

Сообщения о конференциях, симпозиумах и семинарах

Обеспечение качества и безопасности атомных электростанций

Обеспечение качества можно представить как такой порядок выполнения ядерно-энергетического проекта, который обеспечивает осуществление всех видов деятельности по проекту планомерно, систематично и под соответствующим контролем. Если такая система функционирует нормально, то существует высокая степень уверенности в том, что все виды деятельности по данному проекту будут осуществлены надлежащим образом и что отказы, ошибки и недостатки, связанные с проектированием, строительством и эксплуатацией атомной электростанции, будут исключены или, по крайней мере, будут своевременно обнаружены и исправлены.

В ряде государств-членов порядок создания системы обеспечения качества определен нормативными требованиями и техническими стандартами. В ходе выполнения Программы по разработке норм безопасности атомных электростанций (ПРНБ АЭС) МАГАТЭ разработало и опубликовало Свод положений "Безопасность атомных электростанций — обеспечение качества на АЭС". В этом документе содержатся минимальные требования по обеспечению качества, которые государства-члены должны использовать применительно к существующим в них правилам обеспечения безопасности АЭС.

Цель симпозиума* состояла в том, чтобы рассмотреть существующую в государствах-членах практику обеспечения качества для проектов атомных электростанций, идентифицировать существующие сходные черты и различия, а также осветить те аспекты обеспечения качества, которые являются спорными и нуждаются в согласовании. Особое внимание было уделено тем требованиям и практике обеспечения качества в государствах-членах, которые являются специфичными для данной страны или отличаются от требований, изложенных в Своде.

Поскольку деятельность по обеспечению качества по своему характеру связана с многочисленными дисциплинами и включает широкий спектр организационных, административных и технических функций, для обсуждения на симпозиуме были отобраны лишь несколько тем. Это позволило провести обширные дискуссии и обменяться накопленным опытом, что способствует повышению эффективности программ по обеспечению качества и помогает согласовать методы обеспечения качества в государствах-членах.

* Международный симпозиум по обеспечению качества на атомных электростанциях, Париж, Франция, 11-15 мая 1981 года.

Симпозиум показал, что в государствах — членах МАГАТЭ используется целый ряд методов, которые можно назвать официально принятыми методами обеспечения качества. Из существующих подходов можно выделить две принципиально отличные концепции:

системный подход, уделяющий основное внимание предписанной методологии обеспечения качества, которая требует от владельца атомной электростанции или от подрядчиков систематически планировать, выполнять, контролировать и документировать их работу. В этом случае качество обеспечивается путем контролирования всех видов деятельности, а проверка качества проводится на нескольких уровнях, таких, как инспекции и испытания на первой линии, наблюдение и контроль за операциями и проверки эффективности системы обеспечения качества в целом. Роль регулирующего органа заключается в проверке обязательств владельца станции, изложенных в документах программы обеспечения качества, путем проведения проверок выполнения этой программы и выборочной инспекции работ;

в *подходе, ориентированном на продукцию*, основное внимание уделяется всесторонней проверке качества продукции посредством инспекций и испытаний. Они проводятся в большом количестве изготовителями или строителями, покупателем или владельцем станции, а также в ходе инспекций третьей стороны, проводимых независимой инспекционной организацией по поручению регулирующего органа. В этом подходе требование к соблюдению предписанной методологии обеспечения качества менее жестко и достижение качества рассматривается как отдельная административная функция, которая непосредственно не связана с обеспечением качества. Основное внимание сосредоточено на проверке качества оборудования и услуг независимой инспекционной организацией.

Эффективность затрат

Доклады и дискуссии на симпозиуме показали, что разработанная в Своде Агентства концепция обеспечения качества ближе к системному подходу, учитывая тот факт, что она может оказаться более пригодной для использования развивающимися государствами-членами, которые могут сталкиваться с трудностями в укомплектовании независимых инспекционных организаций компетентными и квалифицированными сотрудниками. С другой стороны, системный подход может оказаться более эффектив-

ным с точки зрения затрат, поскольку он исключает дублирование деятельности по проверке и возлагает функции по обеспечению и проверке качества на производственные организации, такие, как конструкторские бюро, заводы-изготовители, строительные организации и на самого владельца станции.

