

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ

Автор рассматривает современное состояние, условия и перспективы развития гидроэнергетики в Украине на фоне световых тенденций в этой отрасли.

The author considers current state, conditions and prospects of hydro-power engineering development in Ukraine against a background of world trends in this branch.

Развитие мировой электроэнергетики

В будущем сохранится доминирующая роль электроэнергетики в обеспечении развития экономики, благосостояния и достойных условий жизни людей.

Прогнозы развития мирового сообщества в XXI в. даже в условиях жесткой политики энергосбережения, эффективного использования энергоресурсов показывают неуклонный рост энергопотребления и в еще большей степени – электропотребления.

Так, Международное энергетическое агентство (International Energy Agency) прогнозирует увеличение потребления электроэнергии к 2030 г. в 2 раза.

Это вызвано не только ростом населения Земли, но и социально-экономическим развитием, повышением уровня жизни населения в странах в настоящее время слаборазвитых и развивающихся.

С другой стороны, глобальными проблемами нашей цивилизации, с которыми человечество вступило в XXI в., являются ограниченность природных ископаемых энергетических ресурсов и экологический кризис. Мы знаем, насколько уязвим мир природы, как легко нарушить экологическое равновесие с необратимыми последствиями. У людей выработалось утилитарное отношение к окружающей природной среде. Достижения цивилизации заслонили от

человека природу, с которой он по-прежнему связан тысячами незримых уз.

Для преодоления экологического кризиса, сохранения безопасного состояния окружающей среды необходимо коренное совершенствование технологий производства энергии, исходя из экологических критериев, создание принципиально новых технологий, базирующихся на практически неисчерпаемых источниках энергии. Накопленный огромный запас знаний, многовековой опыт, современное состояние развития науки, техники и экономики позволяют мировому сообществу эффективно решать эти проблемы. Человечество переживает переходный период от индустриального общества с характерными для него большими затратами энергии к обществу высокоразвитых технологий с глубокой экономической, социальной и духовной перестройкой жизни общества, обеспечивающей сбалансированное его развитие.

Для обеспечения роста электропотребления, исходя из экологических критериев, необходимо приоритетное развитие возобновляемых источников для выработки электроэнергии, таких как гидроэнергетические ресурсы, солнечная, ветровая, геотермальная энергия, приливов, биомассы и др.

В этих условиях еще больше возрастает роль гидроэнергетики, использующей возобновляемые экологически чистые гидроэнергетические ресурсы. В настоящее время выработка электроэнергии на ГЭС составляет около 19% мирового производство электроэнергии при

использовании около 30% экономически эффективного гидропотенциала. При этом именно ГЭС, заменяя часть тепловых электростанций, позволяют значительно уменьшить выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, одновременно комплексно решая вопросы водоснабжения, орошения, защиты от паводков, рекреации и др.

Во многих странах, обладающих значительным гидроэнергетическим потенциалом, достигнуто максимальное его использование. Так, его освоение (по отношению к экономически эффективному гидроэнергетическому потенциалу) составляет в Европе: в Италии, Франции, Швейцарии 96-98%, в Германии 86%; в США – 82%; в Японии – 90%. В большинстве стран, в первую очередь в слаборазвитых и развивающихся, где имеется большой и неосвоенный и гидроэнергетический потенциал, при планировании развития энергетики предусматривается его первоочередное освоение [1].

В условиях дальнейшего развития объединенных энергосистем в основном за счет ввода крупных базисных ГЭС и АЭС возрастает значение ГЭС и ГАЭС как источников высокоманевренной мощности в регулировании суточных графиков нагрузок и несении резервных функций.

В последние годы меняется отношение в мире к строительству АЭС, которые в настоящее время производят около 16% мирового производства электроэнергии.

Катастрофа на Чернобыльской АЭС существенно испортили репутацию АЭС, вызвав у общественности негативное отношение к ним.

Однако принятые беспрецедентные меры по повышению надежности и обеспечению их безопасности, кризисное состояние окружающей среды, дальнейшее развитие электроэнергетики привели в последние годы к изменению ситуации.

Атомная энергетика сегодня находится на пороге перемен, обеспечивая экономическую конкурентоспособность, а технологический прогресс является основным фактором, определяющим ее будущее.

Так, в экологических сценариях развития электроэнергетики в мире, кроме дальнейшего значительного увеличения использования гидроэнергетических ресурсов и других возобновляемых источников энергии, рассматривается дальнейшее расширение использования атомной энергии. Широкое строительство АЭС ведется в Азии – в Китае, Индии, Японии, Южной Корее.

