

На первом этапе проведения мероприятий по повышению безопасности АЭС с реакторами РБМК, помимо экстренных мер, касающихся ужесточения эксплуатационного регламента, внимания ученых, конструкторов, проектировщиков и эксплуатационников было сосредоточено на устранение недостатков реакторов этого типа. Для снижения величины положительного парового коэффициента реактивности в каждый реактор РБМК было установлено в среднем по 80 дополнительных стержней поглотителей, изготовленных из бористой стали. Как известно, бор интенсивно поглощает нейтроны. Эти стержни поглотители позволили снизить паровой коэффициент реактивности в 3—4 раза (с 5 условных единиц до 1). Минимально допустимое число погруженных в активную зону управляющих стержней было увеличено с 15 до 30 штук (к моменту аварии на Чернобыльской АЭС в активной зоне их было 6—8). В настоящее время на всех реакторах РБМК создано устройство, которое в любом состоянии реактора показывает число погруженных стержней — так называемый запас реактивности.

Для повышения быстродействия системы аварийной защиты были модернизированы электрические приводы, с помощью которых вводятся или выводятся управляющие стержни в активную зону. В результате время полного введения стержней в реактор по сигналам аварийной защиты было сокращено с 18 до 10 секунд. Позднее, чтобы обеспечить надежное заглушение реактора в любой момент, пусть даже в самой невероятной ситуации, была разработана специальная быстродействующая аварийная защита (БАЗ). 24 поглощающих стержня БАЗ способны заглушить реактор всего за 2,5 секунды. Оснащение энергоблоков Чернобыльской АЭС этой защитой осуществлено в течение 1989—90 гг.

Чтобы исключить возможность несанкционированного вывода из работы аварийных защит реактора, что к несчастью имело место 26 апреля 1986 г. на 4-м блоке Чернобыльской АЭС, на пульте оператора на всех энергоблоках смонтировано световое табло, автоматически фиксирующее отключение любой из аварийных защит по любому параметру без возможности вмешательства персонала в работу табло.

Ко второму этапу реализации мер по повышению безопасности реакторов РБМК относятся мероприятия, которые требуют дополнительных конструкторских и проектных работ, выполнения стендовых и реакторных испытаний, создания новых средств автоматизации. Их внедрение на действующих АЭС с реак-

торами РБМК осуществляется по мере окончания разработки и испытаний.

С целью доведения парового коэффициента реактивности до значения близкого к нулю во все реакторы РБМК загружаются ядерное топливо с более высоким содержанием делящегося изотопа урана-235 (2,4 процента вместо прежних 2 процента). В настоящее время уже заменено более половины ядерного топлива реакторов энергоблоков Чер-

нобыльской АЭС аналогичного назначения.

После чернобыльской аварии была проведена подготовка и аттестация эксплуатационного персонала всех действующих АЭС. Большие усилия и средства направлены на создание учебно-тренировочных центров по подготовке кадров по управлению тренажерами. С помощью современной электроники на пульте управления тренажера создаются самые различные ситуации, включая аварийные, чтобы подготовить

персонал к правильным действиям в экстремальных ситуациях. Применительно к реактору РБМК такой тренажер уже существует на Смоленской АЭС, на котором за 1987—1990 гг. прошли переподготовку 157 оперативных работников ЧАЭС.

Изучение причин чернобыльской аварии было начато уже в первые дни ликвидации последствий аварии, а в августе 1986 г. советские специалисты выступили на совещании экспертов МАГАТЭ с информацией по аварии и ее последствиям. После этого совещания к анализу аварии подключились специалисты США, Англии, ФРГ, Италии, Швеции и других стран, которые на своих независимых моделях в основном подтвердили выводы советских экспертов. Специалисты СССР и зарубежных стран постоянно обмениваются результатами анализа чернобыльской аварии на семинарах и конференциях. Правда, отдельные технические детали будут уточняться еще не один год. Здесь уместно напомнить, что после тяжелой аварии на АЭС «Тримайл Айленд» (США) в 1979 г. американским специалистам для вы-



