
THE GAMGRAM

No. 78 LA DETECCIÓN DEL AGUA EN SISTEMAS DE COMBUSTIBLE DE AEROPUERTOS - UNA HISTORIA MAR. 2025

Nota: Esta historia ha sido simplificada. Hubo más fases en este proceso y diversos enfoques. Por ejemplo, los medios filtrantes de los elementos monitores comenzaron siendo de papel normal, no SAP; y los primeros filtros separadores, antes de la existencia del teflón, utilizaban separadores fabricados con papel tratado con silicona o incluso con lana —¡sí, de verdad!—. Se les denominaba “capuchones” o “fundas” (*shrouds*).

Aquí no abordaremos los instrumentos para detectar agua (según ASTM D3240) ni las comprobaciones puntuales de control de calidad. Este GamGram está dedicado a los sensores (electrónicos, hidráulicos y mecánicos) instalados directamente en el flujo de combustible o en los sumideros de los filtros separadores.

Desde hace mucho tiempo existen los denominados carros de hidrante y los camiones repostadores (refuelers). Los carros de hidrante no disponen de bomba ni de depósito, ya que reciben el combustible directamente de un sistema de hidrantes y tuberías subterráneo presurizado. Por su parte, los camiones repostadores cuentan con depósitos propios y sistemas de bombeo. Ambos equipos deben ser capaces de retener el agua y las partículas sólidas contenidas en el combustible, aunque en esta etapa del proceso dichos contaminantes deberían estar presentes en cantidades mínimas, dado que el combustible ya ha pasado por varios procesos previos de filtrado.

En la década del 1950, la industria utilizaba exclusivamente filtros separadores (cuyo diseño fue evolucionando con los años) tanto en instalaciones fijas como en vehículos de suministro en plataforma. Esta situación cambió con la aparición de elementos más avanzados conocidos como “monitores”, fabricados con un medio absorbente de agua (derivado de la industria de los pañales desechables para bebés) el SAP - (polímero superabsorbente). Las carcasas que utilizaban elementos monitores eran más económicas, ligeras y detenían el agua de forma efectiva. Como resultado, la mayoría dejó de utilizar filtros separadores. Esto trajo un importante ahorro económico (vasos y elementos más pequeños, y sin necesidad de utilizar sensor de agua).

Estos elementos monitores (SAP) solo se utilizaban en aplicaciones de suministro directo a aeronaves, ya que su capacidad de retener agua es muy poca antes de llegar a obstruirse. Por ello para la recepción de combustible y para el bombeo hacia un sistema de hidrantes se utilizan filtros separadores de agua de dos etapas.

Debido a algunos problemas de calidad y errores operativos, parte de este material (SAP) llegó a ingresar con el combustible corriente abajo en el sistema de las aeronaves. Las pruebas demostraron que todas las marcas fabricadas de monitores liberaban este medio filtrante (SAP) y dado que los fabricantes de motores no podían determinar con certeza qué cantidad resultaría excesiva, se concluyó que los monitores no eran seguros. Actualmente, solo se utilizan en los Estados Unidos, bajo estrictos límites de presión diferencial (DP).

Los suministradores optaron por instalar alarmas para límite de presión diferencial más bajos y detener el flujo en caso de que los monitores absorbieran agua (con el fin de evitar el escape del material filtrante corriente abajo; nuestro sistema Gammon de control para el manómetro de pistón es el más habitual), sustituirlos las carcasas monitores por filtros separadores o adoptar la solución de Faudi: un elemento filtrante defensor de partículas (DDF) sustituyendo los monitores antiguos, junto con un sensor Avguard colocado corriente abajo. El DDF no elimina el agua y el Avguard solo emite una alarma si se detecta una presencia excesiva de agua. Por tanto, si durante el repostaje se detecta agua, se interrumpe el proceso, y se debe cambiar de vehículo para continuar con la operación. Posteriormente, el primer vehículo se purga.