Возрастает интерес к строительству АЭС и в странах ЕС. Франция, у которой около 80% электроэнергии производится на АЭС, приняла программу строительства новых АЭС, в Германии

рассматривается вопрос отмены запрета на развитие ядерной энергетики, в Финляндии ведутся работы над сооружением первого нового ядерного блока, в Польше планируется возведение первой АЭС. Дальнейшее развитие ядерной энергетики планирует Россия. О продолжении строительства АЭС заявило Правительство США, где доля АЭС составляет около 20% в общем производстве электроэнергии.

Причем одной из основных причин изменения отношения к ядерной энергетике является признание роли в сокращении вредных выбросов в окружающую среду и влияния на изменение климата (глобального потепления), а также принятием Киотского протокола [2, 3, 4]. Приоритетность развития атомной энергетики связана также с относительно ограниченными возможностями возобновляемых источников электроэнергии.

При дальнейшем вводе АЭС, покрывающей базовую часть графика нагрузок, для оптимизации работы объединенных энергосистем предусматривается ввод высокоманевренных ГАЭС, мощность которых должна составлять 10-12% мощности базовых электростанций.

Особенности новых условий развития электроэнергетики Украины

Отечественная энергетика, и в первую очередь электроэнергетика, как базовая отрасль всей экономики страны постепенно начинает возрождаться. На пути ее дальнейшего стабильного развития имеется ряд серьезных проблем, требующих пристального внимания, осмысления и поиска оптимальных решений для формирования в новых условиях стратегии развития электроэнергетики, что крайне важно в целом для государства и общества.

Новые условия развития электроэнергетики Украины характеризуются следующими основными факторами. Европейский выбор нашего государства на долгосрочную перспективу требует соблюдения европейских стандартов, в т.ч. в электроэнергетике, а именно: рыночного реформирования отрасли, обеспечения стандартов надежности и качества электроэнергии, охраны окружающей среды, интеграции ОЭС Украины с объединенной энергосистемой Европейского Союза (UCTE). По прогнозам ЕС, к 2020 г. потребление электроэнергии увеличится приблизительно на 40%. При этом международные обмены электроэнергией в UCTE растут значительными темпами: ее экспорт-импорт в 2003 г. составил 569 млрд. кВт.ч при общей выработке 2400 млрд. кВт.ч [5, 6].

Выгодное географическое положение Украины

в центре Европы позволяет стать ей своеобразным “энергетическим мостом” между Европейским Союзом и Россией, а в дальнейшем – общим электроэнергетическим рынком (ОЭР) стран СНГ, и одним из основных транзитеров электроэнергии в государства ЕС. ОЭР СНГ формируется с учетом основных принципов и стандартов UCTE для возможности дальнейшей интеграции с UCTE с целью образования общего энергетического пространства [7, 8]

Эффективное использование этого потенциала должно стать стратегическим направлением государственной политики.

Первым шагом в его реализации стало создание т.н. “Бурштынского энергетического острова”, что позволило существенно увеличить объемы экспорта электроэнергии, а также отработать требования к качеству электроэнергии, предъявляемые UCTE. Для параллельной работы с UCTE ОЭС Украины потребуются серьезная реконструкция электроэнергетической отрасли.

Объединение украинской электроэнергетики с европейской повысит энергетическую безопасность Украины, надежность и качество электроснабжения, расширит ее экспортные и транзитные возможности, позволит стать полноценным участником европейского рынка электроэнергии.

С 1996 г. электроэнергетика Украины вступила в фазу рыночного реформирования, с дальнейшим поэтапным формированием рынка электроэнергии, его либерализацией, обеспечением установленных стандартов качества электроэнергии и надежности работы ОЭС.

В тоже время обострение проблем органического топлива в условиях быстрорастущих цен на импортные энергоресурсы, такие как нефть и газ, с постепенным уменьшением их использования в электроэнергетике, а также необходимость обеспечения экологической безопасности объектов электроэнергетики с ужесточением нормативов по выбросу загрязняющих веществ ведет к значительному росту затрат при реконструкции и строительстве ТЭС и существенно влияет на их эффективность.

Состояние электроэнергетики Украины

Структура генерирующих мощностей в ОЭС Украины, сформировавшаяся еще в 90-е годы прошлого столетия во время СССР, за последнее десятилетие не претерпела существенных изменений.

