

sobre las posibilidades técnicas. Cabe resolver este problema combinando adecuadamente las actividades relativas al diseño del combustible con un sistema total de garantía de calidad.

Los debates habidos en el Seminario pusieron de manifiesto que la mayoría de los fabricantes de combustible practican habitualmente sistemas aceptables de garantía de calidad. El comprador del combustible puede poner a prueba tales sistemas controlando el programa de garantía de calidad tal como se ha convenido en los distintos contratos de compra-venta. De esta manera es posible adquirir confianza en la calidad del producto obtenido. Sin embargo, se considera que las relaciones entre los fabricantes de combustible y los compradores podrían mejorarse aún adoptando las siguientes medidas en el plano internacional: 1) estandarización de las características del combustible y de las técnicas de ensayo; 2) difusión de informaciones sobre las características del combustible y su relación con el porcentaje observado de roturas de la vaina del combustible; 3) establecimiento de un programa estandarizado de garantía de calidad para la fabricación del combustible; 4) creación de un servicio central de información para ayudar a las compañías eléctricas a preparar documentos y establecer procedimientos a utilizar en las actividades de garantía de calidad.



INFORME ACERCA DE UN SIMPOSIO INTERNACIONAL CELEBRADO EN OTANIEMI, FINLANDIA, DEL 2 AL 6 DE AGOSTO DE 1976

A este Simposio asistieron 140 participantes de 32 países y tres organizaciones internacionales. Se presentaron en el mismo 45 memorias en las ocho sesiones dedicadas a temas técnicos.

Diseño de laboratorios calientes

La necesidad de disponer de laboratorios especializados para manipular sustancias de alta radiactividad se ha agudizado notablemente debido al incremento de la industria nucleoelectrónica y al empleo cada vez más frecuente de radioisótopos en las investigaciones científicas y en la tecnología.

Dichos laboratorios, denominados "laboratorios calientes", se diseñan y equipan especialmente para manipular materiales radiactivos de alta actividad, entre otros el plutonio y los elementos transplutónicos. La manipulación de tales materiales plantea especiales problemas de protección radiológica y de seguridad debido a su elevada actividad específica y gran radiotoxicidad. Por lo tanto, la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de los laboratorios calientes habrán de cumplir condiciones muy estrictas de seguridad, confinamiento, ventilación, blindaje, control de la criticidad y protección contra incendios.

El OIEA ha publicado dos manuales en su Colección Seguridad, uno sobre los aspectos de seguridad del diseño y equipo de laboratorios calientes (SS N° 30) y otro sobre la manipulación sin riesgos del plutonio (SS N° 39).

El objetivo del Simposio de Otaniemi era acopiar información sobre los recientes adelantos en las características de seguridad de laboratorios calientes y pasar revista al estado actual de los conocimientos. Se ha producido una serie de novedades como resultado del

creciente esmero en la interpretación de los conceptos básicos de protección radiológica propuestos en las recomendaciones de la CIPR (Informe N° 22) y en las Normas básicas de seguridad del Organismo (N° 9). Los temas tratados en el Simposio fueron las características de seguridad en la planificación y diseño, depuración del aire, sistemas de transferencia y transporte, control de la criticidad, protección contra incendios, protección radiológica, gestión de desechos, disposiciones administrativas y experiencia operacional.

Cuatro de las ocho sesiones del programa se dedicaron a la planificación, diseño y construcción de edificios para laboratorios calientes, celdas calientes, cajas de guantes, campanas de humos y sistemas de ventilación, protección contra incendios, transferencia, transporte y control de la criticidad y otros sistemas auxiliares, así como a la discusión de las características de seguridad en cada caso.

Se examinaron los efectos de los terremotos, tornados e incluso del impacto de aviones ligeros contra los edificios del laboratorio. Se puso de relieve que el diseño de los edificios para laboratorios debía garantizar que todas las instalaciones internas permanecerían en condiciones de funcionamiento en caso de tales catástrofes. También se examinaron las ventajas de compartimentar instalaciones calientes para aislar las zonas de riesgo elevado y minimizar así las pérdidas de productividad y financieras en caso de accidente.

Se pasó revista a los requisitos que deben exigirse de los informes sobre análisis de la seguridad de laboratorios calientes. Tales informes, que deben contener los principios de seguridad, la descripción detallada de las cuestiones técnicas, de organización y de funcionamiento, el análisis crítico de los principios de seguridad y otras cuestiones conexas, deben ser examinados y aprobados por las autoridades competentes.

