

### Capacitación

De igual forma, en muchos documentos se examinó la importancia que tienen la educación, la capacitación y el readiestramiento sistemáticos del personal de operaciones. Se comprobó que para que una planta pueda garantizar un alto índice de disponibilidad es preciso que ésta cuente con personal muy capacitado, diestro y motivado. Por tanto, el mejoramiento de la instrucción y capacitación del personal de operaciones (desde los jefes de turno hasta el personal de la sala de mando) desempeña un papel importante. En los documentos se hizo un análisis de los distintos métodos y técnicas de capacitación que se utilizan en la actualidad, a saber, conferencias, manipulación de equipos, utilización de maquetas y simuladores, capacitación en el empleo, y se destacó que la capacitación debía siempre estar encaminada a elevar la motivación para lograr un rendimiento más eficaz en el trabajo.

Se expresaron puntos de vista algo diferentes sobre el papel que desempeña la estandarización para mejorar la disponibilidad. La estandarización es en la actualidad una de las principales actividades que han de realizar los proveedores para mejorar la economía de las centrales;

no obstante, ésta debe ejercer una influencia positiva en las paradas forzosas planificadas y, por ende, en la disponibilidad.

### Intercambio de información

Durante el simposio también se presentaron informes sobre el uso en el nivel nacional, regional e incluso internacional, de varios sistemas de información, en su mayoría computadorizados, para el intercambio amplio de experiencias en materia de explotación.

Aún persisten algunas discrepancias en cuanto a la definición de datos, factores y experiencias. Se hace evidente que para intercambiar experiencias ya no bastan los factores de carga o la disponibilidad de tiempo, puesto que las centrales nucleares se están utilizando cada vez más en el régimen de acomodamiento de carga. Por consiguiente, la disponibilidad de energía constituye un mejor indicador para comparar la disponibilidad de las centrales nucleares.

Estos problemas deberían solucionarse estableciendo una mejor cooperación y coordinación. El Sistema de Información sobre Reactores de Potencia (SIRP) podría ser una buena base para lograr mejores definiciones en el plano mundial.

---

# Seguridad de la central nuclear: mejoramiento del diagnóstico y la respuesta

por Vitaly Osmachkin

Todos sabemos que para tener una vida larga y feliz es indispensable prevenir las enfermedades graves mediante el diagnóstico precoz de desarreglos funcionales menores.

De la misma manera, el diagnóstico precoz de los fallos en el interior de un reactor y en los componentes del circuito primario evitará que se produzcan sucesos anormales en las centrales nucleares y creará las condiciones para que éstas funcionen satisfactoriamente.

El OIEA presta siempre mucha atención al perfeccionamiento de la seguridad operacional. Entre los diversos esfuerzos que en esta esfera realiza el Organismo figuran las reuniones destinadas a analizar los métodos de prevención de incidentes en los reactores.

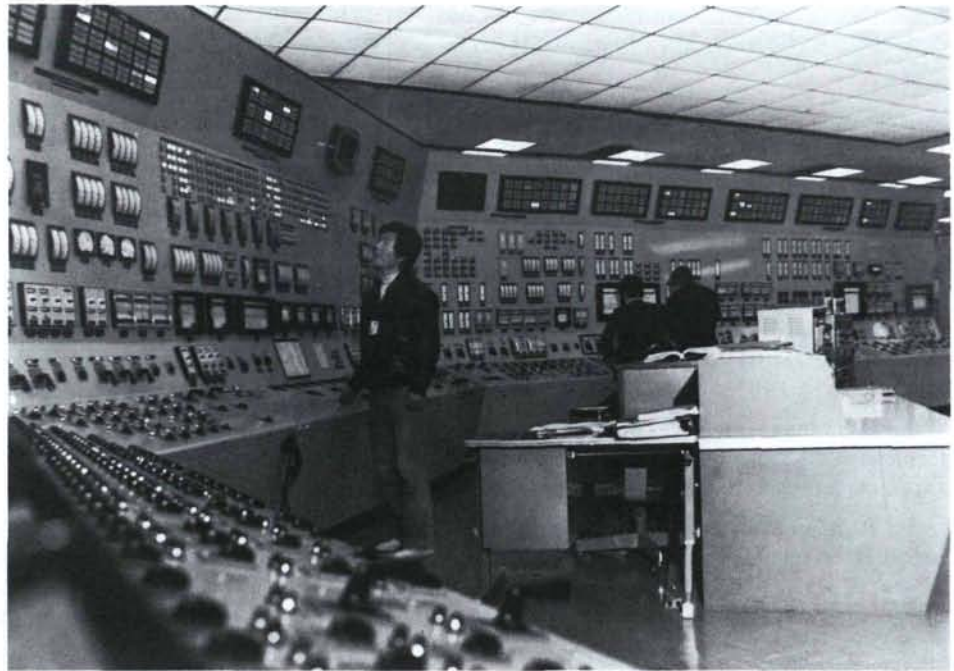
Una de estas reuniones fue el Seminario Internacional sobre diagnóstico y reacción ante sucesos anormales que