По данным НЭК “Укрэнерго”, на 1 января 2005 г. установленная мощность всех электростанций страны составляла 52,23 млн. кВт, в т.ч. ТЭС, ТЭЦ и блочных электростанций – 33,52

млн. кВт (64,2% общей установленной мощности), АЭС – 13,84 млн. кВт (26,5%), ГЭС и ГАЭС – 4,78 млн. кВт (9,2%), ВЭС – 0,06 млн. кВт (0,1%).

Такая структура характеризуется значительным преобладанием базовых мощностей АЭС и ТЭС, которые увеличились с вводом в 2004 г. 2-х блоков суммарной мощностью 2 млн. кВт на Ровенской АЭС и Хмельницкой АЭС при крайне ограниченных маневренных мощностях в ОЭС Украины.

Выработка и доля АЭС в общем производстве электроэнергии из года в год растет и в 2005 г. при общем производстве в объеме 185,18 млрд. кВтч составила 48% (ТЭС – 40,8%, ТЭЦ – 4,6% и ГЭС – 6,7%).

Суточный график нагрузки в ОЭС Украины характеризуется резким повышением нагрузки в часы вечернего пика и значительным ее снижением в часы ночного провала.

Отношение минимальной нагрузки в ночные часы к максимальной нагрузке в часы вечернего пика суточного графика нагрузки ОЭС (P_{\min}/P_{\max}) достигает 0,74.

При несбалансированной структуре генерирующих мощностей, крайне низком удельном весе высокоманевренных мощностей ГЭС и одной ГАЭС небольшой мощности в ОЭС Украины остро стоит проблема регулирования графика нагрузки, аварийного и частотного резервов. Проблема усугубляется тем, что режимы работы ГЭС Днепровского каскада и Днестровской ГЭС, обеспечивающих частичное покрытие пиковой части графика нагрузок и аварийный резерв в ОЭС Украины, имеют определенные ограничения как по длительности, так и по величине, которые связаны с комплексным использованием водохранилищ, требованиями по охране окружающей среды, обеспеченностью гидроресурсами.

В этих условиях регулирование значительной части диапазона суточного графика нагрузок в пределах 3,2-4,6 млн. кВт для покрытия неравномерного спроса на электроэнергию, а также резервирование мощности в ОЭС осуществляется энергоблоками ТЭС с ежесуточным отключением при прохождении ночного минимума нагрузки до 10-ти и более энергоблоков. Такие непредусмотренные проектом и конструкцией режимы пусков-остановов базовых энергоблоков ТЭС (когда они в основном уже исчерпали свой расчетный ресурс эксплуатации) приводят к ускорению износа оборудования, снижению надежности и повышению аварийности работы энергоблоков, неэкономичным режимам работы с существенным ростом затрат топлива, в т.ч. газа и мазута, периодически добавляемых к углю как топливная подсветка, и в целом большим дополнительным затратам. При этом приходилось также вводить ограничения на работу блоков АЭС

[6, 10].

Благоприятным фактором, повышающим в целом надежность работы ОЭС Украины, является ее параллельная работа с ЕЭС России, однако при этом необходимо выполнять требования по качеству электроэнергии и режиму перетоков, учитывая, что в европейской части России также имеется дефицит маневренных мощностей.

Начиная с 2003 г. в ОЭС Украины существует избыток электроэнергии. Но парадокс заключается в том, что при крайне ограниченных маневренных мощностях этот избыток не только трудно рационально использовать, но сложно обеспечить требуемое качество электроэнергии, необходимый быстродействующий резерв.

Пуск 2-х новых атомных блоков (на Ривненской АЭС и Хмельницкой АЭС) еще больше осложнил сложившуюся ситуацию. Очевидно, что ввод базовых блоков целесообразно было изначально увязать с вводом высокоманевренных мощностей строящихся ГАЭС.

В таких условиях в определенные периоды, возможно, потребуются также остановка блоков АЭС, ограничение их использования. Все это из-за вынужденного ограничения мощностей электростанций может привести к потерям электроэнергии – до 3,5-4 млрд. кВт./ч в год [11].

Таким образом, несбалансированная структура генерирующих мощностей в украинской ОЭС, исходя из новых условий развития электроэнергетики, требует коренных преобразований.

