

Развитие ядерной энергетики в Китае

Китай стремится к развитию энергетической базы с использованием различных источников

Чжоу Пинг

Наличие энергетической базы является важным условием экономического развития и повышения жизненного уровня народа. Рост населения в мире и повышение жизненного уровня обусловили в свою очередь устойчивый рост потребления энергии. Установлено, что при нынешнем уровне потребления энергии традиционных источников топлива, таких как нефть и природный газ, может хватить всего лишь на несколько десятилетий. По мере истощения традиционных источников энергии и в связи с технологическим прогрессом обозначилась устойчивая тенденция в области энергетического обеспечения, выражающаяся в отходе от ископаемого топлива к различным альтернативным источникам энергии. В процессе неизбежного поиска разнообразных энергетических источников ядерная энергия становится реальной альтернативой, способной в ближайшем будущем обеспечить человечество необходимым количеством энергии.

Необходимость ядерной энергии признается в настоящее время во всем мире, и ее производство становится общей тенденцией в области энергетики. В сравнении с другими формами энергии ядерная энергия приобретает сейчас все большее значение в мире. Несмотря на аварии на АЭС „Три Майл Айленд” и в Чернобыле, исторический курс энергетического развития не претерпел изменений.

Китай нуждается в развитии ядерной энергетики

В Китае разработана всеобъемлющая программа экономического развития в целях полной реализа-

Г-н Чжоу Пинг, заместитель министра, Министерство атомной промышленности, представитель Китая в Совете Управляющих МАГАТЭ.

ции четырех модернизаций социализма. Осуществление данной программы зависит в основном от развития энергетики. Общеизвестно, что Китай обладает богатыми энергетическими ресурсами, но вследствие бурного роста населения доля потребления энергии на человека остается низкой. Более того, ситуация осложняется неравномерным распределением энергетических ресурсов: 80 % разведанных угольных месторождений расположены на севере Китая, а в южной части, насчитывающей восемь провинций, всего лишь 2 %. 70 % гидроэнергетических ресурсов сконцентрированы в юго-западном Китае. Несмотря на то, что в трех главных районах Китая (восточный, северо-восточный и южно-центральный) проживает 63 % всего населения, на долю которого падает 65 % потребляемой в стране энергии, они располагают всего лишь 15 % энергетических ресурсов.

В результате сложилась неадекватная ситуация, при которой центром экономического развития в Китае стал восток, в то время как большая часть энергетических ресурсов расположена на западе. В прошлом эта парадоксальная проблема решалась частично посредством перевозок угля с юга на север и передачи электроэнергии с востока на запад. Подобные меры приводили в конечном счете к перегрузке китайской транспортной системы, а города юго-восточного Китая страдали от серьезной нехватки электричества. Например, потребление энергии на душу населения в экономически развитой провинции Гуандун составляет 350 киловатт-часов в год, что ниже среднего уровня по стране, не говоря уже об уровне потребления в промыш-



Вид строительной площадки в Циньшане

ленно развитых странах. В целях радикального исправления неравномерного распределения и всей структуры энергетических ресурсов китайское правительство разработало конструктивную программу развития ядерной энергетики с учетом ситуации в стране и энергетического развития в мире. Это означает, в частности, что наряду с концентрацией усилий на развитии тепловой и гидроэлектрической энергии Китай будет систематически развивать ядерную энергию и в основном по приоритетным проектам. В промышленно развитых районах на побережье юго-восточного Китая, страдающих от транспортных перегрузок и серьезной нехватки традиционных видов энергии, а также в северо-восточных районах, где сконцентрирована тяжелая промышленность с высоким уровнем потребления энергии, ядерная энергетика будет развиваться в интересах восполнения недостающей в настоящее время энергии.

