ и ПСУ;
- замену распределительных устройств – 0,4кВ и 6 кВ;
- создание АСУ-ТП технологического оборудования блоков и АСУ ТП общестанционного оборудования;
- строительство ОРУ-330 кВ с блоком вспомогательных сооружений и установкой автотрансформатора 330/110 кВ, выполненных в предыдущие годы в первой очереди;
- реконструкцию щита управления блока ст. № 5;

– строительство брызгального бассейна со сбросными каналами и БНС № 3 с подводным каналом.

Принцип реконструкции заключен в работе двух газотурбинных установок SGT-700, выполненных в контейнерном исполнении (КПД - 36%) с подачей выхлопных газов в реконструированные паровые котлы ПК-38-Р и далее подачей пара на паровую турбину с набором мощности 240МВт и её выдачей на ОРУ-330 кВ.

Тепловая схема ПГУ-240 обеспечивает возможность автономной работы паровой части энергоблока при вынужденных простоях ГТУ. Теплофикационный отбор (60Гкал/ч) от новой паровой турбины К-175/180-12,8 позволил передать нагрузку теплоснабжения с неэкономичного блока №1, гарантировав загрузку ПГУ в отопительный период.

Пусковые операции с учетом решений по временным схемам подключения были начаты значительно раньше возможных сроков, по сути, не дожидаясь окончательной поставки и монтажа оборудования. И уже в августе 2014 г. энергоблок вышел на проектную мощность 238,12 МВт (паротурбинная установка мощностью 180 МВт и две газотурбинные установки по 29,06 МВт каждая).

Огромнейший вклад в успешное завершение начатой модернизации внес коллектив филиала «Белоозерскэнергоремонт» РУП «Брестэнерго», который профессионально смонтировал в условиях действующей станции фактически головной образец паровой турбины К-175/180-12.8. В настоящее время энергоблок работает в режиме парогазовой установки с включенным теплофикационным отбором по диспетчерскому графику электрических и тепловых нагрузок.



Рис. 3 – Турбоагрегат энергоблока ст.№5 Березовской ГРЭС

Выполненная реконструкция энергоблока ст. №5 Березовской ГРЭС позволила снизить удельный расход условного топлива на блоке более чем на 80 г/кВт·ч (295 г/кВт ч, вместо прежних 375 г/кВт ч). Ожидаемая годовая экономия составит порядка 80 тыс. т у.т. Экономия финансовых средств за счет снижения использования природного газа в результате реализации проекта составит около \$ 14 млн. в год.

Все поставленные цели по модернизации энергоблока, а именно повышение тепловой экономичности Березовской ГРЭС, сокращение затрат топлива на производство электроэнергии, замещение морально устаревшего оборудования с неэкономичной выработкой электроэнергии на современное и повышение надежности электроснабжения потребителей были успешно выполнены.

Еще одним значимым для Брестской энергосистемы объектом является

инвестиционный проект «Строительство ТЭЦ на МВТ в г. Лунинец». Окончание работ на объекте планируется в 2015 году. Это по своему уникальный объект, основная доля оборудования строящейся станции – отечественного производства. На станции смонтированы два энергетических паровых котла Е-20 и Е-10 производства Белозерского энергомеханического завода.



Рис. 4 – Конвейер топливоподачи Лунинецкой ТЭЦ

Завершение пуско-наладочных работ и проведение испытаний с выходом на проектную мощность планируется в 4 квартале 2015 года. В будущем станция электрической мощностью 4,7 МВт практически полностью обеспечит электрической энергией Лунинецкий район, обеспечит гарантированное теплоснабжение потребителей г. Лунинец, а также внесет свой вклад в топливную диверсификацию с ежегодным замещением более 15 тыс. т у.т. импортного газообразного топлива.

Помимо основной сети и генерирующих энергоисточников, большое внимание было уделено сетевой инфраструктуре, так за 2014 год выполнено строительство и реконструкция тепловых сетей (в однострубно-м числении) в объеме 13,286 км, в том числе 8,594 км ПИ-трубопроводы; построено и реконструировано линий электропередач ВЛ 0,4-10кВ –291,4 км.

Также выполнен ряд работ по прочим объектам энергосистемы:

- реконструкция ПС 110/10 кВ «Киевская» в г.Бресте (работы, перенесенные на благоприятный период);
- реконструкция ВЛ-220 кВ Ивацевичи ПС-220 кВ – ПС 220 кВ Барановичи (0,141 км);
- реконструкция ОРУ-110 кВ ПС 110 кВ «Дрогичин». Замена ОСВМ-110 кВ на элегазовый выключатель;
- замена аккумуляторной батареи и ЩПТ на ПС-220 кВ «Пинск» г.Пинск;
- замена узла учета газа в ГРУ, оснащение ЗЗУ, дооснащение контролем герметичности отключающих устройств перед горелками котлоагрегатов Пружанской ТЭЦ;

В результате проделанной в 2014 году работы по модернизации оборудования

энергосистемы, вводу новых генерирующих мощностей на 01.01.2015 установленная электрическая мощность энергоисточников РУП «Брестэнерго» составила 1480,35 МВт, в т.ч. тепловых электростанций и Березовской ГРЭС – 1479,97 МВт, ГЭС – 0,38 МВт. Это около 15 % от мощностей электростанций ГПО «Белэнерго».

Таблица 1. Основные показатели работы за 2014 год по РУП «Брестэнерго»

Показатели	Ед. изм.	Отчет за 2014 год	В сравнении с 2013 годом
Выработка электроэнергии электростанциями РУП «Брестэнерго»	млн.кВт·ч.	4644,2	249,3%
Отпуск тепла	тыс. Гкал	2468,3	
Удельные расходы условного топлива:			
-на отпуск электроэнергии	г/кВт·ч	276,4	-35,4 г/кВт·ч
-на отпуск тепла	кг/Гкал	164,29	
Технологический расход энергии на транспорт:			
-в электрических сетях	%	7,99	-2,61
-в тепловых сетях	%	9,67	

Таблица 2. Выполнение доведенных показателей за 2014 год

Наименование показателя	Ед. изм.	Выполнение за 2014 год
Энергосбережение	тыс. т у.т.	136,470
Задание по использованию МВт	тыс. т у.т.	24,287
Задание по использованию местных видов топлива, вторичных и возобновляемых энергоресурсов	тыс. т у.т.	61,220

Высокий профессионализм коллектива предприятия и его ответственность позволила получить этот хороший результат. Снижение расхода условного топлива на отпуск электроэнергии более чем на 35 г/кВт ч, увеличение отпуска электроэнергии в сеть, позволившее предприятию впервые за последние годы стать поставщиком энергии на внутренний энергорынок — это без сомнений весомый вклад работников энергосистемы в обеспечение энергетической безопасности всей республики.

Северянин В.С.

НОВЫЙ ВОЗМОЖНЫЙ ЭНЕРГОРЕСУРС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Брестский государственный технический университет, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, доктор технических наук, профессор

Введение

Как известно, Республика Беларусь не обладает существенными природными ископаемыми органическими или ядерными энергоресурсами. Нефть юга страны не покрывает и десятой доли потребного количества для своих нужд. Перспективные ее залежи только исследуются, но ожидаются большие технические и экономические затруднения при извлечении из труднодоступных глубин. Имеющиеся незначительные отложения сланцев и бурых углей характеризуются настолько