пуска итогового отчета потребовалось 10 лет. Полный технический отчет с результатами исследований всех этапов аварии на 4 блоке Чернобыльской АЭС в настоящее время подготовлен советскими специалистами и будет представлен на обсуждение советской и международной общественности. Но уже сейчас выводы, сделанные на основании анализа причин аварии в Чернобыле, а также последовательное выполнение намеченных ме-

asures необходимо отметить, что достигнутый в 1970 году на ЧАЭС пока затель по вынужденным остановкам на один энергоблок в год (2,33) находится на уровне аналоговых показателей для АЭС в развитых странах. Так, например: для США в 1988 г. — 2,1; в 1989 — 1,8.

Существенно повысилась технологическая дисциплина эксплуатационников. В аварийных ситуациях персонал сегодня действует строго в соответствии с ин-

струкциями без оглядки на возможное ухудшение экономических показателей и без оглядки на руководство, как это было до аварии. Однако резкое свертывание в 1989 году темпов строительства города Славутича (в 1989 году план по вводу жилья был выполнен на 64 процента, в 1990 году—36 процентов), не позволили создать для персонала ЧАЭС нормальные условия проживания, в ряд законов, принятых в 1989 и 1990 годах по отнесению территорий различных областей Украины к районам с ограниченными условиями проживания, в том числе все окружающие г. Славутич пункты, такие как с. Мекшуновка, Пакуль и другие, привели к ухудшению социально-психологического климата в коллективе, с одной стороны, и полностью прекратился приток персонала с других АЭС для комплектации персонала ЧАЭС,—с другой. В итоге, по состоянию на 01.01.91 г. промышленно-производственный персонал ЧАЭС укомплектован на 88,9 процента. Компенсация некомплектованного персонала осуществляется за счет работников, проживающих в городе Киеве.

Еще более серьезное положение сложилось в коллективе ЧАЭС в начале 1990 года, когда было принято постановление Верховного Совета Украинской ССР о разработке программы по выводу из эксплуатации энергоблоков Чернобыльской АЭС до 1995 года и введен мораторий на строительство АЭС.

Отсутствие перспектив в работе, неудовлетворительные социально-бытовые условия, связанные с неустойчивостью города Славутича, свертывание жилищного и гражданского строительства в городе, отрицательное отношение общественности, — все это вместе взятое привело в 1990 году к резкому оттоку персонала с ЧАЭС.

Я лично убежден, что альтернатив атомной энергетике на территории Украины на сегодня и в ближайшие 30 лет нет. Ветряная или солнечная энергия не в состоянии обеспечить промышленный потенциал Украины.

Необходим вдумчивый, конструктивный подход к тому энергетическому потенциалу, которым на сегодня располагает Украина.

Необратимость ситуации, связанной с принятием решения по эксплуатации энергоблоков, в ближайшее время состоит в том, что реконструкция всех энергоблоков с реакторами РБМК должна проводиться последовательно, по единой технологической цепочке, с учетом изготовления в промышленности необходимого для реконструкции малосерийного оборудования. Обрыв же этой технологической цепочки — значит исключить продление ресурса эксплуатации энергоблоков до 1997 года.

Чернобыльская АЭС эксплуатируется в достаточно трудных условиях простой радиационной обстановки, резкого обновления коллектива, непростого морально-психологического климата, обусловленного пережитой аварией и ухудшением здоровья персонала, удаленности города от станции. Можно продолжать перечисление. Но по глубокому убеждению коллектива станции, и моему лично, все эти трудности преодолимы и нет никаких оснований ставить под сомнение возможность и необходимость дальнейшей эксплуатации Чернобыльской АЭС.

## Михаил УМАНЕЦ: ЧАЭС — ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Чернобыльская катастрофа изменила отношение общественности к атомной энергетике и сформировала его четко обозначенную отрицательную направленность. Люди обеспокоены безопасностью действующих атомных станций и отвергают строительство новых ядерных энергоблоков.

