

УДК 620.9

**ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Шевченко В.Г.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Сизиков С.В.

Энергетика – одна из ключевых отраслей национальной экономики Белоруссии. Направления ее развития определяются стратегией государства и рядом программ, обеспечивающих поддержку со стороны властей в достижении обозначенных приоритетов.

На январь 2013 года энергосистема Беларуси представляет собой огромный комплекс:

- Установленная мощность электростанций энергосистемы составляет 8,863 тыс. МВт.
- Протяженность электросетей — 256 тыс. км.
- Протяженность тепловых сетей — 5,7 тыс. км.
- Конденсационных электростанций (КЭС) – 3 шт, 4137 МВт.
- ТЭЦ высокого давления – 33 шт, 4060 МВт.
- ГЭС – 23 шт, 26 МВт.
- Промышленных блок-станций – 498 МВт.
- ТЭЦ среднего и малого давления – 141 МВт.

В целях развития технического потенциала Белорусской энергосистемы разработана Государственная программа развития энергетики на 2011–2015 годы, предусматривающая ряд мероприятий, выполнение квот позволит повысить уровень энергетической безопасности нашей страны. В первую очередь программа предусматривает реконструкцию ряда электростанций с применением новых современных парогазовых технологий, что позволит ввести в эксплуатацию более 3 тыс. МВт эффективных энергетических мощностей и вывести более 2 тыс. МВт уже отработавших. Программой предусматриваются также продолжение модернизации и развития основных конденсационных электростанций – Лукомльской и Березовской ГРЭС, где запланировано строительство крупных парогазовых энергоблоков мощностью 400 МВт, ввод в эксплуатацию энергоблока Минской ТЭЦ-5, установка газовых турбин мощностью 70 МВт на Витебской, Новополоцкой ТЭЦ и Бобруйской ТЭЦ-2, установка на базе существующих котельных в городах Борисове и Могилеве парогазовых энергоблоков мощностью 64 и 15 МВт соответственно, будут продолжены работы по замене физически изношенного оборудования на других электростанциях энергосистемы.

Электроэнергетическая система – объединение электростанций, связанных линиями электрической передачи (ЛЭП) и совместно питающих потребителей электроэнергией.

Электроэнергетика Беларуси – это объединенная энергетическая система, которая представляет собой постоянно развивающийся высокоавтоматизированный комплекс, объединенный общим режимом работы и единым централизованным диспетчерским управлением. Отрасль надежно и

бесперебойно осуществляет выработку, передачу и распределение электрической и тепловой энергии.

Современная Беларусь – быстроразвивающееся государство, находящееся в центре Европы. Поэтому её экономика с каждым годом требует всё больше топливных ресурсов. За счёт местных ресурсов наша страна может удовлетворить свои потребности не более чем на 10%, так как крупных залежей топливно-энергетических ресурсов у нас нет. Сама Республика Беларусь относится к странам, небогатым топливными ресурсами, поэтому свои потребности она вынуждена удовлетворять за счёт импорта ресурсов, преимущественно из России. Однако есть некоторые исключения в сфере природных ресурсов.

Исключение первое: месторождения нефти в Гомельской области, общее число которых составляет 66. Из них разрабатываются 44, ещё 10 законсервированы, а остальные только разведываются. Причём надо учесть ещё тот фактор, что большинство их по размерам небольшие, что объясняется геологической историей Беларуси. В то же время экономико-географические условия добычи нефти в нашей республике чрезвычайно благоприятные, чему способствует наличие квалифицированной рабочей силы, близость центров переработки и потребителей готовой продукции. Квалифицированность рабочей силы подтверждается тем, что белорусские нефтяники работают на месторождениях нефти в России, Венесуэле и Иране.

С 1997 года в Республике Беларусь ежегодно добывается 1,8 млн. тонн нефти (35 тыс. баррелей в сутки). В дальнейшем её добыча должна сократиться до 1,1 млн. тонн (21 тыс. баррелей в сутки). Для сравнения, в данное время Россия после сокращения нефтедобычи на 20% добывает 8 млн. баррелей в сутки. Поэтому Беларусь вынуждена импортировать в больших количествах нефть из-за рубежа - приблизительно 25 млн. тонн в год. Правда, в условиях нынешнего экономического кризиса и падения цены на нефть это требует гораздо меньше расходов.