Важнейшими задачами развития электроэнергетики Украины являются:

- обеспечение энергетической независимости государства и снижение зависимости от импорта топлива;
- оптимизация структуры генерирующих мощностей на основе современных технологий и оборудования, обеспечивающих высокую экономическую эффективность, надежность, ресурсосбережение, выполнение экологических требований;
- качество электроэнергии должно отвечать требованиям современных стандартов, ОЭС должна иметь необходимый аварийный и частотный резервы для обеспечения надежного энергоснабжения;
- благодаря благоприятному геологическому положению Украина должна стать “энергетическим мостом” между Европейским Союзом (УСТЕ) и ЕЭС России, наращивая экспорт и транзит электроэнергии;
- снижение выбросов вредных веществ в атмосферу согласно с принятыми международными обязательствами;

- величина удельного потребления электроэнергии в Украине должна достигнуть средневропейского уровня, составляющего более 6 тыс. кВт. ч в год на каждого жителя.

Стратегия развития электроэнергетики предусматривает дальнейшее строительство АЭС и высокоманевренных ГАЭС, наращивание использования гидроэнергетических и других возобновляемых энергетических ресурсов.

Перспективы развития гидроэнергетики

В Украине при общей мощности ГЭС Днепроовского и Днестровского каскадов 4,7 млн. кВт освоено около 60% экономического потенциала. Имеется одна ГАЭС мощностью 0,23 млн. кВт, ведется строительство двух крупных ГАЭС: Ташлыкской мощностью 0,9 млн. кВт. и Днестровской – 2,27 млн. кВт, также эксплуатируется 50 малых ГЭС общей мощностью 0,1 млн. кВт.

Исходя из задач развития электроэнергетики, предусматриваются такие направления развития гидроэнергетики [8, 12]:

- завершение строительства строящихся ГАЭС общей мощностью 4,1 млн. кВт с выработкой пиковой электроэнергии 4,3 млрд. кВт./ч;
- продолжение реконструкции ГЭС Днепроовского каскада (2 очередь) и Днестровской ГЭС с увеличением их эксплуатационного ресурса на 40 лет, мощности на 0,35 млн. кВт и выработки электроэнергии на 0,33 млрд. кВт./ч;
- строительство новых ГЭС на р. Тисе и ее притоках мощностью 0,6 млн. кВт и выработкой 1,9 млрд. кВт. ч и на р. Днестре и притоках мощностью 0,62 млн. кВт и выработкой 1,97 млрд. кВт./ч;
- реконструкция действующих малых ГЭС и строительство новых малых ГЭС мощностью до 1 млн. кВт с выработкой электроэнергии до 3 млрд. кВт./ч.

Ввод высокоманевренных мощностей ГАЭС решит проблему обеспечения оптимальных базовых режимов работы АЭС и ТЭС, создания необходимых резервов в ОЭС Украины, а также полноценной параллельной работы ОЭС Украины в качестве экспортера и транзитора электроэнергии в стране ЕС в условиях действующих в ЕС правила стандартов.

Строительство новых гидроэнергетических объектов основывается на принципах комплексного использования водных ресурсов, включая водоснабжение, орошение, защиту от наводнений, рекреацию, обеспечение санитарно-

Література

1. Ландау Ю.А. и др. Гидроэнергетика и окружающая среда.– К.: Либра, 2004.
2. Дуброва И. Развитие АЭС: мнения разделились // Энергетическая политика Украины. – 2005. – № 9.
3. Ватагин М. Атомная энергетика сегодня и завтра // Энергетическая политика Украины. – 2005. – № 9.
4. Ридле К. и др. Чистые технологии использования органического топлива – привлекательная возможность для электростанций будущего // Энергохозяйство за рубежом. – 2005. – № 1.
5. Гусак Л., Ершов Ю. Долги наши // ТЭК. – 2004. – № 9.
6. Дуброва И. Стройка века // Энергетическая политика Украины. – 2004. – № 10.
7. Бондаренко А.Ф. и др. Проблемы и задачи синхронного объединения ЕЭС России с европейскими энергосистемами // Электрические станции. – 2002. – № 4.
8. Ландау Ю.А. Роль ГАЭС в новых условиях развития электроэнергетики Украины // Энергетическая политика Украины. – 2005. – № 11.
9. Чернишев В. та ін. Регулювання режимів споживання електричної енергії в осінньо-зимовий період 2004-2005 р.р. // Энергетическая политика Украины. – 2004. – № 10.
10. Баталов А.Г., Салимон В.Н. Баланс интересов. О проблеме дефицита высокоманевренных регулирующих мощностей в ОЭС Украины. – Энергетическая политика Украины. – 2004. – № 6.
11. Константинов Р. Строили, строили и наконец построили // ТЭК. – 2004. – № 8.
12. Поташник С.І. Про стратегічні напрямки розвитку гідроенергетики України на період до 2030 р. // Энергетика и электрификация. – 2005. – № 7.