

РУП «ГОМЕЛЬЭНЕРГО» ГОТОВО ОБЕСПЕЧИТЬ ВОЗРАСТАЮЩИЕ ОБЪЕМЫ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ

Гомельская область – регион высокоразвитой, многоотраслевой промышленности, постоянно растущего строительного комплекса и сельского хозяйства. На ее территории расположено 300 крупных и средних предприятий, доля которых в объеме промышленного производства республики составляет 23 %. Все это предъявляет энергетикам области все более серьезные требования и ставит перед ними непростые задачи, которые Гомельской энергосистеме удавалось успешно решать на всех этапах развития региона. Сегодня РУП «Гомельэнерго» в полной мере удовлетворяет потребности населения области и всех субъектов хозяйствования в электроэнергии, паре, горячей воде, внося свой вклад в энергетическую безопасность страны.

ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

История развития энергетики Гомельской области берет свое начало в конце XIX века, когда в г. Добруше на писчебумажной фабрике была введена в эксплуатацию тепловая электростанция мощностью 375 лошадиных сил (≈ 280 кВт). На то время она являлась самой передовой промышленной электростанцией в Беларуси. Благодаря ей уже в 1900 году в г. Гомеле появилось электрическое освещение.

Гомельская энергосистема прошла те же этапы становления и развития, что и вся Белорусская энергетическая система в целом. Гомельская центральная электростанция была сооружена в 1923 году благодаря самоотверженному труду энтузиастов

и первопроходцев электрификации страны, и ее мощность составляла 500 лошадиных сил. В 1961 году, с началом теплофикации областного центра, Гомельская ЦЭС первой в городе получила природный газ и стала наращивать мощность. В 1968 году она превратилась в Центральную отопительную котельную и вошла в состав Гомельских тепловых сетей, фактически созданных на ее базе. В 2004 году после реконструкции с установкой турбины Р-6-3,5/5 Центральная отопительная котельная перешла в разряд ТЭЦ.

В 1954 году началось строительство Василевичской ГРЭС, пуск которой в 1958 году имел решающее значение для образования Гомельской энергосистемы. Ставшая



А.А. ПЕТУХ,
генеральный директор
РУП «Гомельэнерго»

позднее Светлогорской ТЭЦ, она за время своего существования претерпела не одну модернизацию.

Самая «молодая» электростанция энергосистемы – Гомельская ТЭЦ-2. Первый ее турбогенератор мощностью 180 МВт был введен в эксплуатацию в 1986 году, несмотря на тяжелейшие условия, в которых находилась энергосистема после аварии на Чернобыльской АЭС. В загрязненной радионуклидами зоне оказались 20 тыс. км ЛЭП 10 кВ, 12 тыс. подстанций 10/0,4 кВ, 6 тыс. км линий 35–110 кВ. Последний, третий энергоблок ТЭЦ-2 был введен в строй в 1995 году. В настоящее время это одна из самых экономичных электростанций, где широко внедряются новые технологии. Благодаря Гомельской ТЭЦ-2 отапливаются три крупных сетевых района, расположенных на правобережной части г. Гомеля.

После образования в 1963 году районного управления энергетики и электрификации Гомельской области «Гомельэнерго» началась электрификация всего региона, что потребовало от специалистов энергосистемы колоссальных усилий,



Машинный зал Гомельской ТЭЦ-2

знаний, опыта. К 1964 году завершилась сплошная электрификация городов, райцентров, городских и рабочих поселков в области, что позволяло создать нормальные условия для удовлетворения социально-бытовых и культурных потребностей городского и сельского населения. К 1967 году электричество появилось в каждом доме в селах с численностью 10 дворов и более.

В то же время был начат и продолжался все последующие годы ввод в эксплуатацию линий электропередачи, интенсивный рост количества подстанций за счет капитального строительства и реконструкции действующих с переводом их на более высокий класс напряжения, что обеспечивало повышение надежности электроснабжения потребителей Гомельской энергосистемы и Белорусской энергосистемы в целом. Велись работы по реконструкции и совершенствованию оборудования и механизмов на электростанциях, в электрических и тепловых сетях.