Параллельно нефтяной отрасли получила развитие и нефтехимическая отрасль, основные предприятия которой "Нафтан" в Новополоцке и Мозырьский нефтеперерабатывающий завод. Нефть им поставляется через нефтепровод "Дружба", причём часть её добывается в Беларуси и закачивается в данный нефтепровод. Заводами выпускаются путём фракционного расщепления нефти методом каталитического крекинга бензин керосин, дизельное топливо, мазут, смазочные масла, битумы, пластмассы и т.д.

Исключение второе: месторождения торфа, которых в республике более 9,2 тысяч. В них содержится 5,7 млрд. тонн торфа, из которого только 260 млн. тонн или 4,6% от общего количества пригодно для использования в качестве топлива. Ранее, в 1960-1970 гг. энергетика Беларуси строилась исключительно на торфе, которого добывалось по 8-9 млн. тонн в год. Сейчас добыча торфа сократилась до 2,1 млн. тонн. Причина - быстрое истощение запасов торфа и их медленная возобновляемость, а также большая лёгкость эксплуатации электростанций на газу или топочном мазуте. Самый крупный торфозавод находится в г. п. Старобин. На территории Жабинковского района находится Гатча-Осовский

торфяной завод. Основной продукцией, выпускаемой белорусскими торф заводами является торфобрикеты.

Исключение третье и четвертое: месторождения бурого угля и горючих сланцев. Запасы бурого угля оцениваются в Республике Беларусь, а размере 250 млн. тонн, из которых 72 млн. тонн приходится на Житковичское месторождение. Совокупные запасы горючих сланцев Туровского (Гомельская область) и Любанского (Минская область) оцениваются примерно в 4 млрд. тонн.

Бурый уголь может использоваться для производства торфобрикетов, а горючие сланцы в качестве топлива или технологического сырья, в том числе и для химической промышленности.

Кроме того, есть ещё один вид топлива - древесина. К сожалению, её запасы у нас ограничены. В год добывается 9 млн. куб. м древесины, ещё 1 млн. куб. м завозится из России.

Таким образом, длительные перспективы развития Республики Беларусь на собственном сырье нереальны, из-за ограниченности ресурсов и больших затрат, связанных с переходом на новые виды топлива.

Ещё одним видом топлива, который массово импортируют из России, является природный газ. Объём его импорта уже перевалил за 20 млрд. куб. м. При переходе нашей страны на рыночную цену газа с 2011 года, которая сейчас превышает 400\$ за 1000 куб. м, это будет весьма серьёзной нагрузкой на бюджет. Возможность резкого падения цен на газ, как на нефть, стоит под большим вопросом. В декабре 2008 года прошёл саммит 15 стран - мировых лидеров по добыче газа, собрались на форум GECF (Gas Exporting Countries Forum), лидерами в котором являются Россия, Катар и Иран. В том числе обсуждались меры по недопущению падения цен на газ, которые в итоге и были приняты.

В самой Беларуси газ добывается на единственном газоконденсатном месторождении в Красносельске (недалеко то Речицы). Газовая промышленность в Беларуси представлена тремя ветками газопровода Торжок - Минск - Ивацевичи и газопроводом Ямал - Европа, который был введён в строй в 1999 году. Кроме того, есть ещё и два газохранилища: Прибугское (Брестская область) и Осиповичское (Могилёвская область). В Республику Беларусь завозится и каменный уголь в количестве 2,2 млн. тонн, в основном из России (99,8%), а также Польши и Украины. Это - важное топливно-энергетическое и химическое сырьё. Однако использование каменного угля в качестве коммунально-бытового топлива постоянно падает. Это создаёт благоприятные условия для отказа от этого вида топлива, использования которого сильно загрязняет окружающую среду.

Таким образом, наша страна сильно зависит от импорта топливно-энергетического сырья из-за рубежа, в основном от Российской Федерации. Все вышеперечисленные виды топлива используются и для выработки электроэнергии в нашей стране. Интенсивное развитие отраслей топливно-энергетического комплекса в республике в 60 - 70-х годах (электростанций, электрических и тепловых сетей, газо- и нефтепроводов) способствовало созданию мощной энергетической базы экономики страны. В дальнейшем темпы

обновления основных фондов в энергетике были ниже, темпов старения ранее созданных мощностей и в результате к 2005 году уровень износа достиг 60,7%.

