

Объекты ядерной энергетики в Чехословакии



ЧЕХОСЛОВАКИЯ

Ядерная энергетика сегодня и завтра

Обзор деятельности и планов

Станислав Хавел

Чехословацкая Социалистическая Республика принадлежит к числу стран с относительно высоким уровнем потребления энергии. В среднем ежегодное потребление основных источников энергии на душу населения составляет 7 т условного топлива (около 205 ГДж). В прошлом большинство энергетических потребностей удовлетворялось за счет местного угля; на долю гидроэнергии в энергоснабжении приходилось лишь несколько процентов. Однако такая структура источников энергии уже не в состоянии удовлетворять растущие энергетические потребности экономики Чехословакии. Непрерывный рост расходов на добычу угля превратился в экономическое бремя, а нынешние темпы эксплуатации месторождений приведут к истощению ресурсов угля уже не в столь отдаленном будущем. Ухудшающееся качество энергетического угля, используемого для производства энергии, отрицательно влияет на окружающую среду, поэтому необходимо сократить его применение. Высококачественный коксующийся уголь используется только в черной и цветной металлургии. В отношении нефти и газа Чехословакия полностью зависит от импорта, расширение которого невозможно без учета покупательной способности экономики. В силу этих причин нефть и газ используются только в тех областях, где они незаменимы.

С учетом условий и ожидаемого структурного изменения в экономике баланс спроса и предложения энергии будет зависеть в будущем:

- От реализации широкой программы экономии энергии

- От интенсивного развития ядерной энергии как единственного вида энергии, способного удовлетворить растущие энергетические потребности и увеличить долю электроэнергии в структуре источников энергии

Деятельность и планы в области ядерной энергии

В середине 1986 г. в Чехословакии имелось шесть действующих ядерных энергетических реакторов общей мощностью 2640 МВт(эл). Все они являются реакторами с водой под давлением типа ВВЭР-440. Шесть энергоблоков одного типа и мощности находятся в стадии строительства. Недавно были начаты строительные работы на новой площадке (Темелин), где планируется возвести четыре энергоблока с реакторами ВВЭР-1000, суммарная мощность которых после завершения строительства составит 4000 МВт(эл). В настоящее время проводится оценка и подготовительные работы на трех новых дополнительных площадках для АЭС, каждая из которых будет иметь по два энергоблока ВВЭР-1000.

В период до 2000 г. новые реакторы не только смогут удовлетворить возросшие энергопотребности, но и заменят поставки энергии от нескольких тепловых станций, работающих на угле, которые планируется закрыть в силу экономических причин и значительного выброса в окружающую среду окиси серы и других загрязнителей. Таким образом, доля электроэнергии, произведенной на АЭС, превысит 50 % от общего производства электрической энергии в стране и составит 18 % всех основных источников энергии. Использование ядерной энергии в целях теплоснабжения (атомные теплоэлектростанции) внесет свой вклад в эти 18 %, поэтому одним из критериев выбора пло-

Г-н Хавел – председатель Комиссии по атомной энергии Чехословакии и вице-председатель Совета управляющих МАГАТЭ

щадок стала возможность использования тепла АЭС в конкретном районе. Применение таких станций для теплоснабжения крупных промышленных и жилых комплексов поможет еще больше сократить долю угля в системе теплоснабжения. Кроме того, реализация этого проекта, сопровождаемая одновременной реконструкцией устаревших систем отопления и внедрения систем центрального отопления в городских районах, где преобладает индивидуальное отопление домов, может значительно улучшить состояние окружающей среды. Ожидается, что строительство меньших по мощности ядерных реакторов, предназначенных исключительно для теплоснабжения, может начаться до 2000 г.; они также помогут заменить ископаемое топливо.

Реакторы ВВЭР-440 составляют основное поколение ядерных энергетических установок, которые постепенно будут вводиться в строй до 1989 г. Первый реактор нового поколения ВВЭР-1000 планируется пустить в эксплуатацию в 1991 г., и в дальнейшем в программе будут использоваться только эти реакторы; к 2000 г. в стране будет действовать пять таких реакторов, и один реактор будет находиться в завершающей стадии строительства. Рассматриваются возможности ускорения программы.