Бурный рост Гомельской энергосистемы был обусловлен самим временем: строились и вводились в эксплуатацию энергоёмкие промышленные комплексы и предприятия-гиганты – Мозырский нефтеперерабатывающий завод, Светлогорское производственное

объединение «Химволокно», заводы «Гомсельмаша», предприятие транспорта нефти «Дружба», Белорусский металлургический завод и др.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Техническое перевооружение и реконструкция оборудования энергосистемы с сохранением действующих площадей, зданий и сооружений были и остаются стратегической задачей РУП «Гомельэнерго». Особое внимание в последние годы уделяется работе по повышению надежности распределительных сетей напряжением 0,4–10 кВ, поскольку в первую очередь от их устойчивого функционирования зависит бесперебойное и качественное электроснабжение потребителей электроэнергии. Столь пристальное внимание к распределительной сети обусловлено и происходящими ежегодно (а иногда и несколько раз в год) природными катаклизмами аномального характера, которые еще 5–10 лет назад случались крайне редко. Именно распределительная сеть в силу своей разветвленности, значительных масштабов, широкого географического распространения и специфических условий работы наиболее подвержены воздействию стихий.

С учетом этих факторов РУП «Гомельэнерго» строит свою техническую политику по следующим основным направлениям:

- массовая замена неизолированных проводов на лесных участках воздушных линий электропередачи напряжением 10 кВ на защищенные изоляцией провода (ВЛП 10 кВ);
- строительство в крупных городах кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена в одножильном исполнении;
- создание автоматизированных районов электрических сетей (РАЭС) на базе современных информационно-вычислительных комплексов и систем телемеханики, телеизмерений и телеуправления.

За последние 10 лет РУП «Гомельэнерго» на лесных участках построено 150 км воздушных линий с защищенными (покрытыми изоляцией) проводами напряжением 10 кВ (ВЛП 10 кВ). Здесь они зарекомендовали себя как наиболее надежные в работе и устойчивые к воздействию стихий. К 2015 году планируется построить более 2000 км таких линий.

В крупных городах идет активное строительство кабельных линий, выполненных с изоляцией из сшитого полиэтилена в одножильном исполнении. Данный кабель по техническим характеристикам и надежности



ВЛ 330 кВ в районе ПС-330 «Гомель» филиала «Гомельские электрические сети»

превышает традиционные масляно-полненные. В настоящее время эксплуатируется 103 км кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.

В распределительных сетях напряжением 10 кВ начато внедрение вакуумных реклоузеров, представляющих собой многофункциональные системы автоматического управления и защиты электрических сетей. Они существенно облегчают выполнение задач по оперативному и качественному обслуживанию электроустановок. Первые четыре реклоузера РВА/TEL установлены в Гомельских электросетях.

Активно внедряются микропроцессорные защиты. За 2001–2010 годы введено в эксплуатацию 1298 устройств 6–35 кВ и 246 – 110–330 кВ.

В 2004 году в филиале «Речические ЭС» введены в эксплуатацию мачтовые трансформаторные подстанции по «финской» схеме с установкой в качестве защитного аппарата на стороне низкого напряжения ПВР-0,4 и отказом от распределительного шкафа 0,4 кВ.

В 2004–2006 годах на ПС 330 «Гомель», «Жлобин», «Жлобин-Западная» произведена замена всех воздушных и масляных выключателей напряжением 110 кВ на элегазовые. Модернизированы ячейки межгосударственной ВЛ 330 кВ № 341 «Чернигов», ВЛ 330 кВ № 340 «Гомсельмаш-330» на ПС 330 «Гомель» и ячейки ВЛ 110 кВ «Гомсельмаш-330», а также Т-2 на ПС 110 «Стеклозавод» с применением разъединителей с дистанционным управлением главными и заземляющими ножами.

В 2005 году при реконструкции ПС 110 «Центральная» филиала «Гомельские тепловые сети» было установлено оборудование COMPAS 145 фирмы АВВ.

В 2007–2008 годах произведена реконструкция подстанций 110 кВ «Задрутье», «Буда-Кошелево» с установкой элегазовых выключателей 35–110 кВ, вакуумных выключателей 10–35 кВ, строительством здания закрытого распределительного устройства 10 кВ, оперативно-пункта управления со шкафом оперативного тока и щитом собственных нужд. На ПС 110 кВ «Буда-Кошелево» филиала «Гомельские электрические сети» внедрена система автоматического регулирования напряжения в трансформаторе



Мачтовая трансформаторная подстанция

Т-1 16 МВА с применением привода MR производства Германии.

В связи с вводом в ОАО «Гомельстекло» новой технологической линии по производству листового полированного стекла мощностью 780 т стекломассы в сутки в 2009 году начата реконструкция ПС 110 «Стеклозавод» с полной заменой всего оборудования.

В 2009 году построены подстанции с применением комплектных блочных трансформаторных подстанций 110 кВ «Лясковичи», «Лучежевичи», «Светочь». В 2010 году начато применение резистивного заземления нейтралей сети 10 кВ (ПС-110 «Лебедевка», «Северная», «Стеклозавод»); во всех филиалах электрических сетей введена в эксплуатацию сеть диспетчерской связи на базе модемов технологии 3G HUAWEI E 173 мобильного оператора «Велком».