Национальный опыт и возможности

Китай обладает более чем тридцатилетним опытом в области ядерной энергетики. Он располагает необходимыми технологическими и материальными возможностями ее развития:

- имеются достаточно богатые месторождения урана, составляющие необходимую материальную базу для развития ядерной энергетики;
- создан достаточно полный топливный цикл, включающий в себя геологию и разведку урановых месторождений, обогащение руды, производство реакторных топливных элементов и переработку отработавшего топлива;
- приобретен определенный опыт в проектировании, строительстве и эксплуатации реакторов. Используя свою собственную технологию, Китай разработал проекты и построил свыше десятка различных типов реакторов, таких как производящие, исследовательские и энергетические реакторы. Опыт, накопленный в области эксплуатации и безопасности реакторов, составляет 160 реакторо-лет;
- имеются кадры опытных и высококвалифицированных специалистов в различных областях знаний. Они способны удовлетворить требования национальной программы развития ядерной энергетики;
- создан целый ряд учебных заведений, составляющих основу обучения специалистов в области ядерной энергии. Хорошо известные высшие учебные заведения, такие как Пекинский и Цинхуанский университеты, подготовили большое количество специалистов и технологов для ядерной промышленности;
- большое внимание в развитии ядерной промышленности уделяется расширению международного сотрудничества и обмена, получая таким образом доступ к мировому опыту и прогрессивным технологиям.

Все эти факторы составляют основу развития ядерной энергетики в Китае.

Состояние ядерной энергетики в Китае

Проект Циньшань. В соответствии с генеральной политикой всеобъемлющего развития ядерной энергии Китай последовательно осуществляет свою ядерную энергетическую программу, уделяя особое внимание приоритетным проектам. В июне 1983 г. в Циньшане, провинция Чэнцзян, началось строительство по национальному проекту атомной электростанции с реактором на воде под давлением (PWR) мощностью 300 МВт (эл.). По состоянию на октябрь 1986 г. заливка и усиление бетона для противоаварийной оболочке реактора и сварка стальной обшивки достигли отметок 34 и 42 м соответственно. Проект в целом осуществляется успешно и в соответствии с графиком. Пуск атомной станции намечен на 1989 г.

Проект Даявань. Атомная электростанция в Даяване в провинции Гуандун состоит из двух блоков с реакторами на воде под давлением, мощностью 900 МВт (эл.) каждый. Это крупная станция, строящаяся с привлечением иностранного капитала и импортного оборудования и технологии. За ее строительство отвечает GNPIVC (сокращенное название компании). Ядерное оборудование будет поставлено французской фирмой „Фраматом“, а обычное оборудование компанией „Бритиш Дженерал Электрик Компани“. Компания „Электриситэ де Франс“ возьмет на себя ответственность за все технические службы проекта. Перед Китайским банком („Бэнк оф Чайна“) поставлена задача финансового обеспечения проекта с помощью иностранных банков. Все связанные с этим проектом контракты были официально подписаны 23 сентября 1986 г. в Пекине. Они охватывают поставки оборудования, обеспечение проекта, ядерные топливные сборки и соглашения по займам.

Все это знаменовало начало нового этапа в строительстве станций, завершение переговоров по контрактам, длившихся около 8 лет, и осуществление подготовительных работ по проекту. Контрактами обусловлено, что два блока атомной электростанции в Гуандуне должны быть пущены в промышленную эксплуатацию в 1991 и 1992 гг. с годовой мощностью 10000 миллионов киловатт-часов. 70 % произведенной энергии будет продаваться Гонконгу по конкурентоспособным ценам, а остальные 30 % поступят в гуандунскую электросеть. Вне сомнения, окончание строительства атомной электростанции в Гуандуне сыграет важную роль в обеспечении экономического процветания и стабильности Гонконга, а также в экономическом развитии провинции Гуандун.

В течение седьмого пятилетнего плана в дополнение к проектам Даявань и Циньшань предусмат-



АЭС в Гуандуне с двумя блоками мощностью 900 МВт (эл.) каждый (строительство)

ривается строительство еще двух блоков мощностью 600 МВт (эл.) каждый, на той же самой площадке, что и атомная электростанция Циньшань мощностью 300 МВт (эл.). Ответственность за второй этап строительства на Циньшаньской АЭС берет на себя компания „Чайна Нуклеар Инджениринг Корпорейшн“, находящаяся в ведении Министерства атомной промышленности. В основу энергетической политики будет положен расчет на собственные силы и международное сотрудничество, т.е. основное оборудование будет китайским, а определенная его часть – импортным. Данный проект будет завершен и пущен в промышленную эксплуатацию вскоре после 1993 г. В настоящее время ведутся подготовительные работы.

