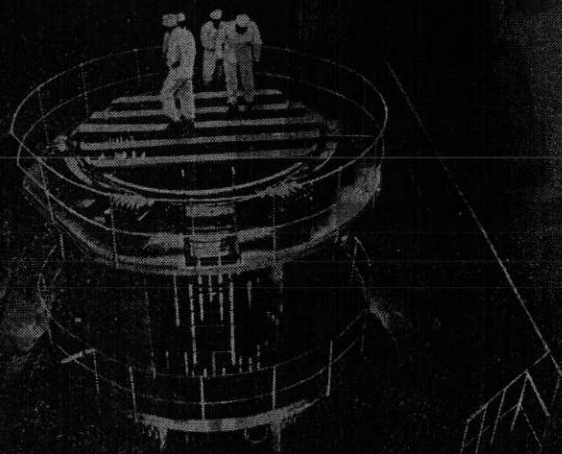


FOR DISPLAY
(PP 1-2)

1

10

АТОМ =



НА СЛУЖБЕ МИРА

Атом на службе мира. Это выражение становится все более будничным — атомная энергетика властно шествует по всем регионам страны. Каковы же перспективы и возможности использования ядерного топлива? Как оно используется и что дает народному хозяйству? НА ВОПРОСЫ КОРРЕСПОНДЕНТА «ЛГ» М. ПОДГОРОДНИКОВА ОТВЕЧАЕТ НАЧАЛЬНИК ВСЕСОЮЗНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «СОЮЗАТОМЭНЕРГО» В. П. НЕВСКИЙ.

— Владимир Петрович, два от тепловых независимы от

Сейчас в стране девять действующих атомных электростанций. В 1980 году посетили АЭС дали 75 миллиарда киловатт-часов электроэнергии. Это эквивалентно сжиганию 24 миллиона тонн условного топлива.
Заложен город энергетиков Цимлянкой АЭС. Мощность первой очереди этой атомной электростанции — 3000 МВт. Пуск первого блока будет осуществлен в одиннадцатой пятилетке.

Атомная энергия — Мирное использование

Ядерный синтез будет использован как мощный источник нейтронов большой энергии для превращения неделящихся материалов (уран-238 или тория) во вторичное топливо (плутоний и уран-233). Это может создать мощный резерв вторичного топлива, способный обеспечить любые нужные темпы развития атомной энергетики. Таких гибридных атомно-термоядерных реакторов еще нет, но к концу этого века они, по-видимому, будут.

Метод использования энергии, выделяющейся в процессе цепной реакции деления тяжелых ядер урана под действием нейтронов, стал уже промышленным. Насколько известно, в основном сооружаются реакторы на тепловых нейтронах? Пожалуй, несколько слов о типах атомных реакторов, применяемых в СССР.

Советская атомная энергетика базируется сегодня на двух основных типах реакторов: корпусных с водой под давлением (ВВЭР) и канальных с графитовым замедлителем и кипящей водой в качестве теплоносителя (РБМК). Важ-

ное, которого в природном уране составляет всего 0,7 процента; остальные 99,3 процента приходится на уран-238 изотоп, практически не делящийся тепловыми нейтронами. Таким образом, при работе реактора на тепловых нейтронах мы используем лишь малую долю природного урана. Повысить в десятки раз его использование могут реакторы, работающие на быстрых нейтронах. Они производят образующееся из урана-238 вторичное горючее, которым является плутоний-239. Расширенное воспроизводство ядерного топлива позволяет перевести в плутоний и использовать практически весь добы-

27 июня 1954 года в Обнинске под Москвой впервые в мире энергия атома была высвобождена не для того, чтобы нести людям разрушение, а для того, чтобы дарить им тепло и свет.
Первая атомная электростанция мощностью 5 МВт стала символом новой эры в энергетике.

КРАСНЫЙ АРХИВ

1957 год. Спустил на воду пермь атомный «Ленин». Данные, полученные в его рейсах, легли в основу проектирования и строительства «Арктики» и «Сибири», мощность силовых установок которых поднята до 75 тысяч лошадиных сил.

НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ

воздействий, позволили накопить большой опыт, нашедший отражение в соответствующих нормативных документах.

— А как организован контроль за обеспечением безопасности персонала станции и окрестного населения? Имеет ли он ведомственный характер?

Конечно, ведомственный контроль был бы недостаточен. Деятельность организаций, участвующих в разработке, сооружении и эксплуатации АЭС, контролирует Государственная система надзора, которая не зависит от административной подчиненности всех создателей АЭС. Действия органов государственного надзора, таких, как Государственная инспекция по ядерной безопасности СССР, Государственный санитарный надзор СССР, Управление по надзору в атомной энергетике, Государственного комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и горному надзору, контролируют выполнение всех технических и организационных мер безопасности всеми министерствами и ведомствами, принимающими

взаемный уран. А ведь сейчас подготавливая часть его направляется в отвалы.