Пять послеварийных лет энергоблоки Чернобыльской АЭС эксплуатировались в сложных условиях дезактивационных и аварийно-восстановительных работ, по существу сформировался новый коллектив эксплуатационников. И все это в условиях год от года нарастающего требования общественности закрыть Чернобыльскую атомную, и которые вылились в постановление Верховного Совета Украины о моратории на строительство атомных станций на территории республики и разработки программы вывода из эксплуатации энергоблоков Чернобыльской АЭС до 1995 года.

К сожалению, в средствах массовой информации недостаточно, это мнение многих атомщиков, освещалась та огромная работа, которая была проделана и ведется в настоящее время по повышению безопасности действующих АЭС с реакторами типа РБМК и анализу причин чернобыльской аварии.

Чернобыльская АЭС на топливо с повышенным содержанием урана-235. В результате такой замены топлива достигнуто снижение парового коэффициента реактивности до 0,9 условных единиц, а позднее, после полной замены топлива, предполагается довести его до 0,1—0,3 условных единиц.

Следующим шагом по обеспечению безопасности реактора РБМК будет создание системы автоматического заглушения реактора в случае снижения числа управляющих стержней в активной зоне менее 30. На 1991 г. намечено создание специальных систем диагностики состояния металла оборудования АЭС. Сейчас во всем мире системам диагностики придается решающее значение, поскольку их главная задача — предупредить аварию. В последнее время ужесточены требования к сейсмостойкости оборудования и строительных конструкций АЭС. В случае если оборудование или приборы не выдерживают заданное воздействие в результате испытаний на специально созданном вибрационном стенде, они заменяются на всех АЭС на

оперативных работников ЧАЭС.

Изучение причин чернобыльской аварии было начато уже в первые дни ликвидации последствий аварии, а в августе 1986 г. советские специалисты выступили на совещании экспертов МАГАТЭ с информацией по аварии и ее последствиям. После этого совещания к анализу аварии подключились специалисты США, Англии, ФРГ, Италии, Швеции и других стран, которые на своих независимых моделях в основном подтвердили выводы советских экспертов. Специалисты СССР и зарубежных стран постоянно обмениваются результатами анализа чернобыльской аварии на семинарах и конференциях. Правда, отдельные технические детали будут уточняться еще не один год. Здесь уместно напомнить, что после тяжелой аварии на АЭС «Тримайл Айленд» (США) в 1979 г. американским специалистам для вы-

полнения намеченных мер

asures необходимо отметить, что достигнутый в 1970 году на ЧАЭС пока затель по вынужденным остановкам на один энергоблок в год (2,33) находится на уровне аналоговых показателей для АЭС в развитых странах. Так, например: для США в 1988 г. — 2,1; в 1989 — 1,8.

Существенно повысилась технологическая дисциплина эксплуатационников. В аварийных ситуациях персонал сегодня действует строго в соответствии с ин-

струкциями без оглядки на возможное ухудшение экономических показателей и без оглядки на руководство, как это было до аварии.

Однако резкое свертывание в 1989 году темпов строительства города Славутича (в 1989 году план по вводу жилья был выполнен на 64 процента, в 1990 году—36 процентов), не позволили создать для персонала ЧАЭС нормальные условия проживания, в ряд законов, принятых в 1989 и 1990 годах по отнесению территорий различных областей Украины к районам с ограниченными условиями проживания, в том числе все окружающие г. Славутич пункты, такие как с. Мекшуновка, Пакуль и другие, привели к ухудшению социально-психологического климата в коллективе, с одной стороны, и полностью прекратился приток персонала с других АЭС для комплектации персонала ЧАЭС,—с другой. В итоге, по состоянию на 01.01.91 г. промышленно-производственный персонал ЧАЭС укомплектован на 88,9 процента. Компенсация некомплектованного персонала осуществляется за счет работников, проживающих в городе Киеве.

Проблема квалифициро-