В 2001–2010 годы в строительстве, реконструкцию и модернизацию Гомельской энергосистемы вложено свыше 1240 млрд рублей. За указанный период ежегодно выполнялись целевые показатели по освоению инвестиций в основной капитал и задания по вводу общей площади жилых домов (более 60 тыс. м²), введено в эксплуатацию свыше 175 км ВЛ 35–110 кВ и около 3500 км ВЛ 0,4–10 кВ, из них 1488 км – в связи со строительством и реконструкцией линий электропередачи в населенных пунктах Гомельской области, проводимых в рамках Государственной программы возрождения и развития села на 2005–2010 годы.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ

Важным фактором повышения эффективности работы Мозырской ТЭЦ и Гомельской энергосистемы в целом стал пуск в эксплуатацию тепломагистрали от Мозырской ТЭЦ на г. Мозырь. Это позволило обеспечить город теплом и горячей водой, а также снизить удельные расходы топлива на Мозырской ТЭЦ за один год эксплуатации: на производство электроэнергии – на 37,5 г/кВт·ч, теплоэнергии – на 3,67 кг/Гкал.

Позатипно передавались тепловые нагрузки ведомственных и подвальных котельных на Мозырскую ТЭЦ и Гомельскую ТЭЦ-2. С 2003 года на Мозырскую ТЭЦ передана тепловая нагрузка котельной ОАО «Мозырьсоль», а в 2005 году завершилось строительство теплофикационного комплекса Мозырская ТЭЦ – «Насосная БПК» с передачей тепловой нагрузки «Насосной БПК» на ТЭЦ.

Передача на Гомельскую ТЭЦ-2 тепловых нагрузок котельной станочных узлов, котельной микрорайонов 5 и 5а, тепловой нагрузки Гомельской ТЭЦ-1 в межотопительный период, части нагрузки Центрального и Северного районов и других объектов позволяет экономить около 21 тыс. т у. т. ежегодно.

В 2000 году в РУП «Гомельэнерго» была создана демонстрационная зона по энергосбережению «Гомельская ТЭЦ-2» с целью внедрения на базе этой теплоэлектроцентрали эффективных мероприятий по энергосбережению, опыт использования ко-

торых может быть распространен на предприятия всей Белорусской энергосистемы. Демонстрационная зона действовала четыре года. Экономический эффект от реализации этой программы составил 9,9 тыс. т у. т.

В 2005–2006 годах проведена реконструкция тепловой схемы Светлогорской ТЭЦ. Ее целью была разработка технических мероприятий, которые позволили использовать ТГ Р-50-130-1ПР1 № 6, не работающего длительное время из-за уменьшения потребления пара заводами.

В результате выполненной реконструкции:

- почти полностью выведена из работы 1-я очередь ТЭЦ с котлами давлением 9,8 МПа (100 ата) и загружена более экономичная 2-я очередь ТЭЦ с котлами давлением 13,8 МПа (140 ата);
- повышена надежность ТЭЦ;
- увеличена выработка электроэнергии на тепловом потреблении на 57,3 млн кВт·ч в год;
- продлен ресурс турбин ст. № 3 и № 4 на неограниченный срок благодаря снижению параметров пара на входе турбины (ТГ ст. № 3, 4 стали приключенными к турбине ст. № 6).

В 2006 году осуществлен перевод на газ котлов ст. № 1 и № 3, а в 2007 году – котла ст. № 2 Мозырской ТЭЦ, что позволило значительно снизить потребление энергоносителей и выбросы вредных веществ в атмосферу.

Проводится работа по внедрению систем утилизации тепла автотранс-



Утилизационная турбодетандерная установка на Гомельской ТЭЦ-2

форматоров на подстанциях, что позволяет отказаться от электрообогрева производственных помещений. В 2006 году такая система была введена на ПС «Жлобин-330», а в 2007 году – на ПС «Гомель-330». Ввод в эксплуатацию систем утилизации тепла дает экономию до 70 т у.т. в год. В 2011 году планируется внедрить эти системы на ПС «Мозырь-330» и ПС «Жлобин-Западная-330».

Внедрение регулируемых приводов – одно из направлений энергосбережения. С 2001 по 2010 год в филиалах РУП «Гомельэнерго» внедрено более 60 регулируемых приводов различной мощности, что обеспечивает снижение потребляемой энергии этими механизмами до 40 %.

