

PLANTA DE SECADO A VACÍO PARA CONCENTRADOS DE EVAPORADOR

E. BENAVIDES

La concentración de residuos líquidos hasta sequedad, es una técnica que permite obtener la máxima reducción de volumen de residuos radiactivos líquidos generados en la operación de una central nuclear. Equipos Nucleares, S.A. ha desarrollado una planta modular y automática de secado de residuos líquidos con vacío en el interior de un bidón.

Drying of liquid waste to a dry product, is a technique that allows the maximum volume reduction of liquid waste in the operation of a nuclear power plant.

Equipos Nucleares, S.A. has developed a modular and automatic plant for under vacuum in drum drying liquid waste.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de evaporación de residuos líquidos permiten disminuir el volumen de residuos generados en la operación de una central nuclear. Dentro de los sistemas de evaporación, la concentración hasta sequedad es la técnica que permite obtener la máxima reducción de volumen.

Si se compara esta técnica con un sistema de inmovilización de residuos líquidos con cemento, el ahorro de bidones de residuos producidos mediante secado es considerable, reduciéndose de forma significativa los costes de operación, transporte y almacenamiento final.

El secado a vacío permite adicionalmente trabajar a temperaturas moderadas, produciéndose un residuo seco y estable y un destilado exento de contaminación.

Equipos Nucleares S.A., ha desarrollado una planta modular y automática de secado en bidón a vacío de concentrados de evaporador, que se está instalando actualmente en varias centrales nucleares españolas.

OBJETIVOS Y TIPO DE RESIDUOS A TRATAR

El objetivo de la planta de secado es reducir al mínimo el volumen posible

los residuos, y por lo tanto disminuir el número de bultos obtenidos. La planta de secado puede tratar residuos líquidos: concentrados de evaporador conteniendo sales neutralizadas de ácido bórico o sulfato sódico, material filtrante, lodos y en general cualquier residuo líquido cuya concentración no sea superior al 25% en peso con objeto de que éste sea trasegable mediante vacío.

BASES DE DISEÑO

La función del sistema de secado a vacío es desecar en el interior de un bidón, concentrados de evaporador mediante un proceso continuo y automático, en el que se elimina por evaporación, dejando un residuo sólido seco y/o cristalizado.

El secado se realiza en el interior de un bidón de chapa metálica de 130-l. de capacidad, sin requisitos específicos, salvo la resistencia a vacío.

La configuración del bulto final resulta de la introducción de este bidón en el interior de un bidón estándar de 200-l de capacidad, con una corona interior cilíndrica de hormigón de blindaje de 5 cm., lo que genera un bulto correspondiente al código 19 GO de ENRESA, y representado en la figura 1.

La capacidad de secado de la planta se ha dise-

ñado para tratar el volumen anual de concentrados de evaporador de una central de 1.000 Mwe, de orden de 15-20 m³, si bien la capacidad de evaporación es función de la concentración de los residuos a tratar, pero puede evaluarse de forma conservadora en 0.7-1m³ por semana, por cada circuito de secado.

DISPOSICIÓN GENERAL

La planta de secado se ha diseñado como un concepto modular para adaptarse fundamentalmente a las necesidades de los clientes y así poder implantar más fácilmente los equipos en instalaciones en operación, cuya disposición encuentra generalmente condicionantes. Dos circuitos de secado son suficientes para acometer de forma cómoda el tratamiento de secado a vacío de los residuos de un grupo nuclear de 1.000 Mwe. Con estas premisas el sistema de dos circuitos puede ser instalado sin dificultad en 50 m² de superficie.

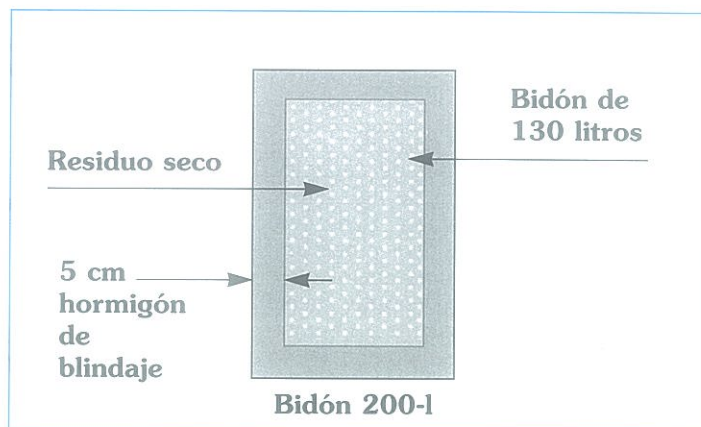


Figura 1. Configuración del bulto final.