Советский Союз первым приступил к созданию промышленных реакторов на быстрых нейтронах. В Обнинске, Мелекесе были созданы и успешно работают опытные установки, которые позволили перейти к сооружению промышленного реактора на быстрых нейтронах.

года назад атомная энергетика спазвала свой первый юбилей: 25 лет со дня начала работы первой в мире атомной электростанции. Пусть ее в городе Обнинске ознаменовал новую эру в энергетике мы получили электрический ток, используя образующуюся при делении ядерную энергию. В сущности, закончилась первая «эпоха» в истории ядерной энергетике, наступила пора зрелости. XXVI съезд КПСС подчеркнул значение этой отрасли для народного хозяйства. «...повести выработку электроэнергии в 1985 году... на атомных электростанциях до 220—225 млрд. киловатт-часов...». Обеспечить природой производства электрической энергии в европейской части СССР в основном на атомных и гидроэлектростанциях. Вместе в действии на атомных электростанциях 24—25 млн. киловатт новых мощностей. Прогнозировать работу по освоению реакторов на быстрых нейтронах и использовать ядерное топливо для выработки теплотвердыми нагретыми. Это является вступлением новой эры в развитие атомной энергии — вида, который еще недавно ассоциировался только с ужасом атомной войны, и требует известного осмысления. Чем же объяснить так быстрый взлет атомной энергетика так вырвался вперед?

— До недавнего времени развитие электроэнергетики шло главным образом за счет роста тепловых электростанций. Исполнялись уголь, мазут и газ. И хотя Советский Союз располагает 65 процентами мировых запасов органического топлива, это далеко еще не использованы возможности сибирских рек, там не менее положение осложнилось. Ведь около 80 процентов электроэнергии у нас производится за счет сжигания органического топлива. А за ним приходится идти все дальше на север и восток в труднодоступные и малонаселенные районы. В то же время четыре пятых всей электроэнергии потребляется в европейской части и на Урале. На топливо, перевозимое для этой цели из восточных районов страны, приходится около 40 процентов грузооборота железнодорожных дорог. Чуть ли не половина! Поэтому путь один — развивать в центральных и западных районах страны атомную энергетика. Атомные электростанции в стилие

места добычи топлива. Объем перевозимого ядерного топлива (если сравнить его с органическим) в 45 000 раз меньше. Посчитайте-ка, сколько нужно цистерн для тепловой станции, если энергоблок мощностью миллион киловатт потребляет в год полтора миллиона тонн мазута? Что-то около 20 000 цистерн.

С каждым годом снижается стоимость электроэнергии, вырабатываемой на ядерном топливе. Уже сегодня она меньше, чем на тепловой электростанции, расположенной в западной и центральной части СССР. В европейской части страны, где плотность населения достаточно высока, особенно заметно и другое преимущество атомных электростанций — их чистота. Известно, что тепловые электростанции выбрасывают в атмосферу значительное количество золы и газов... Кажется, я предлагаю вам следующий вопрос.

— Да, ведь радиоактивные выбросы — это весьма серьезные...

— Безусловно. Но атомные электростанции имеют несколько защитных барьеров, которые не допускают опасного выброса радиоактивных веществ в окружающую среду и обеспечивают максимальную безопасность населения и обслуживающего персонала. Накопленный опыт подтверждает, что биосфера достаточно надежно защищена от радиационного воздействия. Уровень радиации вокруг АЭС практически не отличается от уровня природного радиоактивного фона.

Кстати, знаете ли вы, что в угле содержится радиоактивные изотопы многих элементов и выброс их на тепловой станции превращает выбросы радиоактивных веществ атомной станции? Так что широкое развитие атомной энергетике оправдано не только экономическими, но также и экологическими соображениями. Этот вывод ни в коем мере не препятствует цели дискредитировать ни один из основных видов классической энергетике. Не следует думать, что задача

Ихорский завод в Ленинграде, «Атоммаш» в Волгоградске и сотни других предприятий изготавливают все, что требуется для современной АЭС, — от реактора и турбоагрегатов до сверхточных приборов, обеспечивающих ее надежную и безопасную эксплуатацию.

атомной энергетике сводится к вытеснению традиционных отраслей. Но эксплуатация АЭС, безусловно, заставит и думать о снижении вредных выбросов в атмосферу и на тепловых электростанциях. От такого соревнования выиграют и люди, и природа.

