

МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ДОЗА ИНФОРМАЦИИ

A dose of information.

Nuclear engineering international, Nov. 2006, vol. 51, № 628, p. 16-18

Агентство по ядерной энергии (NEA) продолжает совершенствование информационной системы регистрации доз профессионального облучения в рамках исследований по радиационной защите. Основное требование, которому должно соответствовать облучение персонала АЭС по принципу ALARA, – быть настолько низким, насколько это разумно достижимо.

Решая эту задачу, NEA ввело информационную систему по профессиональному облучению ISOE (information system on occupational exposure) после двух лет испытаний по пилотной программе.

Цель ISOE – обеспечить обмен мнениями между экспертами, специалистами различных предприятий и сотрудниками регулирующих органов для координации международного сотрудничества в области осуществления радиационной защиты персонала АЭС.

Один из наиболее важных аспектов ISOE – отслеживание тенденции изменения годовой эффективной дозы профессионального облучения для прогнозирования его уровня и сравнительного анализа. Используя базу данных ISOE, которая содержит годовые эффективные дозы профессионального облучения по всем участвующим АЭС, специалисты смогут вывести на дисплей различные тенденции их изменения, сгруппировав по странам, типам реакторов или по другим критериям (например, по блокам одной серии). Отчет о проделанной работе и величине доз за 2004 г. недавно был опубликован.

Действующие реакторы

В целом средняя годовая эффективная доза на эксплуатируемом блоке устойчиво снижалась и в 2004 г. достигла самого низкого уровня за последние годы. Эта тенденция сохранялась на большинстве реакторов, хотя на реакторах PHWR наблюдался ее небольшой рост перед понижением, достигнутым в 1996-1998 гг.

В европейском регионе эффективная коллективная доза для PWR составляла в 2004 г. около 0,66 чел.-Зв на реактор, и в большинстве стран в последние три года наблюдалась устойчивая тенденция к ее понижению. В Финляндии и Нидерландах отмечен некоторый рост по сравнению с 2003 г.

В Финляндии на двух остановленных блоках АЭС Olkiluoto проводились регламентные работы и перегрузка топлива. Наиболее важной задачей было снизить дозовую нагрузку при проведении неразрушающего контроля систем трубопроводов реактора № 1, составлявшую около 0,1 чел.-Зв. На АЭС Loviisa во время запланированного останова длительностью 47 дней, который проводится каждые 8 лет, первоочередной задачей было обеспечение радиационной защиты при удалении магнетита с поверхностей вторичного контура шести парогенераторов (доза 163 чел.-мЗв), при изоляционных работах (364 чел.-мЗв) и дезактивации (244 чел.-мЗв). Эффективная коллективная доза составила 1934 чел.-мЗв.

В Нидерландах на АЭС Borssele ежегодная химическая очистка двух парогенераторов проведена после внутреннего зондирования труб на небольшую глубину. Затем все трубы были исследованы по всей длине. В результате шесть труб одного из парогенераторов были заглушены. Эффективная коллективная доза составила 0,707 чел.-Зв, годовая эффективная коллективная доза – 0,793 чел.-Зв.

Средняя эффективная коллективная доза на реактор для европейских BWR около 0,84 чел.-Зв. У большинства таких реакторов этот показатель несколько выше, кроме шведских и испанских, у которых он понижен. Испанские показатели обусловлены малым числом остановов, а также корректирующими действиями, в частности, обширной дезактивацией АЭС Cofrentes, где само загрязнение площадки послужило причиной повышенного облучения.

В азиатском регионе для реакторов PWR средняя эффективная коллективная доза составила 1,03 чел.-Зв, а для реакторов BWR в 2004 г. она равнялась 1,58 чел.-Зв, что значительно ниже по сравнению с 2002 и 2003 гг.

В США в 2004 г. для реакторов PWR эффективная коллективная доза в среднем составила 0,72 чел.-Зв, что ниже, чем в 2002 и 2003 гг.