Перспективы и планы на будущее

Как уже упоминалось выше, генеральная политика Китая в области энергетики состоит в безусловном развитии ядерной энергии. В ближайшем будущем не ожидается строительства большого числа атомных электростанций или его форсирования. Другая важная причина заключается в том, что ядерная энергетика связана с крупными капиталовложениями, длительными сроками строительства и высокими требованиями в области безопасности. После аварий на АЭС „Три Майл Айленд“ и в Чернобыле во всех странах мира резко возросло понимание важности обеспечения безопасности на атомных электростанциях, а повышение требований к безопасности неизбежно влечет за собой рост капиталовложений.

Китай – развивающаяся страна, поставившая перед собой задачу осуществления модернизации социалистического общества. Для этого требуются крупные капиталовложения. В Китае сознают реальное финансовое положение и понимают, что на развитие ядерной энергетики в ближайшем будущем могут быть выделены лишь ограниченные финансовые и материальные ресурсы. В течение седьмого пятилетнего плана намечается поэтапное строительство лишь небольшого количества атомных электростанций. Произведенная на этих станциях ядерная энергия может быть использована в качестве дополнительного источника энергии.

Приобретенный в ходе их строительства и эксплуатации технологический опыт составит основу для более широких планов развития в XXI веке.

Ядерная энергия является энергетическим источником с блестящим будущим, а ее технология непрерывно развивается. В дополнение к АЭС с усовершенствованными энергетическими реакторами Китай несомненно будет вести разработки и других новых технологий и новых типов реакторов, таких как реакторы на быстрых нейтронах (FBR) и высокотемпературные реакторы с газовым охлаждением (HTGR). В настоящее время в этих областях ведутся важные изыскательские и исследовательские работы.

Хорошо известно, что Китай, наряду с осуществлением программы четырех модернизаций, твердо проводит политику открытых дверей в отношении иностранных государств. Эта политика станет также важным фактором в развитии ядерной энергетики. Опираясь на собственные силы и международное сотрудничество, Китай будет решительно внедрять новейшее оборудование и прогрессивные технологии наряду с использованием опыта управления, финансирования и подготовки специалистов. Совместное проектирование и эксплуатация позволят Китаю стать постепенно независимым и в производстве оборудования для атомных электростанций.

В своих планах развития ядерной энергетики Китай всегда ставил на первое место вопросы безопасности и качества. Атомная электростанция – это высокая концентрация знаний, технологии и финансовых ресурсов. Более того, она нуждается не только в тесном сотрудничестве между партнерами внутри страны, но и в международном опыте и сотрудничестве. Целью китайской энергетической программы является использование ядерной энергии только в мирных целях и на благо народа.

Китайская Народная Республика уже назвала атомную электростанцию в Гуандуне в качестве первого объекта в Китае, который ставится под гарантии МАГАТЭ. Китай искренне надеется на обмен опытом применения ядерной энергии в мирных целях с другими странами. Китай приглашает иностранные компании и поставщиков к честному сотрудничеству во многих областях и в различных формах.

Впечатления и надежды

Размышления по случаю 30-й годовщины МАГАТЭ

Чжоу Пинг

По случаю 30-й годовщины создания Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) мне хотелось бы выразить на страницах *Бюллетеня МАГАТЭ* мои искренние поздравления. Я высоко ценю большой вклад моих коллег из всех стран в развитие МАГАТЭ, а также деятельность Секретариата Агентства, неустанно трудившегося все время под руководством трех последовательно сменявшихся друг друга Генеральных директоров.