Опыт эксплуатации реакторов ВВЭР-440 особенно свидетельствует об их высокой надежности. Благодаря этому они внесли значительный вклад в стабильность системы энергоснабжения, в частности, в периоды необычно суровых климатических условий. Надежность реактора ВВЭР-440 в основном обусловлена хорошей концепцией конструкции, разработанной в проектных институтах СССР, проверенной и усовершенствованной на Нововоронежской АЭС и других станциях Советского Союза. На надежность, конечно, влияют и другие факторы: топливо, поставляемое из СССР с первых дней внедрения реакторов ВВЭР-440, всегда отличалось высокой герметичностью и безаварийностью в эксплуатации. Кроме того, квалифицированный эксплуатационный персонал периодически занимается на учебных курсах и сдает экзамены. Несмотря на удовлетворительные результаты, вопросу ядерной безопасности уделяется постоянное внимание; результаты проводившихся в ЧССР и за рубежом исследований в этой области изучаются, и принимаются меры по улучшению ядерной безопасности. Соблюдение правил и требований безопасности, которые разрабатывались в соответствии с рекомендациями *Серии изданий по безопасности МАГАТЭ*, контролируется государственным регулирующим органом и другими контрольными органами страны на всех этапах подготовки, строительства и эксплуатации, а также в процессе изготовления и сборки всех компонентов и установок АЭС, которые могут влиять на ядерную безопасность. Эта задача регулирующего органа облегчается тем фактом, что большинство узлов первого и второго контуров изго-

тавливаются на металлургических заводах и заводах тяжелого машиностроения Чехословакии.

Аварийное планирование

Огромное внимание также уделяется мерам на случай ядерных аварий и аварийных ситуаций. Аварийные планы разрабатываются и подготавливаются для каждой площадки на этапе сдачи в эксплуатацию первого реактора. Эти планы предусматривают меры, принимаемые на площадке ядерного реактора и в прилегающем районе. На территории всей страны создана вспомогательная система дозиметрического контроля, способная контролировать выбросы радиоактивности и загрязнение окружающей среды, что позволяет рассчитывать дозы облучения. В случае необходимости данная дозиметрическая система может быть приведена в действие в любое время, кроме того, ее можно расширить или дополнить. В силу этих причин события, последовавшие после аварии на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 г., не захватили компетентные органы Чехословакии врасплох, хотя аварийные планы и планы дозиметрического контроля связаны с авариями на территории Чехословакии. Сложившаяся ситуация потребовала внести некоторые изменения в эту систему: после приведения системы в действие ее пришлось модифицировать для сбора и регистрации значительно большего объема данных, так как облако, содержащее радиоактивные загрязнители, пересекло территорию всей страны в течение короткого периода времени, и в результате возникли специфические уровни радиоактивности и мощности дозы, которые отличались от естественных уровней.

Дозиметрический контроль после аварии на Чернобыльской АЭС

После оценки в полевых условиях и в лабораториях большого объема подробных данных, полученных в результате частых дозиметрических измерений, чехословацкие власти не сочли необходимым принять после Чернобыльской аварии чрезвычайные ограничительные меры за исключением запрещения потреблять сырое овечье молоко и брынзу. Установленный контрольный уровень удельной активности йода-131 в молоке составлял 1000 беккерелей на литр (Бк/л). В случае превышения этого уровня продажа молока запрещалась. Производство порошкового молока на одном из молокозаводов, которое потребляли дети в возрасте 1 года, было приостановлено на короткий период времени. Уровни удельной радиоактивности и мощности доз, измеренные по всей территории страны, значительно отличались в зависимости от района. Максимальные уровни были намного ниже (по крайней мере,

на два порядка) значений, предполагающих сильное радиационное поражение организма человека.

Максимальная мощность дозы от внешнего источника облучения в течение суток достигала на одной из площадок в северной Моравии 3,5 мкГр/ч; до 15 мая 1986 г. она в среднем составляла 0,25 мкГр/ч. Только в течение двух дней в мае уровень радиоактивного загрязнения молока йодом-131 в Богемии и Моравии приблизился к контрольному уровню (1000 Бк/л). В то же время в Словакии в нескольких точках измерений он почти равнялся контрольному уровню, а радиоактивное загрязнение молока на некоторых фермах достигало 1570 Бк/л. До 15 мая этот уровень в среднем равнялся 150 Бк/л. Максимальное радиоактивное загрязнение говядины цезием-137 было зарегистрировано 25 мая, когда в некоторых местах оно достигло уровня 240 Бк/кг; к июлю этот уровень в среднем упал до 20 Бк/кг. Наивысшее радиоактивное загрязнение молока цезием-137 было отмечено в июне — 110 Бк/л; до начала июля в среднем этот показатель составлял 20 Бк/л.