— А как вы смотрите на недостаточную мощность атомных электростанций? Потребитель нужна энергия в различных формах и в различных количествах. И чем быстрее будет расти энергетическое хозяйство страны, тем быстрее будет решаться проблема так называемых «пиковых» нагрузок, тем быстрее придется регулировать мощность станции.

— Да, вы правы, атомные электростанции не только трудно, но и невозможно по экономическим соображениям использовать в качестве маневренных мощностей. Мировая практика накопила большой опыт создания гидроаккумулирующих станций в качестве резервных источников энергии. В сочетании с АЭС они составляют единый высокоманевренный ядерно-гидроэнергетический комплекс. Примером этому является энергокомплекс на Южно-Украинской АЭС и строящаяся ГАЗС в Загорске, находящаяся в центре расположения нескольких атомных электростанций. Ночью энергия АЭС пойдет на питание насосов, перекачивающих воду из нижнего бассейна в верхний, а днем во время максимальных нагрузок эта вода, падая в нижний, будет вращать турбогенераторы. В будущем найдут применение и другие способы аккумуляции энергии: например, можно направлять избыточную энергию АЭС на выработку водорода из воды, когда это необходимо.

— Мы коснулись темы, связанной с ограниченностью мировых запасов органического топлива, как одной из причин развития атомной энергетике. Но ведь есть еще для выбора и возобновляемые источники: река, море, солнце и ветер.

— Естественно, применение этих источников будет расширяться, но в перспективе можно принимать во внимание пока только гидроэнергоресурсы, хотя сейчас на их долю и приходится всего лишь примерно 14 процента общего производства энергии в мире. Надо добавить, что гидроэнергетика, требует тщательного изучения экологических последствий в районе расположения ГЭС. Но главная беда в том, что даже полное использование гидроэнергетических ресурсов позволяет рассчитывать на них, в сущности, только в течение полугода. В дальнейшем активное применение ветровой, солнечной и геотермальной энергии, вероятно, даст свой вклад в общий баланс страны, очевидно, на уровне всего лишь нескольких процентов. Правда, в отдельных регионах страны их роль будет довольно заметной.

— Когда мы говорили об атомной энергии как об альтернативном источнике производства энергии, то подразумевали неисчерпаемость и термодерной энергии. Каким же сегодня их соотношение возможности?

— Метод использования энергии, выделяющейся при синтезе легких ядер, находится в стадии научно-экспериментальных разработок. Несмотря на успехи, достигнутые в этой области за последние годы, предстоит еще решить сложнейшие инженерно-технические проблемы. Скорее всего, вначале термоядерная энергетика станет развиваться в сочетании с атомной.

преимущество реактора РБМК — его возможность регулировать большие единичные мощности энергии при наименьших затратах в машиностроении. В строю действующих АЭС с реакторами РБМК — также крупнейшей в Европе атомной электростанции, как Ленинградская (электрической мощностью 4 миллиона киловатт), Курская и Чернобыльская (каждая мощностью по 2 миллиона киловатт). Успешная эксплуатация энергоблоков с реакторами РБМК-1000 мощностью 1000 мегаватт позволила принять их в качестве типовых для большой серии строящихся АЭС. Разработан технико-экономический проект, и ведется строительство Игалинской АЭС с реактором РБМК-1500 электрической мощностью блока 1500 мегаватт.

Реакторы ВВЭР широко используются в зарубежном энергетическом реакторостроении — у них также есть ряд положительных качеств. Корпусные реакторы потребовали создания специализированной крупной машиностроительной базы; строительства крупнейшего высокоспециализированного завода атомного машиностроения — «Атоммаш» в Волгоградске, реконструкции Ихорского завода в Ленинграде и других предприятий. Ввод в 1980 году на Нововоронежской АЭС энергоблока с корпусным реактором мощностью один миллион киловатт означает новую ступень в развитии реакторов этого типа. В нашей стране с ее большим многообразием производственных и географических условий каждый из используемых типов реакторов — каналный и корпусной — находит соответствующее оптимальное применение.

— До сих пор речь шла об атомной энергетике в реакторах на тепловых нейтронах. Но ведь они не слишком экономно используют урановое топливо, так как в них «сжигается» практически только уран-235. А какие перспективы у реакторов на быстрых нейтронах?

— Действительно, в реакторах на тепловых нейтронах используется уран-235, содер-

танов с реакторами на быстрых нейтронах. На побережье Каспийского моря действует Шевченковская АЭС с реактором БН-350. Она дает не только электроэнергию, но и пар для опреснительных установок. А самый крупный сейчас в мире реактор этого типа эксплуатируется на Белоярской АЭС. Его электрическая мощность 600 тысяч киловатт. Планируется создание подобных серийных установок единичной мощностью 800 и 1600 тысяч киловатт.