30-летний срок в истории человечества слишком короткий, но именно в это время происходило накопление человеческих знаний и технологии. Что же касается атомной науки и техники, то если взять за исходную точку открытие в 1898 г. профессором Беккерелем естественной радиации, то период накопления знаний составит 90 лет. Благодаря огромным усилиям ученых ряда поколений, и особенно в последние десятилетия, человечеству удалось овладеть ядерной энергией, и оно может использовать ее в крупных масштабах. Более чем в 30 странах и регионах мира существует свыше 530 действующих или находящихся в стадии строительства ядерных энергетических реакторов, общая установленная мощность которых составляет 400 ГВт (эл.). Ядерная энергия вносит большой вклад в развитие прогресса и цивилизации. Успехи, достигнутые в области атомной науки и техники, являются следствием конструктивных усилий и тесного сотрудничества ученых, инженеров и других специалистов, сторонников ядерной энергии, ее развития и использования.

Основная цель создания МАГАТЭ в 1957 г. сводилась к развитию и использованию ядерной технологии. Становление Агентства происходило параллельно с техническим прогрессом, развитием ядерной энергии и использованием радиоизотопов. За истекшие 30 лет МАГАТЭ сыграло положительную роль,

Впервые участвующие в Генеральной Конференции МАГАТЭ г-н Чжоу (в центре) и другие делегаты Китайской Народной Республики были тепло встречены. Г-н Чжоу, заместитель министра, Министерство атомной промышленности, представитель Китая в Совете Управляющих МАГАТЭ



содействуя развитию атомной науки и техники, обмену результатами научно-исследовательских экспериментов, обмену опытом развития ядерно-энергетической промышленности и расширению технического сотрудничества стран-участниц. Одновременно Агентство внесло большой вклад в разработку технических норм ядерной безопасности, инструкций, законодательных положений, руководств, соответствующих процедур безопасности и руководящих принципов. Эта работа представляет огромный интерес для широкого круга ученых и для всех тех, кто занимается использованием ядерной энергии. Все это обусловило заслуженный авторитет МАГАТЭ. В то же время заслуживает внимания и деятельность МАГАТЭ по гарантиям в области использования ядерной энергии в мирных целях.

В Китае сейчас осуществляется модернизация социалистического строительства, Китай уделяет большое внимание мирному использованию ядерной энергии и поддержке этой деятельности на международной арене. Опыт развития ядерной энергии должен стать общим достоянием всего человечества. Мы можем извлекать уроки из неудач и приобретенного опыта. Ядерная технология является сложной и весьма чувствительной с политической точки зрения, что обуславливает необходимость пристального внимания к вопросам международного сотрудничества. Безусловно, МАГАТЭ создает условия для обсуждения общих проблем развития ядерной энергии, стоящих перед всеми странами мира, для обмена мнениями и опытом и расширения сотрудничества. В развитии своей ядерной энергетики мы полагаемся в основном на свои собственные силы, но одновременно мы проводим политику международного сотрудничества. Я уверен, что прием Китая в члены МАГАТЭ сыграет позитивную роль в мирном использовании ядерной энергии в нашей стране*. В то же время Китай сможет внести свой вклад в укрепление международного сотрудничества через МАГАТЭ.

В прошедшие годы наши специалисты и ученые уже принимали участие во взаимном обмене в различных областях ядерной энергетики с МАГАТЭ и ее членами. В качестве нового члена МАГАТЭ Китай и его специалисты принимали участие в различных мероприятиях Агентства, о которых у нас сложилось хорошее мнение. Конечно, для более полной оценки потребуются и время, и опыт. Мне, как одному из членов Совета управляющих, приходилось слышать два мнения внутри и вне МАГАТЭ. Вот они: „Агентство является ареной расширения международного сотрудничества и Секретариат должен с этой целью приложить максимум усилий в интересах стран-участниц“ и „Агентство должно придерживаться принципа достижения единодушия по различным проблемам посредством консультаций“. Я разделяю оба мнения и думаю, что Агентство сумеет добиться даже большего.

Целью Агентства является ускорение и увеличение вклада ядерной энергии в дело мира, здравоохранения и процветания. Эта цель выражает общие интересы ученых-атомщиков в нашей стране и в мире. Следует надеяться, что Агентство и в дальнейшем сделает все возможности для достижения данной цели.

* Китай стал 112-м членом МАГАТЭ в январе 1984 г.