В ряде государств-членов Свод и руководства МАГАТЭ по безопасности официально приняты или неофициально используются в качестве нормативных документов для выполнения требований по обеспечению качества. В числе этих государств следует отметить такие государства-члены, в которых имеются устоявшиеся ядерно-энергетические программы. Сюда относятся: Аргентина, Бразилия, Италия, Нидерланды, Франция, Югославия, Южная Африка, Япония и т.д. В некоторых государствах-членах, приступающих к осуществлению ядерно-энергетических программ, также рассматривается вопрос о принятии норм МАГАТЭ по обеспечению качества. В тех же государствах-членах, которые имеют нормы по обеспечению качества, отличные от изложенных в Своде, их методы обеспечения качества не противостоят Своду.

В ходе обсуждения различных методов обеспечения качества были затронуты два важных вопроса. Первый касается функций и роли независимой проверки в деятельности по обеспечению качества, а второй — выбора подходящих методов обеспечения качества узлов, важных для безопасности.

- Проверка выполнения требований по обеспечению качества является неотъемлемой частью любого вида деятельности по обеспечению качества. Однако такая проверка регулирующим органом или независимой организацией на самом высоком уровне не всегда рассматривается как функция системы обеспечения качества или как часть обычной деятельности по проверке обеспечения качества. В нормах МАГАТЭ по безопасности инспекции, проводимые регулирующим органом, включены в руководство по безопасности из серии публикаций "правительственная организация" и не входят в концепцию обеспечения качества. Вследствие этого в Своде положений по обеспечению качества инспекции регулирующего органа не рассматриваются. Тем не менее, в некоторых государствах-членах проверка путем проведения инспекции независимой организацией по поручению регулирующего органа является составной частью обеспечения качества. На симпозиуме рассматривались преимущества и недостатки различных систем, однако было признано нецелесообразным отдать предпочтение какому-либо одному подходу. Во всех случаях проверки должны соответствовать используемой концепции обеспечения качества, и комбинирование двух подходов, по-видимому, не является эффективным с точки зрения затрат и поэтому не рекомендуется.

- Мероприятия по обеспечению качества должны определяться важностью узлов и услуг с точки зрения безопасности. Методы, используемые для выбора соответствующих уровней обеспечения качества, отличаются в зависимости от конкретной страны и даже организации. В Канаде, например, создана многоступенчатая система требований, предъявляе-

мых к обеспечению качества при поставке узлов и предоставлении услуг. В других странах для идентификации мероприятий по обеспечению качества используются разнообразные методы. Однако общими для всех методов являются: классификация узлов и услуг в соответствии с их важностью для безопасности; создание многоступенчатой системы требований, предъявляемых к обеспечению качества; и разработка методологии выбора уровня программы обеспечения качества, соответствующего каждому узлу или услуге. Доклады и дискуссии на симпозиуме показали, что согласование критериев выбора соответствующих уровней программы обеспечения качества может иметь большое международное значение. Было признано, что крайне желательно разработать перечень рекомендаций по выбору многоступенчатой программы обеспечения качества и методологии ее применения в международном масштабе.

Проблема эффективности затрат на обеспечение качества затрагивалась в ходе симпозиума неоднократно, особенно в связи с многочисленными проверками, требованиями, предъявляемыми к рабочей силе, и использованием ресурсов. По общему мнению, программы обеспечения качества являются эффективными с точки зрения затрат, хотя выразить количественно преимущества этой деятельности весьма трудно. Общие затраты на обеспечение качества, которые несет непосредственно владелец станции (исключая затраты на обеспечение качества при изготовлении и контроль за качеством, которые входят в стоимость оборудования) составляют от 2 до 2,5% общей стоимости станции. Значительную часть этих затрат составляют расходы на персонал, на который возложены функции обеспечения и контроля качества. Это означает, что правильная организация административного руководства может привести к значительной экономии средств.

Административное руководство

Два заказных доклада, из Соединенных Штатов Америки и Федеративной Республики Германии, были посвящены анализу потребностей в рабочей силе, квалификации персонала и требованиям, предъявляемым к подготовке кадров. В этих докладах был дан анализ существующей в энергетических компаниях практики выполнения требований, предъявляемых к обеспечению качества при проектировании, строительстве, эксплуатации и снятии с эксплуатации атомных электростанций. В соответствии с существующей в США практикой количество сотрудников, занимающихся вопросами обеспечения качества, на этапе, предшествующем строительству станции (включая персонал владельца станции и проектно-конструкторской организации), составляет от 20 до 30 инженеров и техников. На этапе строительства атомной электростанции это количество превышает 50 человек, причем дополнительно от 60 до 70 сотрудников проводят инспекции и испытания непосредственно во время работы. В Федеративной Республике Германии (в которой используется типичный, ориентированный на продукцию подход к обеспечению качества) в разгар строительных работ количество сотрудников основного подрядчика

(который также выполняет функции владельца станции), занимающихся вопросами обеспечения качества, у основного подрядчика составляет 60 человек. Персонал из независимой инспекционной организации насчитывает 70 человек.