— Энергия атомного ядра можно использовать ведь не только для получения электроэнергии, но и тепла. Что делается в этом направлении?

— Оно весьма перспективно. Мы сможем сэкономить ценные виды топлива, которые сейчас идут на теплоснабжение. Замена их атомной энергией будет иметь большое значение для народного хозяйства. Сооружение первых атомных ТЭЦ большой мощности намечено вблизи Одессы, Минска, Харькова. Уже сооружаются атомные станции теплоснабжения, вырабатывающие только тепловую энергию, в Горьком и Воронеже.

— Атомные станции рядом с крупными городами... Это обостряет проблему охраны окружающей среды.

— И угловое решение ее — залог будущего атомной энергетике, теплов и масштабов дальнейшего развития. В проекты действующих и строящихся АЭС заложены и заключаются столь высокоэффективные мероприятия, которые гарантируют надежную и безопасную эксплуатацию атомных электростанций. И чем совершеннее проекты и выше уровень эксплуатации АЭС, тем еще меньше вероятность аварий. Произошедшая в 1979 году авария на АЭС в США в штате Пенсильвания показала: проблема безопасности требует высокого уровня технической эксплуатации АЭС и квалификации персонала.

Мы очень много внимания уделяем вопросам повышения безопасности АЭС, тратим большие средства на изучение

окужающей местности от недопустимого загрязнения радиоактивными веществами. В результате многолетнего опыта разработки реакторных установок, проектирования, сооружения и эксплуатации АЭС в СССР определились основные направления обеспечения безопасности и в области технических и организационно-правовых мер. Среди технических на первом месте, пожалуй, стоит высокий уровень и надежность работы оборудования. В СССР предприняты значительные усилия, чтобы протворить в жизнь жесткую программу гарантии качества оборудования. Это и стандартизация оборудования, и отработка технологий, и совершенствование методов неразрушающего контроля, и создание системы контроля качества оборудования на всех стадиях его изготовления.

— Ну, а если все-таки случается авария? Произошел, например, разрыв главного циркуляционного трубопровода...

— В проектах АЭС в этом случае предусматривается не только аварийная остановка реактора и аварийное охлаждение активной зоны, но также и локализация радиоактивных выбросов в результате утечки теплоносителя первого контура. Все технологические системы обеспечения безопасности строятся по принципу трехкратного резервирования при стопроцентной производительности каждой из подсистем. Добавлю, вероятность таких аварий крайне мала и, по оценкам специалистов, вероятность составляет менее одного случая на 10 000 лет работы реактора. Тем не менее в проектах АЭС заложены все необходимые системы и защитные средства. Разрабатываются также дополнительные меры соблюдения безопасности во внешних воздействиях стихийного характера (наводнения, землетрясения, ураганы и т. д.), а для АЭС, расположенных в районах с повышенной сейсмичностью, создаются специальные проекты. Сооружение и эксплуатация Армянской АЭС, спроектированной с учетом возможных сейсмических

участие в создании АЭС на всех его этапах.

— Что же сейчас реально дает атомная энергетика народному хозяйству?

— В 1980 году на атомных электростанциях СССР, выработано 73 миллиарда киловатт-часов электроэнергии. Это сэкономило стране 24 миллиона тонн условного топлива. Доля АЭС в производстве электроэнергии составила 5,8 процента. Действуют девять атомных электростанций, строительство новых АЭС ведется сейчас на 16 площадках.

В обзорном периоде роль атомной энергетике в нашей стране будет непрерывно возрастать. Уже в ближайших годах на АЭС должны вводиться 5—7 миллионов киловатт новых мощностей. Предусматривается создание крупных АЭС общей мощностью 4—7 миллионов киловатт в реакторах на тепловых нейтронах мощностью в 1—1,5 миллиона киловатт с турбинами 750—1000 тысяч киловатт. Уже в этом столетии намечается осуществить постепенный переход к строительству ряд крупных АЭС с реакторами, которые современные атомные электростанции — показывают надежную и устойчивую работу. Качественное изготовление всех оборудования, восточный контроль за ним, в процессе работы, высокая квалификация обслуживающего персонала, строгое соблюдение всех правил технической эксплуатации АЭС являются залогом их безопасности для населения и окружающей среды.

— Ясно, что мы стоим на пороге коренного изменения структуры энергетической системы страны. Это обстоятельство подчеркивал А. И. Брехнев в докладе XXVI съезду КПСС: «Надо снизить долю нефти как топлива, заместить ее газом и углем, быстрее развивать атомную энергетика, в том числе реакторы на быстрых нейтронах. И, конечно, жизнь требует продолжать поиск принципиально новых источников энергии, включая создание основ термоядерной энергетике».