se produzcan en la central nuclear, celebrado en Dresde, República Democrática Alemana, del 12 al 15 de junio de 1984, que convocó el OIEA, conjuntamente con el Instituto Central de Investigaciones Nucleares, de Rossendorf, y el *Staatliches Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz* (S.A.S.), de la República Democrática Alemana. Especialistas, científicos, diseñadores y explotadores de mucha experiencia se reunieron para debatir cuestiones relativas a la tecnología moderna de prevención y control de incidentes, intercambiar opiniones y evaluar los resultados de las investigaciones en las esferas de interés inmediato.

Sesenta y ocho participantes, procedentes de 19 países, presentaron 35 informes de la marcha de los trabajos sobre diversos temas de importancia para la seguridad operacional. Entre los temas abordados figuraban el diagnóstico de sucesos anormales en la central nuclear; sistemas computadorizados de ayuda al explotador; diagnóstico precoz de los fallos en las partes del núcleo y en los componentes del circuito primario; medidas que

---

El señor Osmachkin es funcionario de la División de Seguridad Nuclear del Organismo.



Los medios computadorizados para la adopción de decisiones y para apoyar al explotador en la sala de control fueron uno de los aspectos que despertó mucho interés en el seminario internacional sobre seguridad operacional.

se han de adoptar en situaciones de emergencia en el emplazamiento y reacción ante sucesos anormales y retroinformación de la experiencia operacional.

#### Importancia de la vigilancia continua en el emplazamiento

Se subrayó que los sistemas de vigilancia y diagnóstico en el emplazamiento, que se habían propuesto, se crearon y ya se estaban instalando en algunas centrales nucleares. Se hizo una explicación exhaustiva del sistema de vigilancia continua de los reactores de la central nuclear de Borsele, en los Países Bajos.

Se ha hallado que métodos como el del análisis por ruido neutrónico han resultado útiles para vigilar de forma continua las vibraciones en los elementos interiores del reactor, mientras que los métodos acústicos han demostrado ser eficaces para detectar las piezas flojas y los salideros.

#### Avances en los métodos de apoyo al explotador

Se analizaron exhaustivamente las tendencias en rápida evolución de los sistemas computadorizados de apoyo al explotador. El accidente que ocurrió en Three Mile Island en marzo de 1979, subrayó la necesidad de elaborar medidas administrativas adecuadas para casos de emergencia y brindar apoyo para la adopción de decisiones; desde entonces, se han hecho progresos considerables.

En la actualidad, se están empleando mucho en las centrales nucleares las computadoras de proceso y los microprocesadores. Son muy conocidas las operaciones computadorizadas como el registro de datos, la elaboración de registros de conmutación, los cálculos del grado de quemado, los márgenes de agotamiento y el perfeccionamiento del movimiento de los elementos de control. Ya se están realizando operaciones más complejas, como los manuales del explotador, la

vigilancia y el control del núcleo, el análisis de averías y la simulación de incidentes. Se destacó que el perfeccionamiento de los equipos de computación permitirá efectuar nuevas y más complejas operaciones para apoyar al explotador. La inteligencia artificial en forma de sistemas especializados para el almacenamiento y recuperación de gran cantidad de información, parece que promete como medio de apoyo al explotador.

Impresionó a los participantes del seminario la conferencia sobre un nuevo método basado en el concepto de los "conjuntos difusos", para el análisis de árbol de fallos y el diagnóstico de fallos en las centrales nucleares. Se debatió el uso del concepto "posibilidad" por "probabilidad" al realizar el análisis de árbol de fallos. Al parecer, un método semejante podría aplicarse de manera uniforme a los fallos en los componentes, los factores humanos, las repercusiones en el medio ambiente y los fallos en modo común.

#### Medidas en previsión de situaciones de emergencia

Otros temas importantes se refirieron a las medidas que se han de adoptar en situaciones de emergencia y a la retroinformación de la experiencia operacional.

Los relatores calificaron las medidas en previsión de situaciones de emergencia como aspecto importante para atenuar las consecuencias de los accidentes potenciales. Se considera que la retroalimentación de la experiencia operacional basada en el empleo de los sistemas de notificación de incidentes, la evaluación de los sucesos anormales y la aplicación de medidas correctivas en el plano nacional e internacional contribuyen de manera significativa al perfeccionamiento de la seguridad operacional de las centrales nucleares.

En general, el seminario demostró ser un medio eficaz para intercambiar opiniones y datos y comparar experiencias útiles para todos los participantes.