# SISTEMAS ANTIFUEGO

# Operación de Detección y Sistemas de Extinción

Todos los motores de turbina de gas y sus sistemas asociados incorporan características que reducen la posibilidad de fuego en el motor. No obstante, es esencial que si un fallo ocurre y resulta en fuego, exista provisiones para la detección inmediata y una rápida extinción, así como para la prevención de que el fuego se extienda. Los sistemas de detección y extinción deben añadir el mínimo peso posible a la instalación.

Los aviones supersónicos presentan problemas especiales de detección y extinción de fuego debido al riesgo aumentado de combustión espontánea que ocurre a medida que la temperatura del motor aumenta.

Las siguientes características aseguran que la prevención de fuego se consiga en tanto sea posible, y en la mayoría de los casos es necesario un doble fallo antes de que el fuego ocurra.

Todas las fuentes potenciales de fluidos inflamables están aisladas de la zona caliente del motor. Los componentes externos de los sistemas de combustible y aceite y sus correspondientes tuberías están normalmente localizados alrededor de los cárteres del compresor, en una zona fría, y separados de la zona de combustión, turbina y conducto de escape por un mamparo a prueba de fuego. Las zonas pueden ventilarse para evitar la acumulación de vapores inflamables.

Los capots del motor están provistos con un sistema de drenaje adecuado para eliminar los fluidos inflamables de los alojamientos o góndolas, y todas las pérdidas de los sellos de los componentes se drenan al exterior.

La combustión espontánea puede evitarse en los aviones que vuelan a altos números de Mach conduciendo aire sangrado de la capa límite alrededor del motor. No obstante, si se produiese la inflamación, esta corriente de aire a alta velocidad tendría que cortarse, pues de lo contrario aumentaría la intensidad de la llama y reduciría la eficacia del sistema de extinción debido a una rápida dispersión del agente extintor.

### Detección del fuego

La rápida detección de un fuego es esencial de manera que el procedimiento necesario de extinción pueda efectuarse antes de que el fuego se haga demasiado grande. También es extremadamente importante que un sistema de detección de fuego no dé una falsa alarma debido a un corto - circuito, que pudiera resultar de una vibración, roce, o intrusión de humedad. Para eliminar una señal falsa de aviso de fuego puede usarse dos circuitos de detección de fuego independientes instalados uno al lado del otro dentro del sistema de aviso de fuego.

Un sistema de detección puede consistir en un cierto número de unidades detectoras localizadas estratégicamente, o ser del tipo de elemento sensor continuo como el mostrado en la figura que puede adaptarse y unirse a unos tubos soportes previamente conformados. El elemento sensor puede dirigirse a través de orificios de salida, tal como un conducto extractor de ventilación de zona, para que obtenga una pronta detección del fuego. La presencia de un fuego se manifiesta por un cambio en la impedancia eléctrica o voltaje de salida del circuito detector, de acuerdo con el tipo de detector, termistor (resistor sensible a los cambios de temperatura) o termopar. El cambio en temperatura crea la señal que, a través de un amplificador, opera al indicador de aviso. La indicación de fuego se da por una luz o campana y el aviso se cancela cuando el detector se enfría después de que el fuego se ha extinguido.

A velocidades de avión por encima de Mach 3, los niveles de temperatura considerablemente más altos pueden ser tales como para hacer que el sistema de detección de fuego por termistor o termopar no sea satisfactorio. Pueden resultar más adecuados los detectores térmicos que sienten bien una elevación de temperatura o una elevación de régimen de temperatura.

Marzo 2003 Página 203 Como alternativa a los tipos mencionados está los detectores de vigilancia que responden a la radiación de luz procedente de una llama. Estos pueden ser tan sensibles que responden solo a los rayos ultravioletas emitidos desde una llama de keroseno.