В мае 2008 года на Гомельской ТЭЦ-2 введена в эксплуатацию утилизационная турбодетандерная установка установленной электрической мощностью 4 МВт, что дало возможность использовать перепад давлений поступающего на ТЭЦ природного газа с 1,2 МПа до 0,1 МПа. Ранее этот перепад не использовался, так как давление понижалось в редуционных установках. Внедрение данного энергосберегающего мероприятия позволило Гомельской ТЭЦ-2 с момента ввода в эксплуатацию дополнительно выработать 13 742 тыс. кВт·ч электроэнергии и сэкономить в энергосистеме 5144 т у.т.

В январе 2009 года на Жлобинской котельной филиала «Жлобинские электрические сети» РУП «Гомельэнерго» введены в эксплуатацию три когенерационные газопоршневые установки (КГПУ) суммарной электрической мощностью 26,19 МВт. Котельная при этом приобрела статус ТЭЦ.

Когенерация – это технология комбинированной выработки энергии, позволяющая резко увеличить экономическую эффективность использования топлива, так как при этом в одном процессе производятся два вида энергии – электрическая и тепловая. Таким образом, установка КГПУ с момента ввода позволила дополнительно выработать 248 704 тыс. кВт·ч электроэнергии и получить экономию топлива в энергосистеме 44 668 т у. т.

В текущем году планируется ввести в эксплуатацию мини-ТЭЦ на местных видах топлива в г. Речица.



Когенерационная газопоршневая установка на Жлобинской котельной филиала «Жлобинские электрические сети»

Станция строится на площадке, примыкающей к котельной ОАО «Ритм», которая в январе 2010 года передана на баланс РУП «Гомельэнерго».

Основное генерирующее оборудование на мини-ТЭЦ:

- два термомаляных котла теплопроизводительностью 11 МВт каждый;
- два ORC-модуля электрической мощностью 2,005 МВт каждый, тепловой – 9,815 МВт производства компании POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH (Австрия).

Основной вид топлива – торф брикетированный.

Строительство новой мини-ТЭЦ позволит экономить 1,6 тыс. т у. т. в год. При этом замещение природного газа местными видами топлива при существующих нагрузках составит около 14 тыс. т.

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ – ГЛАВНЫЙ КАПИТАЛ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

В Гомельской энергосистеме работают талантливые, творческие люди с нестандартным мышлением, готовые реализовывать новые идеи и технологии для улучшения производства. Несколько сдавшая свои позиции в 1990-е годы рационализаторская деятельность в филиалах и центральном аппарате РУП «Гомельэнерго» активизировалась. На предприятии широко внедряется оборудование не только зарубежных и отечественных производителей, но и собственного производства.

Так, в 2009 году на базе филиала «Речицкие электрические сети»:

- разработаны технические условия и освоен выпуск термоусаживаемых муфт для кабеля напряжением до 1 кВ, перчаток высоковольтных (3-, 4- и 5-палых);
- освоен выпуск устройств отпугивания птиц, предназначенных для защиты высоковольтных линий от гнездования и посадки птиц на траверсы и предотвращения их гибели от поражения электрическим током. Для отливки деталей (стержней и оснований) устройства были изготовлены литьевые формы. Сами устройства изготовлены из термостойкого диэлектрического композиционного материала «Гроднамид 6.6», устойчивого к ультрафиолетовому излучению, обладающего повышенной ударной прочностью, стеклонаполненного. Композиционный материал разработан и изготовлен белорусским предприятием ОАО «Гроднохимволокно». Основными заказчиками устройств отпугивания птиц являются предприятия ГПО «Белэнерго»;
- внедрен в производство термопластавтомат БЗСТ 125/680 Барановичского станкостроительного завода ЗАО «Атлант», предназначенный для изготовления комплектующих для термоусаживаемых муфт, устройств отпугивания птиц, стяжек полимерных. В 2010 году разработаны:
- технические условия на новые модификации термоусаживаемых муфт для силовых кабелей напря-

жением 1 кВ, 10 кВ, в комплект которых входят соединители болтовые (наконечники болтовые), набор для пайки;

- технические условия и освоен выпуск стяжек полимерных универсального назначения, которые широко применяются для крепления устройств отпугивания птиц на траверсах опор, бандажа кабелей при прокладке кабельных систем и проведении электромонтажных работ, для крепления проводов в автомобилях, в компьютерной технике и т.п.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В будущем нам предстоит продолжить наращивание темпов обновления и развития энергетических объектов, модернизации существующего оборудования, выполнения мероприятий по улучшению структуры выработки электроэнергии на ТЭЦ. На нынешнюю пятилетку запланировано:

