

## АНАЛИЗ ПРОЕКТА РЕАКТОРА РБМК-1000

### Введение

"Сделанные когда-то давно обещания практически бесплатной энергии, даваемой атомными электростанциями, никогда не были реализованы" - такой вывод сделал американский экономист, профессор С. Мелман [1]. Но есть в энергетике проблема важнее, чем её экономика - это безопасность АЭС. Только после взрыва на 4-го блоке Чернобыльской электростанции, после гибели десятков работников станции и переоблучения сотен тысяч «ликвидаторов» последствий аварии, общество обратило внимание на состояние атомной энергетики. Многие непредвзятые исследователи всесторонне изучили её проблематику и опубликовали результаты своих работ. Вот тогда и стало понятно, что атомные электростанции – это «тлеющие бомбы, вырабатывающие электричество».

Острее всех это осознавали те, кто на АЭС работал и рядом с ними жил, в поселках и городах энергетиков, расположенных в 3-5 километрах от энергоблоков. Именно эти люди лучше конструкторов и проектантов знали, чувствовали и понимали технику, которую они эксплуатировали и ремонтировали. Прежде всех им приходилось отвечать за все ошибки и конструкторские недоработки создателей этой техники своей премией, головной болью и здоровьем. Поэтому неудивительно, что от этих людей постоянно исходили предложения по повышению безопасности реакторов, по устранению проектных и конструкторских огрехов, которых было немало в каждом проекте АЭС. Надо признать, что часть предложений эксплуатационников (не самых дорогих в реализации) принималась во внимание Научным руководителем, Главным конструктором и Главным проектировщиком. Однако самые принципиальные недоработки проектов и конструкторских решений, непосредственно влияющих на ядерную безопасность, устранить не удалось даже через 20 лет после взрыва на 4-м блоке ЧАЭС. Вложив за это время сотни миллионов долларов в повышение безопасности блоков с реакторами РБМК и ВВЭР, руководители атомной энергетики не достигли намеченной цели – реакторы по-прежнему остаются потенциально опасными.

В третьей части книги приведены сведения о самых существенных проектных ошибках и недоработках, отклонениях от требований нормативных документов по безопасности, допущенных создателями РБМК. А также о некоторых работах по устранению проектных и конструкторских ошибок, о мероприятиях по повышению безопасности энергоблоков с реакторами РБМК, проводившихся от начала эксплуатации блоков до аварии на Чернобыльской АЭС. Инициаторами этих работ чаще всего были работники АЭС, а руководство и контроль за их внедрением и задание сроков выполнения этих работ осуществляли Главный конструктор (НИКИЭТ) и Научный руководитель (ИАЭ им. Курчатова). Только они определяли – что исправлять и в какой мере сегодня, а что можно оставить на «потом». Чем завершился такой подход к устранению собственных ошибок - объяснять не надо.

В этой части книги содержатся сведения по анализу работы энергоблоков с реакторами РБМК только за первый десятилетний период эксплуатации АЭС. Проанализирован опыт эксплуатации оборудования и систем, непосредственно связанных с работой реакторной установки и находящихся в компетенции предприятия Главного Конструктора. В основу глав положены материалы о работах на АЭС, выполненных после согласования с Главным конструктором работниками атомных станций самостоятельно, или вместе с представителями НИКИЭТ.

Для более детального изучения вопросов изложенных в этой книге можно воспользоваться литературой, указанной в ссылках.

### Глава 1

#### ХОТЕЛИ КАК ЛУЧШЕ, ПОЛУЧИЛОСЬ КАК ВСЕГДА

В 1986 году Председатель Совета министров СССР Н.И. Рыжков заявил, что Чернобыльская авария была не случайной [2], что атомная энергетика с некоторой неизбежностью шла к такому тяжелому событию. Будучи главой исполнительной власти, Н.И. Рыжков должен был, по должности, держать в поле своего зрения все народное хозяйство СССР, со всеми его взаимосвязями, поэтому он наверняка имел основания так говорить. Имеет смысл и нам изучить процесс развития советской атомной энергетики не как жизнь отдельной отрасли, а в русле социально-экономического и научно-технического развития страны, что может дать дополнительные данные для анализа её состояния накануне аварии. Ретроспективное исследование процесса становления атомной энергетики поможет понять и раскрыть наиболее важные негативные тенденции, приведшие, в итоге, к Чернобыльской катастрофе.

В предыдущей части книги были приведены сведения о том, что с самого начала и в США, и в СССР формирование и развитие атомной энергетики не было вызвано социально-экономическими потребностями общества, а диктовалось военно-политическими факторами. Главной целью научных разработок была задача создания атомного оружия, успешно решенная обеими странами. А после завершения этой работы

все силы были направлены на совершенствование технологии производства делящихся материалов и средств доставки атомных бомб и боеголовок.