Сложившееся положение не способствовало обеспечению энергетической безопасности государства, а непринятие срочных мер по изменению динамики старения основных фондов могло привести к значительному народно-хозяйственному ущербу из-за перерывов в энергоснабжении отраслей экономики и населения.

Учитывая высокую капиталоемкость и относительно длительный период создания новых мощностей, большой срок окупаемости проектов, особую социальную значимость энергоносителей в обществе для обеспечения комфортных условий и материального благосостояния населения, требуется заблаговременно планировать пропорциональное и взаимосвязанное развитие всех звеньев этого процесса.

Производственный потенциал белорусской энергосистемы представлен 27 крупными электростанциями, 25 районными котельными, включает почти 7 тыс. км системообразующих линий электропередач высокого напряжения и около 5 тыс. км тепловых сетей. Установленная мощность в 2004 г. составляла 7847 МВт и возросла по сравнению с 1991 г. на 1,1 млн. МВт. В период после 1991 г. развитие отрасли замедлилось, что обусловлено общим экономическим спадом и снижением энергопотребления. Так, в 1995 г. электропотребление находилось на самом низком уровне – 32 млрд. кВт•ч, или на 34,5% ниже, чем в 1990 г. Имеющаяся мощность электростанций позволяет выработать около 45 млрд. кВт•ч электроэнергии.

Высокая степень импорта электроэнергии в объеме общего потребления свидетельствует об экономической целесообразности ее приобретения, что обусловлено отставанием цен на газообразное топливо по сравнению с мазутом, а также высокой степенью интегрированности белорусской и российской энергосистем. В структуре генерирующих мощностей 52,5% приходится на тепло-электроцентрали (ТЭЦ), производящие комбинированную выработку электро- и теплоэнергии, и 43,8% -- на конденсационные (ГРЭС), производящие электрическую энергию. Кроме тепловых электростанций в энергосистеме работают 25 малых гидроэлектростанций общей установленной мощностью 11,9 МВт и 19 блок-станций установленной мощностью 163,1 МВт. Наиболее крупными АЭС в стране являются Осиповичская (2,2 тыс. кВт) на реке Свислочь и Чигринская (1,5 тыс. кВт) на реке Руть.

Наиболее крупными тепловыми электростанциями являются Березовская ГРЭС (995 МВт), Новополоцкая ТЭЦ (505 МВт), Минская ТЭЦ-4 (1030 МВт), Гомельская ТЭЦ (540 МВт).

Особое внимание в стране уделяется активизации внедрения нетрадиционных источников энергии. В рассматриваемом периоде был осуществлен пуск ветроэнергетической установки (ВЭУ) в деревне Дружная Мядельского района Минской области. Однако использование существующих способов преобразования энергии в электроэнергию с помощью традиционных лопастных ВЭУ в условиях Беларуси экономически не оправдано. Для эффективной работы ВЭУ необходима пусковая скорость ветра 4-5 м/с, а

номинальная скорость – 15 м/с. В условиях слабых континентальных ветров (3-5 м/с), характерных для страны, массовое внедрение ВЭУ нецелесообразно. Областью применения могут быть только привод насосных установок небольшой мощности и подогрев воды в сельскохозяйственном производстве. современных технологий, что позволило повысить мощность энергоблока на 7 МВт и снизить удельный расход топлива на 7,5 г/кВт•ч. /дальнейшая модернизация и реконструкция оборудования станции позволит повысить конкурентоспособность вырабатываемой электроэнергии по цене, продлить парковый ресурс энергетического оборудования.

**Топливо-энергетический комплекс.** Энергетика Беларуси во многом зависит от поставок энергоносителей из партнерских государств. Также на территории страны расположены два нефтеперерабатывающих завода – Мозырский и Новополоцкий, производящие ресурсы для выработки энергии. В начале 2000-х годов производственные мощности страны были усовершенствованы в соответствии с требованиями европейского рынка. В то же время осуществлялось плановое увеличение объемов производства топливного энергоресурса.



Рисунок 1 – «Мини-тэц»

На протяжении 2012 года 30,8 миллиардов кВт•ч было выработано на теплоэлектростанциях, 70 миллионов кВт•ч – на гидроэлектростанциях и 6 миллионов кВт•ч – на прочих видах электростанций. В 2013 году общий показатель произведенного электричества всеми видами альтернативной энергетики составил 146 миллионов кВт•ч.