- осуществить модернизацию либо вывод из эксплуатации котлоагрегатов на Мозырской и Светлогорской ТЭЦ в связи с физическим износом и низкой эффективностью их дальнейшей эксплуатации;
 - осуществить замену физически изношенного и морально устаревшего оборудования на Гомельских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, Жлобинской ТЭЦ, Речицкой ТЭЦ, котельных г. Гомеля и г. Рогачева;
 - в целях увеличения использования местных видов топлива в энергобалансе Республики Беларусь на Мозырской ТЭЦ установить котел на МВт производительностью 200 т/ч, реконструировать ЗРУ 110 кВ с заменой выключателей 110 кВ на элегазовые;
 - на Светлогорской ТЭЦ заменить цилиндр низкого давления на турбине ПТ-60, морально устаревшее и физически изношенное оборудование химводоочистки ТЭЦ, осуществить реконструкцию ОРУ 110 кВ с заменой воздушных выключателей на элегазовые, завершить строительство обратной системы технического водоснабжения.
- В электрических сетях напряжением 35 кВ и выше будут продолжены работы по:
- реконструкции ПС 35, 110, 330 кВ, которые были построены в



Гомельская ТЭЦ-1 филиала «Гомельские тепловые сети»



ПС-330 «Мозырь» филиала «Мозырские электрические сети»

60–70-х годах прошлого века и нуждаются в замене изношенного оборудования, а также в изменении схем внешнего энергоснабжения в соответствии с требованиями по резервированию основного электропитания ответственных потребителей;

- обеспечению компенсации емкостных токов замыкания на землю в электрических сетях напряжением 6–35 кВ;
- переводу оперативного тока на постоянный для ПС 110 кВ с использованием аккумуляторных батарей современной конструкции;
- внедрению современного энергооборудования с лучшими техническими характеристиками.

Планируется проведение работ по реконструкции подстанций 110–330 кВ. С целью обеспечения объемов ввода нового жилья и объектов социальной инфраструктуры будет осуществлена реконструкция ПС 110 кВ «Кленки», «Приречная», «Мозырь–Южная», «Гомель–Южная-2», «Волотова» и строительство новых ПС 110 кВ «Дрозды», «Новый Двор».

В электрических сетях напряжением 0,4–10 кВ, протяженность которых на 1 января 2011 года составила 36 005 км, намечена реализация перспективных решений по секционированию и автоматизации распределительных электрических сетей напряжением 10 кВ, что позволит существенно повысить надежность электроснабжения коммунально-бытовых потребителей. Кроме того, предполагаются увеличение объемов строительства

(реконструкции) линий электропередачи с применением изолированных и защищенных (покрытых изоляцией) проводов, внедрение мачтовых ТП 10/0,4 кВ и быстро-монтажных закрытых трансформаторных подстанций, создание полностью автоматизированных районов электрических сетей (в качестве пилотных проектов предполагается осуществить автоматизацию районов электрических сетей филиала «Мозырские ЭС»).

Для повышения надежности работы распределительных электрических сетей в РУП «Гомельэнерго» разработаны и реализуются программы:

- строительства и реконструкции ВЛП 10 кВ на 2011–2015 годы;
- технического перевооружения, реконструкции, капитального строительства электрических сетей г. Гомеля;

- замены изношенных КТП-10/0,4 мощностью 25–160 КВА на МТП (СТП) на 2010–2015 годы;
- автоматизации РЭС филиала «Мозырские электросети» на 2011–2015 годы.

В ходе реализации данных программ к 2015 году планируется осуществить в полном объеме замену проводов лесных участков на ВЛП 10 кВ, провести реконструкцию и построить около 150 км кабельных линий электропередачи, установить не менее 600 МТП вместо морально и физически изношенных КТП, полностью автоматизировать с заменой первичного электрооборудования трансформаторные подстанции и распределительные пункты (8 районов электрических сетей).

Целью дальнейшей модернизации тепловых сетей является повышение их надежности и эффективности функционирования. Обновление основных производственных фондов, подключение новых потребителей в соответствии с темпами ввода жилья, приемка дополнительных тепловых нагрузок как от жилищно-коммунальных организаций, так и от промышленных потребителей требуют ежегодной замены до 20 км трубопроводов в однотрубном исчислении. Так, в г. Гомеле предполагается осуществить строительство новых магистральных тепловых сетей для обеспечения тепловой энергией намечаемой жилой застройки микрорайона № 59, района Южный. Предполагается также выполнить реконструкцию и строительство тепловых сетей в городах Мозырь, Светлогорск, Жлобин, Рогачев, Речица.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Каждый из нас сопричастен к решению стоящих перед отраслью задач, какими бы сложными они ни казались.

На протяжении многих лет специалисты предприятия, ушедшие на заслуженный отдых, вносили свою лепту в становление и развитие Гомельской энергосистемы. Сегодня их дело продолжает новое поколение энергетиков, изо дня в день отдавая работе все силы своей души, интеллектуальный потенциал и высокую квалификацию.