Эти цифры свидетельствуют о приблизительном соответствии между общим количеством работников, занимающихся обеспечением и контролем качества в США и Федеративной Республике Германии на этапе строительных работ, хотя функции сотрудников могут быть различными. В США было отмечено значительное увеличение персонала по обеспечению качества в период эксплуатации атомной электростанции, как следствие аварии на о. Три Миля. По имеющимся данным, энергетической компании может потребоваться порядка 30 сотрудников, занимающихся обеспечением и контролем качества, плюс их вспомогательный персонал на каждом реакторе. Это представляет собой не только увеличение объема деятельности в традиционных сферах обеспечения качества, но также и внедрение новых видов деятельности для обеспечения уверенности в безопасной работе станции.

Проблемы, связанные с подготовкой кадров

Специальное заседание симпозиума было посвящено обсуждению проблем внедрения программ обеспечения качества в государствах, приступающих к осуществлению ядерно-энергетических программ. Был проанализирован опыт, накопленный в Бразилии, Индии, Испании и Корейской Республике. Вполне очевидно, что основные проблемы связаны с недостатком квалифицированных и компетентных кадров, а не с отсутствием норм обеспечения качества. В связи с этим основное внимание в дискуссии было уделено вопросам подготовки и квалификации

работников, занимающихся вопросами обеспечения и контроля качества. В таких странах, как Бразилия и Корейская Республика, где испытывается особая нехватка в рабочей силе, осуществляются крупные программы подготовки кадров в области обеспечения качества. Опыт этих стран показывает, что подготовка кадров в области методологии и процедур обеспечения качества намного проще, чем подготовка кадров по техническим аспектам обеспечения и контроля качества. Оптимальные методы подготовки специалистов в области обеспечения и контроля качества по специальным техническим дисциплинам, таким, как строительство, техника и т.д., пока еще не созданы. Существуют также проблемы производственного обучения стажеров по таким видам деятельности непосредственно на строительных площадках в промышленно развитых странах.

Симпозиум завершился обсуждением рекомендаций Агентству, касающихся дальнейшей программы в области обеспечения качества. В этих рекомендациях подчеркивается необходимость разработки более простых документов, таких, как наставления и инструкции, для практического использования. Особое внимание было уделено программе Агентства по подготовке специалистов по обеспечению качества в рамках всех существующих форм оказания технической помощи развивающимся странам. В заключение было признано целесообразным, чтобы Агентство оказало помощь государствам-членам путем организации и проведения проверок по программе обеспечения качества на различных этапах осуществления ядерно-энергетического проекта. Проверочная группа должна включать экспертов по обеспечению качества из различных стран, а Свод и руководства МАГАТЭ по обеспечению качества следует использовать в качестве нормативных документов.

Методы радиометрии излучений малой интенсивности

Радиометрия излучения малой интенсивности в окружающей среде приобретает все возрастающую роль в защите окружающей среды, в исследованиях процессов, происходящих в природе, а также в других областях, таких, как датирование с помощью радиоактивного углерода или разведка месторождения полезных ископаемых и водных ресурсов. Предыдущий симпозиум МАГАТЭ по методам радиометрии излучений малой интенсивности был проведен в 1967 году в Монако. С тех пор используемые в этой области методы и приборы были существенно усовершенствованы, что позволило достичь более высокой чувствительности при идентификации и количественном определении радионуклидов, имеющихся в окружающей среде. Поэтому на симпозиуме, состоявшемся в этом году, были представ-

лены многочисленные доклады о новых работах в этой области*.

Источниками радиоактивных веществ, попадающих в окружающую среду, являются:

- радиоизотопы первичного происхождения урано-ториевого ряда, калий и т.д., находящиеся в земной коре;
- непрерывное взаимодействие веществ с космическим излучением;
- взрывы ядерных устройств;
- выбросы с ядерных установок.

* Международный симпозиум по методам радиометрии и спектрометрии излучений малой интенсивности, организованный МАГАТЭ в сотрудничестве с Институтом ядерных исследований им. Гана и Майтнера (Западный Берлин), 6-10 апреля 1981 года.