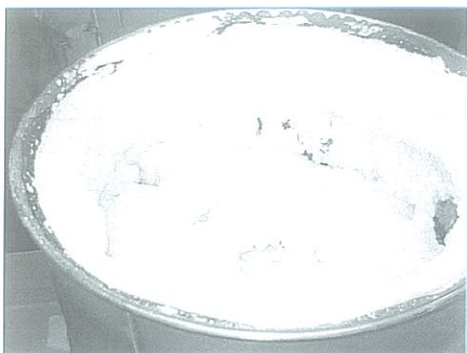


Figura 5. Aspecto final de un bidón seco con sales de ácido bórico

a su tapado mediante el sistema de colocación y cerrado de tapas.

El proceso finaliza con la colocación del bidón de 130 l. tapado, en el interior del bidón de 200 l.

El bidón de 200 l. se transporta por los medios adecuados de cada central hasta la sección de máquina de fabricación de mortero y mesa de vibrado, donde tiene lugar la configuración de bulto final 19 GO.

CONCLUSIONES

El sistema de secado a vacío en bidón es una buena herramienta para optimizar la gestión de residuos de una central nuclear.

La instalación y montaje como sistema modular, permite adaptarse a los requisitos de espacio de cualquier central nuclear en operación.

Dada la gran automatización del sistema, la atención por parte de los operadores es mínima.

Los parámetros de operación son muy estables, y se consiguen en un corto espacio de tiempo una vez iniciado el proceso.

Los factores de reducción de volumen son significativos, estando comprendidos entre 6 y 25, en función de la concentración inicial del residuo.

La duración hasta obtención de 1 bidón seco, está asimismo en función de la concentración inicial, entre 1 y tres semanas.

La calidad del destilado obtenido permite evitar tratamientos posteriores de descontaminación de esta corriente.



Enrique BENAVIDES RUIZ es Ingeniero Industrial (especialidad Química) por la Universidad Politécnica de Madrid (1979). Ha trabajado durante 20 años en el diseño, operación de sistemas de tratamiento de residuos de media y baja actividad. Ha intervenido en diversos proyectos de I+D en programas europeos de "Decontamination for Decommissioning Purposes". Ha desarrollado una amplia actividad profesional en diferentes congresos nacionales e internacionales, así como en diversas revistas.

(viene de la página 27)

aclarables inmediatamente in situ, pueden resolverse en breve con ayuda de la oficina técnica.

Desde el punto de vista comercial, es igualmente atrayente otorgar un paquete global, además de por la reducción de costes con garantía de precio fijo, por tener que efectuar un solo encargo en vez de diez o doce a diversas empresas. Esto supone un alivio para el personal propio no sólo al efectuar el encargo, sino también durante la revisión, pues se evitan al explotador otros seguimientos de costes.

El encargo completo a un socio cooperador competente y fiable como Framatome ANP GmbH asegura al fin y al cabo la calidad constante de los trabajos. No es un hecho desdeñable en una época de mercado menguante, pues para algunas empresas fabricantes y de servicios técnicos las condiciones en él reinantes se están volviendo poco o nada lucrativas, con la consecuencia de retirarse de él. Siendo así, el recurso a Framatome ANP GmbH supone asegurarse a largo plazo un mantenimiento competente y preservar tecnología.

RESUMEN

Framatome ANP GmbH aporta hoy en día una serie de herramientas y paquetes de mantenimiento innovadores que permiten un proceso optimizado de mantenimiento y con ello una aportación sustancial a la competitividad de las centrales nucleares en el mercado eléctrico europeo. Permiten pasar a un mantenimiento orientado al estado gracias a un diagnóstico patentado y método de evaluación ADAM®, identificar y aprovechar potenciales de reducción de costes con ayuda de análisis de procesos y ejecutar el mantenimiento completo de válvulas en calidad de responsable global, en forma de paquete de servicios técnicos.

La meta es garantizar el desarrollo técnico continuado de las actividades de mantenimiento junto con reducciones considerables de costes, sólo alcanzables mediante estrecha cooperación entre el explotador, Framatome ANP GmbH y las empresas de servicios técnicos.



Jürgen TROST. En 1992 comienza en Siemens Generación de Energía como ingeniero de investigación y desarrollo para la homologación y perfeccionamiento de componentes de centrales nucleares (especialmente válvulas). Ha trabajado en el desarrollo de procedimientos de prueba y diagnóstico de válvulas. Desde 1998 trabaja como ingeniero especialista en mantenimiento, ingeniería, cálculo, adquisición y puesta en servicio de válvulas y actuadores, así como su mantenimiento; dirección de proyectos en encargos como contratista general para válvulas y actuadores en Framatome ANP, Dpto. NDM4.