Мы все гордимся этой причастностью к делу, ибо оно привлекает к себе только самых надежных людей, профессионалов наивысшего класса, осознающих огромную ответственность за энергетическую безопасность страны, за рост ее экономического и промышленного потенциала, за свет и тепло в наших домах.

Хочу поздравить всех работников и ветеранов Белорусской энергосистемы с 80-летием со дня ее образования. Мира, добра, крепкого здоровья, стабильности и благополучия вам и вашим семьям!

МИНИ-ТЭЦ В РЕЧИЦЕ ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

В настоящее время в рамках выполнения Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 года РУП «Гомельэнерго» осуществляет строительство мини-ТЭЦ на местных видах топлива в г. Речица. Проект реализуется с применением передовой технологии производства тепловой и электрической энергии из местных видов топлива, а именно с использованием ORC-модулей и термомасляных котлов, что является новым словом в Белорусской энергосистеме.

Мини-ТЭЦ возводится на базе производственной площадки бывшей котельной ОАО «Ритм», принятой в январе 2010 года на баланс РУП «Гомельэнерго». По результатам конкурса для проектирования мини-ТЭЦ было выбрано оборудование производства австрийской компании Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH. В качестве топлива будет использоваться брикетированный торф Хойникского и Житковичского торфопредприятий.

Строительство Речицкой мини-ТЭЦ началось летом 2010 года. В настоящее время завершаются строительно-монтажные работы. Финансирование проекта осуществляется за счет иностранных кредитов. В 2010 году их объем составил 72 788 млн рублей.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА

Технологическая схема комбинированного производства тепловой и электрической энергии на Речицкой мини-ТЭЦ является обычной для такого рода энергоустановок. Фактически мини-ТЭЦ состоит из двух генерирующих теплофикационных блоков «котел–турбина» единичной электрической мощностью по 2,005 МВт и тепловой – 9,815 МВт.

Брикетированный торф поставляется на топливный склад, проходит подготовку и направляется на сжигание в топку двух твердотопливных котлов мощностью по 11 МВт, оборудованных гидромеханическими колосниковыми решетками. Выделившаяся в результате сжигания топлива энергия используется для повышения параметров рабоче-



В.А. СОБОЛЬ,
главный инженер
РУП «Гомельэнерго»

го тела. Рабочее тело служит для дальнейшего преобразования химической энергии топлива в электрическую, отдаваемую во внешнюю электросеть, и в тепловую, используемую для теплоснабжения потребителей в г. Речица.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ

Котельные установки Речицкой мини-ТЭЦ будут оборудованы современными системами подогрева воздуха, газоочистки и подавления выбросов NO_x (многоходовые жаротрубные воздухоподогреватели, мультициклоны, электростатические фильтры, системы рециркуляции топочного газа). Технологическая схема управляется современной системой АСУ ТП. Электродвигатели ответственных механизмов мини-ТЭЦ оборудованы частотными преобразователями. Рамы колосниковых решеток топочных устройств выполнены водоохлаждаемыми, что позволяет повысить надежность работы котельных установок и утилизировать дополнительное тепло.

Для повышения надежности на случай прекращения электроснабжения мини-ТЭЦ в комплект постав-



Рис. 1. Общий вид ORC-модуля Речицкой мини-ТЭЦ

ки входит автономный дизель-генератор с автоматическим запуском.

Котельные установки оборудованы автоматическими системами очистки поверхностей нагрева от зольных отложений сжатым воздухом, которые позволяют увеличить периоды между остановами топочного оборудования для проведения ручной чистки на срок до 6 месяцев.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

Описанные передовые технические решения неоднократно опробованы и широко применяются в последние годы на вводимых в строй аналогичных энергоустановках. Однако технологический цикл Речицкой мини-ТЭЦ имеет ряд особенностей.

Тепловая схема ТЭЦ – двухконтурная, при этом в качестве теплоносителя и рабочего тела применены вещества, которые не используются в традиционных паровых энергоустановках и имеют отличные от воды теплофизические свойства – термомасло (первый контур, нагревательный) и силиконовое масло (второй контур, генерирующий).

Котельные установки Речицкой мини-ТЭЦ выполнены термомасляными, то есть в качестве теплоносителя здесь используется термомасло, которое служит для восприятия энергии, выделившейся при сжигании топлива в топочном устройстве котла. После нагрева в котлах до температуры 330 °С термомасло с помощью циркуляционных насосов направляется на следующую ступень преобразования энергии – в так называемые ORC-модули (рис. 1).