Функции управления деятельностью электроэнергетического комплекса возложены на производственное объединение «Белэнерго». В его состав входят несколько областных предприятий, включая «Минскэнерго». Государственная энергосистема полностью обеспечивает нужды республики в электроэнергии. Этому способствуют следующие показатели:

- общая мощность электростанций достигает 8,317 тысяч МВт;
- протяженность электросетей – 256 тысяч километров;
- длина тепловых сетей – 4,99 тысяч километров.



Рисунок 2 – Авария на АЭС Три-Майл-Айленд

Постоянное совершенствование производственных фондов, вложения средств в мероприятия, направленные на сбережение энергии, а также использование местного топлива в больших количествах позволяют снижать энергоемкость и повышать потребление неисчерпаемых энергоресурсов.

Доминирующее положение там сохраняют тепловые электростанции. Их доля в структуре установленной мощности в 2010 году составляла 99,8%, однако на протяжении последних лет она незначительно снижалась до 99,6% в 2013 году. В первую очередь это произошло за счет ввода в эксплуатацию мощностей ГЭС. Суммарная мощность ГЭС выросла с 16 МВт в 2010 году до 32 МВт в 2013 году. На один МВт выросла установленная мощность ветроэлектростанций. Таким образом, хотя рост источников электрической энергии наблюдается, но динамика изменения выработки электрической энергии на возобновляемых

источниках энергии не позволяет говорить о значительном влиянии возобновляемых источников энергии на работу энергосистемы в обозримом будущем.

При этом по выработке энергии из возобновляемых источников энергии на первое место вышла Гродненская область, обогнав Минскую область. Выработка электроэнергии в Гродненской области выросла с 35 млн. кВт•ч в 2012 году до 101 млн. кВт•ч в 2013 году. Такой рост обусловлен вводом Гродненской ГЭС.

В структуре установленной мощности ТЭС по типу электростанций наблюдаются более существенные изменения. Доля парогазовых установок выросла с 3,5 процентов в 2010 году до 8,3% в 2013 году. Резкий скачок установленной мощности ПГУ произошел в 2012 году, когда установленная мощность выросла в 2,11 раза и достигла 8,4% в структуре установленной мощности ТЭС. Их суммарная мощность достигла 765 МВт на начало 2014 года. Аналогично значительными темпами растет доля газотурбинных установок. В период с 2010 года по 2014 их доля выросла в 2,7 раза и достигла 4,1% в общей установленной мощности теплоэлектростанций. Доля двигателей внутреннего сгорания также растет, правда темп роста их не такой значительный. За период 2010-2014 года их установленная мощность выросла с 254 МВт до 373 МВт. Незначительно снизилась установленная мощность паротурбинных установок и блоков, работающих в комбинированном режиме. Установленная мощность паротурбинных блоков, снизилась с 6709 МВт в 2010 году до 6687 МВт в 2013 году, а их доля сократилась с 79,4% до 72,6%, но они по-прежнему остаются основой генерирующей мощи белорусской энергосистемы.

Анализ структуры генерирующих мощностей в разрезе областей показывает, что первое место прочно удерживает Витебская область с Лукомльской ГРЭС и Новополоцкой ТЭЦ.

В 2012 году практически в два раза выросла установленная мощность ГЭС и осталась на этом уровне в 2013 году. В августе 2012 года запустили Гродненскую ГЭС. Этим объясняется резкий рост установленной мощности на 1 января 2013 года до 31 МВт по сравнению с 15 МВт в начале 2012 года.

В 2011 году произошло незначительное снижение установленной электрической мощности (-0,5%), но в последующие годы наблюдается ее рост, который составляет до 5% в год (2013 год). На начало 2014 года установленная мощность составила 9 212 МВт. При этом темп роста установленной мощности превышает темп роста выработки электрической энергии, и как следствие, коэффициент использования установленной мощности (далее - КИУМ) с каждым годом снижался. В 2010 году КИУМ был равен 47%, а к 2013 году он постепенно снизился до 40%.

**Возобновляемые источники энергии.** Существенно увеличить производство электроэнергии при помощи возобновляемых ресурсов удалось после начала функционирования Гродненской гидроэлектростанции. Данная ГЭС была введена в эксплуатацию в 2012 году и является крупнейшей в республике.