В Мексике для реакторов BWR эффективная коллективная доза составила 3,5 чел.-Зв, что существенно выше средней величины по Северной Америке (1,68 чел.-Зв), но этого можно было ожидать: в течение года на двух блоках проводились плановые остановки для перегрузки топлива и другие мероприятия, сопровождавшиеся повышенным облучением, в том числе ревизия соедине-

ний на трубопроводах сброса избыточного тепла, в бассейне выдержки отработавших твэлов и в системе очистки стоков. Цель столь значительной модификации – обеспечить большую гибкость управления станцией за счет повышения ресурса систем охлаждения. Облучение за этот период составило 0,77 чел.-Зв. Текущее обслуживание, в том числе необходимая замена теплоизоляции, добавили еще 0,70. Инспекции и ремонт пяти клапанов системы рециркуляции – 0,47, а ремонт насосов – 0,12.

В Канаде в 2004 г. на реакторах PHWR и CANDU доза облучения составила в среднем 0,89 чел.-Зв, что ниже зарегистрированных значений 2002 и 2003 гг., но сюда не включены данные по четырем реакторам. Продолжалась модернизация АЭС Bruce, на которой зарегистрированы более высокие дозы, нежели на однотипных реакторах, но работы были выполнены быстрее, чем все аналогичные операции за предыдущие три года.

В Румынии эффективная коллективная доза на реакторах PHWR составила около 0,66 чел.-Зв.

В странах-участницах МАГАТЭ средняя эффективная коллективная доза на реакторах PWR составила 0,99 чел.-Зв, причем в большинстве стран она понизилась по сравнению с 2003 г.

Изменения дозы при остановах

Статистика большинства стран отражает регулярное снижение доз облучения при остановах реакторов PWR. В Бельгии, Испании, Швеции, Швейцарии, Нидерландах и Великобритании этот показатель колебался в пределах 300-500 чел.-мЗв, в то время как во Франции и Германии составлял в среднем 900 чел.-мЗв.

У Швейцарии и Бельгии хорошие результаты по двум показателям – по продолжительности облучения и по величине дневной дозы, тогда как в Великобритании отличным можно признать только достигнутое значение дневной дозы.

В Чехии на реакторах ВВЭР советского производства среднее значение дозы облучения при остановах было ниже 200 чел.-мЗв, в Словакии – около 270 чел.-мЗв.

В странах, эксплуатирующих реакторы BWR, хорошие результаты у Финляндии как по средней дозе облучения во время останова (500 чел.-мЗв), так и по средней дневной дозе (12 чел.-мЗв).

ISOE располагает базой данных по 75 реакторам, остановленным или выведенным из эксплуатации. Среднее значение эффективной коллективной дозы облучения, приходящееся на реактор, снижалось в 1992-2003 гг. и несколько повысилось в 2004 г.

Некоторые прогнозы

На 4-м Европейском совещании по регулированию уровня профессионального облучения (Лион, Франция, 24-26 марта 2004 г.) высказаны некоторые соображения по применению системы ISOE в будущем.

- Как разработать концепцию распределения трудозатрат при дозе облучения 20 мЗв рабочих-специалистов в условиях рынка при сокращении трудовых ресурсов.
- Как развивать образование и повышать его качество в условиях нерегулируемого рынка при экономическом давлении, возрастающем влиянии глобализации на трудовые ресурсы и растущем спросе на молодых специалистов.
- Как выработать стратегию надзора за возможной передачей радиоактивных отходов между АЭС; административное и техническое руководство этим процессом.
- Как установить систему регистрации событий, основанную на принципе "никто не виноват".
- Как определить потребность в независимых советниках по радиационной защите.

На своей первой встрече работники регулирующих органов, использующих ISOE, обсудили применение этой системы в качестве инструмента совершенствования радиационной защиты с помощью анализов внутренних отчетов или средств массовой информации, принимая их за основу при подготовке инспекций.

Регулирующие органы рассмотрели вопрос о трудовых миграциях между странами и пришли к заключению, что регулирующие нормы и правила должны быть гармонизированы в дополнение к разработке международного дозиметрического паспорта, а выполнение рекомендаций по радиационной защите и практическому применению данных дозиметрии должно быть строго обязательным.

В. Цукерник