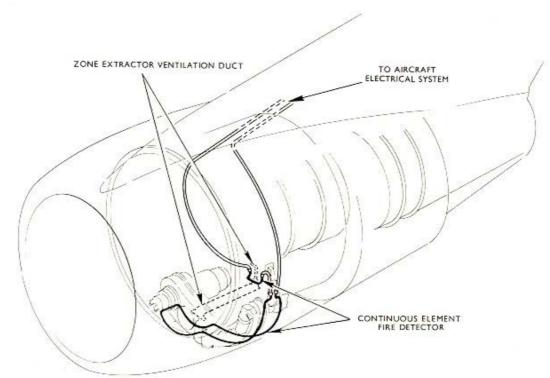


Fig. 20-1 Sistema de detección de fuego de elemento contínuo

#### Contención del fuego

Un fuego de motor debe ser contenido dentro de la planta de potencia y no permitírsele extenderse a otras partes del avión. Los capots que rodean al motor normalmente están fabricados de aleaciones ligeras, que serían incapaces de contener un fuego cuando el avión se encuentra estático. Durante el vuelo, no obstante, el fluio de aire alrededor de los capots proporciona suficiente refrigeración como para hacerlos a prueba de fuego. Los mamparos a prueba de fuego y cualquiera de los capots que no estén afectados por un flujo de aire de refrigeración, y las secciones de capots alrededor de ciertas salidas que pueden actuar como mantenedores de llama están fabricados de acero o titanio.

### Extinción del fuego

Antes de que el sistema de extinción funcione, el motor debe estar parado para reducir la descarga de fluidos inflamables y aire en el área de fuego. Cualquier válvula, tal como la llave de baja presión de combustible, que controla el flujo de un fluido inflamable debe estar situada fuera de la zona caliente para evitar que el fuego la dañe y la deje inoperativa.

Después de que un fuego se ha extinguido, no se debe intentar poner el motor en marcha de nuevo, ya que esto probablemente podría restablecer la pérdida de fluido y la fuente de ignición que fueron las causas originales del incendio. Además, el sistema de extinción puede estar agotado.

El agente extintor que se usa para los fuegos de motor normalmente es metilo de bromuro o uno de los compuestos del freón. Se dispone de recipientes presurizados para el agente extintor y estos se encuentran localizados fuera de la zona de riesgo de incendio. Cuando el circuito eléctrico correspondiente se opera manualmente, el agente extintor se descarga desde los recipientes sobre el fuego, a través de una serie de tuberías de pulverización perforadas o invectores. La descarga debe ser suficiente para dar una determinada concentración de agente

Marzo 2003 Página 204 extintor durante un período que puede variar entre 0,5 segundos y 2 segundos. El sistema generalmente permite que se haga dos descargas independientes.

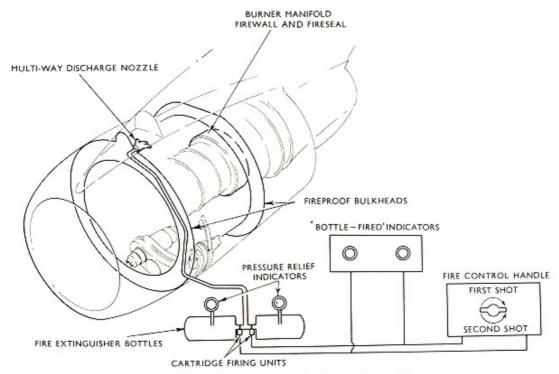


Fig. 20-2 Típico sistema de extinción de incendio

## Detección de sobretemperatura de motor

La sobretemperatura de la zona caliente del motor no constituye un riesgo importante de fuego. Sin embargo, la detección de una condición de sobretemperatura es esencial para permitir al piloto parar el motor antes que ocurran daños materiales o mecánicos.

Para detectar las temperaturas excesivas se puede usar un sistema de aviso de tipo similar al sistema de detección de fuego, o termopares adecuadamente situados en el flujo de aire de refrigeración. Para dar un aviso adicional, también se puede incluir interruptores térmicos situados en las descargas de ventilación de aire del motor al exterior, tal como las salidas de aire de refrigeración.

Marzo 2003 Página 205