Среднегодовой объем использованной для выработки энергии древесины составляет 1,4 миллиона тонн «условного топлива». Максимальный показатель

использования возобновляемых источников энергии при этом достигает только 6,6 миллионов т.у.т.



Рисунок 3 – Строительство Полоцкой ГЭС.

Гидропотенциал Беларуси был оценен в 2,5 миллиарда кВт•ч ежегодно и реализуется на 40 малых гидроэлектростанциях мощностью 31,7 МВт и общей годовой выработкой порядка 120 миллионов кВт•ч. В данное время осуществляется строительство Витибеской и Полоцкой ГЭС, также запланировано возведение Неманской, Верхнедвинской и Бешенковичской гидроэлектростанций.

Технический ветропотенциал республики составляет 300-400 миллиардов кВт•ч в год, но по причине преобладания ветров с небольшой скоростью экономический потенциал существенно меньше. В 2011 году в Беларуси заработала ветроэнергетическая установка мощностью 1,5 МВт, которая стала самой высокой в своем роде на территории СНГ. Выработка установки составляет порядка 3,8 миллионов кВт•ч электроэнергии в год, чего достаточно для обеспечения потребностей населения районного центра.

**Электроэнергетика Беларуси на современном этапе.** Современная электроэнергетика республики представляет собой динамично прогрессирующий комплекс, объединенный централизованным контролем и единым режимом функционирования. Энергетика представлена системой различных установок, начиная от сложноустроенных электростанций и заканчивая распределительными шкафами, которые отвечают за прием и распределение электроэнергии.

Ключевую роль в электроэнергетике играют белорусские электростанции, подразделяющиеся на конденсационные тепловые станции и теплоэлектроцентрали. В общей мощности доля данных электростанций составляет 43,7% и 56,3%, соответственно.

Лукомльская конденсационная электростанция производит свыше 40% всей электроэнергии и в качестве топливного ресурса потребляет топочный мазут и газ. Среди теплоэлектроцентралей наиболее мощными являются Гомельская ТЭЦ-2, Новополоцкая ТЭЦ, Бобруйская ТЭЦ-2, Мозырская ТЭЦ. Кроме того, на территории государства функционируют несколько тысяч малых энергетических



установок с пониженными техническими и экономическими параметрами и повышенным потреблением ресурсов.

Состояние электроэнергетики непосредственно влияет на уровень развития Беларуси в целом. В современных условиях электроэнергетика Беларуси является надежно функционирующим комплексом экономики. Предприятия данной отрасли обеспечивают бесперебойное, результативное и надежное снабжение энергией в необходимых количествах без вреда экологии.



Рисунок 4 – «Загрязнение атмосферы Земли»

Ключевой приоритет энергетической политики Беларуси – обеспечение предельной эффективности потребления электроэнергии как средства сокращения расходов граждан на энергоснабжение. Также стратегия развития предусматривает обеспечение динамичного развития энергетической отрасли, уменьшение вредных выбросов и увеличение конкурентоспособности производительных мощностей.

Согласно прогнозам, использование электроэнергии возрастет до 41 миллиарда кВт•ч в 2020 году. Импорт электроэнергии не будет превышать 4 миллиардов кВт•ч и при определенных условиях может прекратиться, так как мощность генерирующих источников предоставит возможность обеспечивать требуемый объем выработки энергии. Предполагается сокращение потребления электроэнергии промышленным сектором на 13-15%. До 2020 года самым востребованным видом топлива останется природный газ, но его доля может сократиться до 60% от общего использования котельно-печного топлива. Эксплуатация атомной энергии до 2020 года не планируется.

#### Литература

1. Инженерные, экономико–правовые и гуманитарные вопросы энергетики и охраны окружающей среды = Engineering, economical, legal and humanitarian issues of energy

and environmental protection: материалы семинара "Энергетика и охрана окружающей среды"(2012; Минск) / [редколлегия: Г.М. Бровка (главный редактор) и др.]. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2012. – 409, [1] с.

2. Перспективы развития энергетики в XXI веке: материалы II Республиканской научно–практической конференции, Минск, 11-13 мая 2011 г. / [редколлегия: С.М. Силюк и др.]. – Минск: БНТУ, 2012. – 79, [1] с.