Общественность Чехословакии с пониманием и сочувствием восприняла сообщение о радиационной обстановке в стране и мерах по ликвидации последствий аварии в Чернобыле. Совершенно очевидно, что эта авария не окажет отрицательного влияния на масштабы и временные графики выполнения ядерной программы Чехословакии. Мы будем оказывать полную поддержку усилиям МАГАТЭ, направленным на улучшение ядерной безопасности действующих АЭС и повышение уровня ядерной безопасности будущих поколений реакторов.

Точно так же, как и после аварии в 1979 г. на АЭС „Три Майл Айленд“, Чехословакия концентрирует свое внимание на усовершенствовании систем

безопасности ядерных установок. Несомненно, человеческий фактор является решающим элементом проблемы ядерной безопасности, поэтому целесообразно осуществлять дальнейшую модернизацию систем автоматического контроля реакторов, включая второй контур. Возможно, это не следует понижать, как введение „30-минутного критерия“, разработанного после аварии на АЭС „Три Майл Айленд“, который предусматривает осуществление надежного автоматического контроля за работой реактора без вмешательства оператора в течение 30 мин. Цель должна заключаться в применении принципа, согласно которому в аварийных ситуациях или при отказе оборудования оператор не должен оказываться в стрессовой ситуации, вызванной нехваткой времени. Такой стресс может привести к неправильной оценке ситуации и принятию ошибочных решений с далеко идущими последствиями, даже если речь идет о высококвалифицированном и хорошо подготовленном персонале. Мы также разделяем мнение о необходимости усовершенствования технических мер до такого уровня, когда они смогут помешать превращению первоначальной неполадки в аварию. Следовательно, новые критерии, определяющие максимальную проектную аварию, должны основываться на предположении, что авария будет предотвращена благодаря неотъемлемой безопасности конструкции реактора, даже если одно или два события — элемента „дерева отказов“ — не произойдут.

Персонал, связанный с нашей ядерно-энергетической программой, воспринял аварию на Чернобыльской АЭС как предупреждение, что повышение ядерной безопасности не может носить характер временной кампании, оно должно быть постоянной задачей.



Предстоящие конференции, симпозиумы . . .

Дата	Тема	Место проведения
1987 год		
11–15 мая	Международный симпозиум МАГАТЭ/АЯЭ по конечному этапу ядерного топливного цикла – стратегии и варианты	Вена
29 июня – 3 июля	Международный симпозиум по аспектам безопасности, связанным со старением и техническим обслуживанием атомных электростанций	Вена
31 августа– 4 сентября	Международный симпозиум по дозиметрии в радиотерапии	Вена
28 сентября– 2 октября	Международная конференция по показателям и безопасности ядерной энергетики	Вена
19–23 октября	Международный симпозиум по использованию многоцелевых исследовательских реакторов и связанному с ними международному сотрудничеству	Гренобль, Франция
16–20 ноября	Международный симпозиум ФАО/МАГАТЭ по современным методам борьбы с сельскохозяйственными насекомыми– вредителями: ядерные методы и биотехнология	Вена
24–27 ноября	Международный симпозиум ФАО/МАГАТЭ по изменению перспектив использования агрохимикатов: изотопные методы в исследованиях последствий для пищевых продуктов и окружающей среды	Нойхерберг, ФРГ

. . . и семинары МАГАТЭ

1987 год		
22–26 июня	Семинар по применению вычислительной техники в радиационной защите	Блед, Югославия
13–17 июля	Семинар для стран Азии и района Тихого океана по процедурам калибровки в дозиметрических лабораториях вторичных эталонов (ДЛВЭ)	Куала-Лумпур
28 сентября– 2 октября	Семинар для стран Латинской Америки по использованию изотопных методов в гидрологии	Мехико
12–23 октября	Учебный семинар ИНИС	Вена
30 ноября – 4 декабря	Семинар для развивающихся стран Африки по ядерным методам в борьбе с паразитарными инфекциями	Найроби, Кения

Более подробную информацию по указанным мероприятиям можно получить в Службе конференций МАГАТЭ (P.O. Box 100, A-1400 Vienna) или в соответствующем органе каждого государства-члена: в организации, занимающейся вопросами атомной энергии, или в министерстве иностранных дел. Подробный перечень проводимых в мире конференций, выставок и учебных курсов регулярно выходит в виде ежеквартальной публикации МАГАТЭ „Мероприятия по атомной энергии”. Информация о порядке заказа этой и других публикаций Агентства содержится в разделе „Keep Abreast”.