В каждом из двух ORC-модулей Речицкой мини-ТЭЦ установлено по одной паровой турбине, нагруженной асинхронным генератором и работающей на парах силиконового масла, которое является рабочим телом модуля. Силиконовое масло нагревается в теплообменнике ORC-модуля термомаслом, испаряется в испарителе и приводит в действие турбоагрегат электрической мощностью 2,005 МВт (для каждого модуля), далее конденсируется в конденсаторе и вновь направляется на нагрев и испарение. На случай останова турбины в целях сохранения отпуска тепла в теплосеть в качестве байпаса для каждой турбины ORC-модулей предусмотрены по

Температура кипения рабочих жидкостей, применяемых в органических циклах и традиционном пароводяном цикле

Рабочая жидкость	Температура кипения при атмосферном давлении, С
H ₂ O	100
R123	27,84
R245fa	15,3
Силиконовое масло	65

два термомасляно-водяных трубчатых теплообменника.

Применение ORC-модулей, функционирующих на силиконовом масле в качестве рабочего тела, также является принципиально новым для Белорусской энергосистемы технологическим решением. Такие установки широко распространены в Европе – примерно 70 ORC-модулей успешно работают в Германии, Франции, Италии.

Теплофикационная установка Речицкой мини-ТЭЦ состоит из двух трубчатых сетевых подогревателей мощностью по 9,815 МВт каждый, которые воспринимают тепло от водоохлаждаемых колосниковых решеток котлов, термомасляных теплообменников котлов, конденсаторов ORC-модулей, передаваемое с помощью промежуточного теплоносителя – химически очищенной воды. Промежуточный контур теплофикационного теплоносителя применен в целях исключения загрязнения оборудования мини-ТЭЦ со стороны внешних тепловых сетей, а также для сохранения выработки электроэнергии на турбинах ТЭЦ в случае

останова теплосети (при использовании дополнительных охладителей – вентиляторных градирен).

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭКСПЛУАТАЦИИ ORC-СИСТЕМЫ ПО СРАВНЕНИЮ С ПАРОВОЙ ТУРБИНОЙ

Аббревиатура ORC в наименовании применяемого оборудования расшифровывается как Organic Rankine Cycle (органический цикл Ренкина). Так называется термодинамический цикл, положенный в основу работы этих установок (рис. 2).

Органический цикл Ренкина отличается от традиционного термодинамического цикла паровых турбоустановок тем, что в качестве рабочего тела в тепловом цикле этих турбоустановок вместо воды и водяного пара используются органические вещества, имеющие температуру кипения и испарения ниже, чем температура кипения воды (см. таблицу).

В настоящее время ORC-системы поставляются в большинстве случаев в качестве стандартных модулей с электрической мощностью от

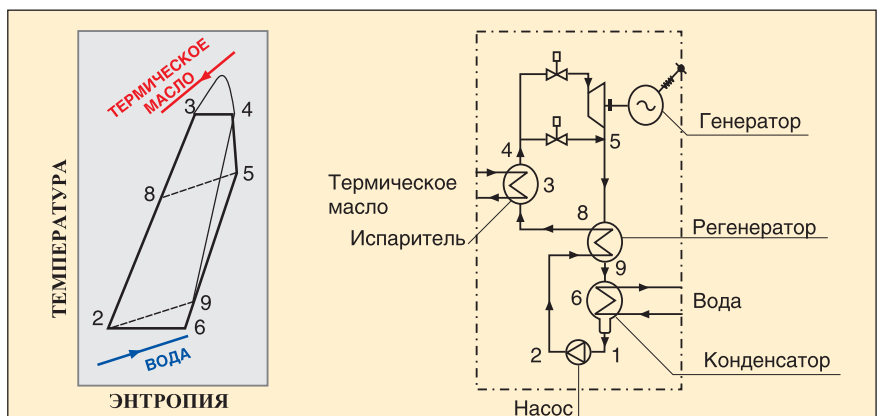
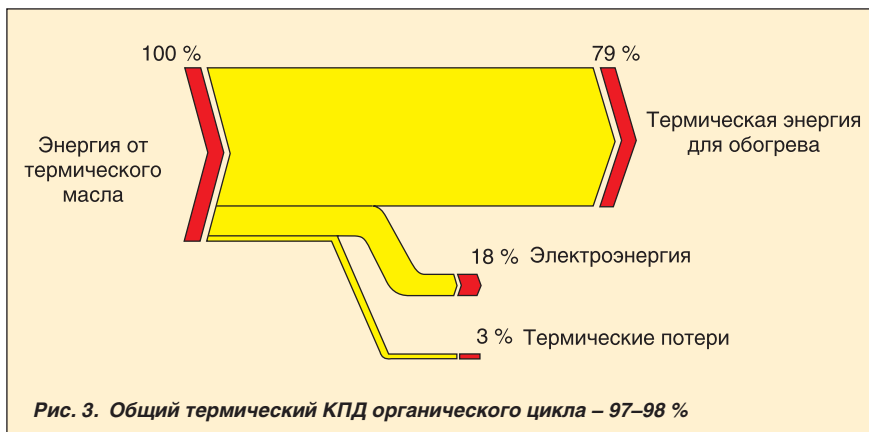


Рис. 2. Термодинамический цикл Ренкина.