Algunas memorias trataban de la estandarización de los componentes de laboratorios calientes y de la automatización de las operaciones empleando sistemas controlados por computadora o de servocontrol. Las ventajas de la estandarización son su flexibilidad de empleo y la posibilidad de intercambiar componentes. La automatización mejora las operaciones de control remoto y aumenta la calidad de los resultados, puesto que se eliminan los factores personales. No obstante, algunos participantes, expresaron el punto de vista de que la estandarización no debe convertirse en un obstáculo para la futura investigación básica ni para la ingeniería, cuyo objetivo es mejorar el estado de la tecnología. Una de las memorias estudiaba el diseño de laboratorios calientes para manipular plutonio en forma pirofórica. En dichas instalaciones es necesario prestar especial atención a la evitación de accidentes debidos a incendios, explosiones o a la criticidad.

Un autor francés describió la conversión de un laboratorio $\beta - \gamma$ en un laboratorio $\alpha - \beta - \gamma$ para manipular limitadas cantidades de plutonio. Se indicó que los laboratorios $\beta - \gamma$ franceses se están convirtiendo gradualmente para realizar operaciones experimentales con elementos que contienen plutonio.

Se estudiaron sistemas de manipulación remota y semi-remota, incluyendo nuevos diseños de instrumentos de manipulación. También se describieron los sistemas de servocontrol y de control remoto empleados en tales instrumentos. Especialmente en trabajos con plutonio y elementos transplutónicos las intensidades de dosis recibidas por las manos y antebrazos durante los trabajos en el interior de una caja de guantes pueden ser muy elevadas. La experiencia ganada en el Instituto de Elementos Transuránicos (EURATOM) demuestra que la manipulación de cantidades de americio-241 del orden del gramo producen en el personal una dosis de irradiación más bien alta, a pesar del blindaje de plomo o acero de la caja de guantes y del blindaje interior de las mismas. Esto indica que la manipulación habitual de americio y curio debe realizarse con manipuladores tras blindaje gamma y neutrónico, y que debe evitarse el contacto directo entre la manopla del guante y el americio.

Muchas memorias trataron de los sistemas de transferencia y transporte empleados en los laboratorios calientes. En Japón se ha construido un puente-grúa con brazo elevador para celdas calientes. Francia informó de nuevas mejoras en el sistema de transporte de doble abertura.

Un buen sistema de ventilación es un factor importante para conseguir un elevado grado de seguridad en laboratorios calientes. El principio básico para el diseño de sistemas de ventilación es más o menos el mismo en todas las instalaciones calientes. En los laboratorios calientes se mantiene una presión negativa; las zonas de máxima contaminación se mantienen en un nivel inferior, por lo que la corriente de aire de ventilación es unidireccional desde las zonas de trabajo de baja radiactividad a las de alta.

El principio general de evitar la criticidad consiste en asegurar la subcriticidad en todo momento. Se examinaron los adelantos conseguidos en nuevas sondas de criticidad y su ensayo en condiciones reales de accidente, así como las precauciones para evitar la criticidad en instalaciones con combustible de plutonio.

Se pasó revista a los sistemas de prevención, vigilancia y lucha contra incendios. Se describió un extintor de incendios automático de dióxido de carbono en un laboratorio de plutonio de Suiza.

A medida que aumenta el nivel de radiactividad en las operaciones en los laboratorios calientes se intensifican asimismo las necesidades en materia de equipo perfeccionado y estandarizado para la protección radiológica. Es por lo tanto perentoria la necesidad de establecer un control de calidad y asegurar mayor fiabilidad y eficacia. Muchos participantes del Simposio expresaron el punto de vista de que un incremento en el coste inicial del equipo produce a menudo un ahorro general durante el funcionamiento de un laboratorio; tal aumento de costo puede ser, además, despreciable comparado con el que resultaría de un accidente.

NOTICIAS BREVES

En la vigésima reunión de la Conferencia General del OIEA, que se celebró el mes de septiembre en Río de Janeiro (Brasil), se eligieron 11 Estados Miembros para formar parte de la Junta de Gobernadores, que es el órgano rector del OIEA. Los 34 países siguientes son los actuales Miembros de la Junta (los nuevos Miembros van señalados con un asterisco):

- | | | |
|------------------------------|---------------------------|---|
| Alemania (República Federal) | Estados Unidos de América | * Pakistán |
| * Argentina | Filipinas | * Panamá |
| Australia | Francia | Polonia |
| Bangladesh | India | * Portugal |
| * Bélgica | Indonesia | Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte |
| Brasil | Italia | República Árabe Libia |
| Canadá | Japón | Senegal |
| * Colombia | * Malasia | Sudáfrica |
| * Checoslovaquia | * México | Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas |
| Chile | * Níger | Yugoslavia |
| Dinamarca | * Nigeria | |
| * Egipto | Países Bajos | |