GAMMON TECHNICAL PRODUCTS, INC.
P.O. BOX 400 - 2300 HWY 34
MANASQUAN, N.J. 08736

PHONE 732-223-4600
FAX 732-223-5778
WEBSITE www.gammontech.com
STORE www.gammontechstore.com

Esta técnica no elimina el agua, pero también es cierto que rara vez se encuentran cantidades significativas de agua en este punto de un sistema de suministro de combustible de aviación.

Hemos aprendido y comprobado que los elementos de los sistemas de filtros separadores son altamente resistentes a los tensioactivos y la contaminación. En un aeropuerto importante, operaron tanto filtros separadores como monitores durante más de 30 años y nunca se dio el caso de que un filtro separador dejara pasar suficiente agua como para que un sistema de filtro monitor experimentara un aumento en la DP (presión diferencial). Así que los filtros separadores nunca fallaron, bombeando más de mil millones de galones al año. Esto lo consideramos como una prueba en medio del peor escenario, ya que todo su combustible llega a través de un oleoducto de más de 1,600 kilómetros de largo, propiedad de tres compañías separadas, y es un oleoducto multiproducto, por lo que la contaminación cruzada es común.

Por otro lado, algunas personas señalaron que en los sistemas muy secos/limpios, las trazas de tensioactivos pueden acumularse en los elementos coalescedores de un filtro separador y, en caso de aparecer agua, el filtro separador no la elimina alguna cantidad de esta agua podría llegar a la aeronave. No sabemos cuánta. No tenemos conocimiento de ningún caso en el que un exceso de agua haya llegado a una aeronave de esta manera.

Una solución sencilla para evitar la acumulación de tensioactivos en los sistemas sería inyectar un pequeño volumen de agua al combustible durante el ensayo periódico que se realiza en un banco de pruebas o en recirculación; esto eliminaría cualquier tensioactivo. Sin embargo, la mayoría teme la idea de inyectar agua en el combustible, sea cual sea el motivo. La alternativa a esto es instalar un sensor de agua aguas abajo del separador filtrante, como el Avguard, y lógicamente esto haría el sistema sea tan eficaz como sea posible. Sin embargo, resulta costoso.

En caso contrario, la mayoría de los sensores de agua que se utilizan actualmente se limitan a detectar el agua acumulada en los sumideros de los filtros separadores, que es precisamente donde debe recogerse el agua cuando el sistema de filtración realiza correctamente su función de la separación del agua del combustible.

La detección de agua en el sumidero de un filtro separador está establecida conforme a la norma EI-1596, la cual define el diseño de los de los sistemas filtrantes separadores y sus accesorios. Los sensores de agua pueden clasificarse en dos grupos: aquellos que pueden comprobarse sin necesidad de interrumpir el flujo del sistema y aquellos que solo pueden verificarse cuando el sistema está detenido.

1. Diseños con posibilidad de ensayo sin detener el flujo

El más común de estos diseños es el de flotador con contrapeso (balanceado en equilibrio). Pueden ser hidráulicos, eléctricos o neumáticos, y que incorporan un ingenioso sistema de prueba que es capaz de reducir parcialmente el peso del flotador y este actúa en el combustible como si hubiera presencia de agua. El segundo tipo es nuestra propia Sonda de Agua de 1 cc ("One-CC Water Probe". La cual tiene una pequeña bomba de agua incorporada que se opera manualmente e inyecta solo 1 cc (mL) de agua directamente sobre las superficies que deben estar por el combustible dentro del sistema. Con su superficie de contacto de respaldo incorporada, esta sonda detecta agua, incluso cuando está bajo prueba.

2. Pruebas fuera de línea

Estos sensores pueden ser interruptores con flotantes (con el flotador ponderado para flotar en agua pero no en combustible) o electrónicos. En ambos casos, es necesario apagar el sistema, y se utiliza añadirle agua para determinar si el sensor está funcionando correctamente.