Термическое масло нагревает и испаряет органическую рабочую жидкость в испарителе (8→3→4). Испаренная рабочая жидкость вращает турбину (4→5), которая через эластичную пару соединена с электрогенератором. Далее испаренная жидкость проходит через регенератор (5→9), где она нагревает рабочую жидкость, поступающую в испаритель (2→8). Затем эта жидкость конденсирует в конденсаторе (охлаждаясь водой) (9→6→1). Органическая жидкость с помощью насоса (1→2) поступает из регенератора в испаритель, тем самым завершая полный цикл.



100 кВт до нескольких мегаватт. Они применяются для комбинированного производства электрической энергии и тепла (когенерации) при использовании биомассы, геотермальной и солнечной энергии, а также отработанного низкопотенциального тепла (вторичных энергоресурсов), то есть везде, где имеется возможность использования низкопотенциальной энергии, которая не может быть применена в традиционном пароводяном цикле комбинированного производства тепловой и электрической энергии, требующем высоких параметров рабочего тела (высокого давления и температуры).

К несомненным достоинствам ORC-систем, выгодно отличающим данный тип оборудования от традиционной пароводяной турбины, можно отнести следующие:

- способность системы использовать энергию с относительно низкой температурой;
- свойство силиконового масла со-

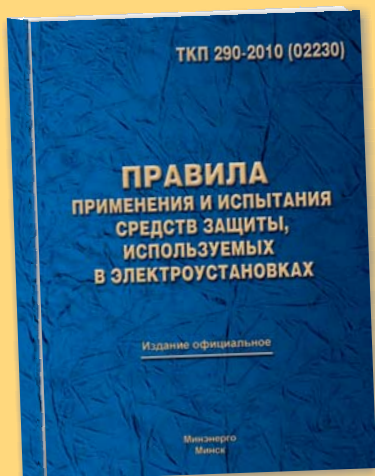
хранять свои качества даже по истечении долгого времени, не вызывать коррозии и не создавать парникового эффекта;

- крайне низкий уровень потерь теплоносителя и рабочего тела при работе, а также отсутствие необходимости применения сложной схемы водоподготовки для их восполнения;
- высокая эффективность турбины, особенно при частичной нагрузке;
- низкие обороты турбины (3 000 об/мин), позволяющие обеспечить привод генератора без применения редуктора, как в более мощных турбоустановках;
- отсутствие эрозии хвостовой части турбины (отсутствие капельного износа);
- незначительная механическая нагрузка на элементы турбины вследствие низкой окружной скорости;
- возможность широкого регулирования мощности турбоагрегата – от 20 до 100 %;

- котлы на термомасле имеют срок службы в два раза больше, чем пароводяные котлы, что обусловлено более низкими показателями температуры и давления в цикле (максимальная температура – 300 °С, максимальное давление – до 10 бар), а также химическими свойствами термомасла;
- отсутствие необходимости в коррекционной обработке теплоносителя (термомасла) и рабочего тела (силиконового масла) с применением агрессивных и токсичных химреагентов;
- более высокий КПД по отношению к паровым турбоустановкам аналогичной мощности (рис. 3);
- высокая рабочая надежность при низких рабочих расходах.

Применение на Речицкой мини-ТЭЦ передовой технологии производства тепловой и электрической энергии из местных видов топлива (торфобрикета) с использованием ORC-модулей и термомасляных котлов является новым словом в белорусской энергосистеме.

Ввод в эксплуатацию Речицкой мини-ТЭЦ позволит при существующих тепловых нагрузках зоны охвата ныне действующей котельной с газомазутными водогрейными котлами заместить природный газ местными видами топлива в объеме до 14 тыс. т у.т. в год, а при принятии дополнительных нагрузок – до 18 тыс. т у.т. в год. При этом ежегодная экономия топлива во всей Белорусской энергосистеме составит до 1 600 т у. т.



ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ
**«ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ
 СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ
 В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ»**
 ТКП 290-2010 (02230)

Официальное издание

Утвержден постановлением Министерства энергетики
 Республики Беларусь от 27.12.2010 г. № 74.
 Вводится впервые с 21 марта 2011 года.

ЗАКАЗАТЬ

документ можно оптом (от 100 экз.)
 по тел./факсу: (017) 286 08 28,
 293 46 82