Для производства оружейного плутония в СССР был разработан проект канального уран-графитового реактора, а для подводных лодок – реактор корпусного типа, в котором замедлителем и теплоносителем служила вода. Эти разработки стали (в дальнейшем) основой для развития технической политики ядерной энергетики в двух направлениях, базирующихся на канальных уран-графитовых реакторах РБМК и корпусных водо-водяных реакторах ВВЭР. Таким образом, возникновение в СССР гражданской атомной энергетики было ни чем иным, как пропагандистским ответвлением от масштабного «древа» военных задач. Пуск в 1954 году первой мирной АЭС в г. Обнинске хотя и заявил о рождении нового направления в энергетике, но все же был мизерной частью осуществляемых в то время военных программ по созданию и испытаниям нового оружия.

Аналогичным образом шел процесс развития гражданской атомной энергетики в США и Великобритании. Это предопределило возникновение целого ряда одинаковых проблем в развитии этой отрасли, среди которых самыми важными оказались проблемы ядерной и радиационной безопасности, серьезность которых проявилась очень скоро. Это показали первые же крупные аварии, которые произошли в 1957 году на промышленных реакторах (предназначенных для наработки оружейного плутония) в Уиндскейле (Великобритания) и Челябинске – 40 (СССР).

Каждая страна, строившая свою атомную промышленность, в итоге получила законченный комплекс во многом схожих технологий, финальной частью которого являлось производство по переработке и захоронению радиоактивных отходов, возникающих в огромном количестве при изготовлении ядерного оружия. Но именно в этой части национальные атомные программы имели существенные отличия. На Западе (например, в США, Хэнфорд) низкоактивные отходы от работы промышленных реакторов захоранивались в землю с учетом подходящих для этого почвенно-климатических условий (малый годовой объем выпадающих атмосферных осадков, подходящая геологическая структура местности и т.д.). А в Окридже (тоже США) перед сбросом в водоемы жидкие радиоактивные отходы разбавлялись в 500 тысяч раз и суточная норма сброса активности была не выше 5 кюри.

На советских «площадках» все было иначе. Например, в Челябинске–40 только в течение 1949-1951 годов предприятия комплекса сбросили в открытую гидросеть рек Теча, Исеть и Тобол (без предварительной очистки и разбавления) около 3-х миллионов кюри [3]. И это не удивительно, поскольку в условиях послевоенного времени, при жесткой военно-политической ориентации технической политики, в рамках которой преследовалась только одна цель – создание оружия нового поколения – решение вопросов безопасности персонала, населения и сохранения окружающей среды откладывалось на более поздний период. С самого начала ими занимались как вопросами второстепенными, поэтому и финансирование соответствующих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ осуществлялось по остаточному принципу. Тем не менее, уже к началу 50-х годов на предприятиях ядерного комплекса была разработана и внедрена система индивидуального дозиметрического контроля, а для защиты органов дыхания был создан респиратор на основе фильтрующей ткани Петрянова-Соколова. Однако позднее, когда бомбовый паритет с США был почти достигнут и логично было ожидать заметного повышения внимания руководителей государства и отрасли к вопросам безопасности, изменений к лучшему так и не произошло. Более того, уже с конца 50-х годов наметилась тенденция к снижению оценки важности (для безопасности) человеческого фактора, как в эксплуатации ядерных объектов, так и в среде разработчиков ядерно-технических систем. Это видно из того, что существовавшая в энергетике с 1939 года система экономического стимулирования персонала, учитывающая стаж безаварийной работы, в 1959 году (на этапе развития гражданской атомной энергетики) была отменена по причине якобы «возросшей сознательности» работников [4]. Сразу после отмены этого стимула количество инцидентов на реакторах (по вине персонала) увеличилось в два раза. Как справедливо отметил доктор экономических наук Б.Н. Порфирьев [5]: «В последующие два десятилетия (60-70-е годы) закономерно произошли негативные качественные изменения в кадровом корпусе эксплуатационников АЭС, резко возрос дефицит атомных операторов...

Что же касается ученых и конструкторов, то 60-70-е годы, когда число сооружаемых АЭС увеличивалось наиболее быстро, ознаменовались разрушительной кадровой и организационной политикой в отношении ведущих НИИ, которую проводили Отдел оборонной промышленности ЦК КПСС и некоторые областные комитеты партии <...> В рамках такой модели НТП <...> развитие атомной энергетики <...> не могло осуществляться иначе как в форме своеобразного пульсара – кратковременный всплеск успешной реализации научной разработки, нередко в единственном «демонстрационном» экземпляре, сменяется продолжительным застоем, пассивностью в то время, когда должно активно происходить распространение технического нововведения во все сферы народного хозяйства».

Военный приоритет в развитии ядерного комплекса долгое время оставался его единственным ориентиром и стимулом (как в политическом, так и в финансовом плане) и это существенно отразилось на развитии гражданской атомной энергетики.