

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

• PROPOSITO DEL SISTEMA

El propósito es almacenar el combustible y entregar una cantidad precisa, limpia y a la presión correcta, para satisfacer las exigencias del motor. Un sistema en buenas condiciones y bien proyectado, asegura un flujo abundante y efectivo de combustible en todas las fases del vuelo, que incluyen un cambio de velocidad, maniobras violentas y repentinas, las aceleraciones y desaceleraciones; además, el sistema debe estar razonablemente libre de la tendencia de obstrucción de vapor que pueda resultar por cambios de las condiciones climáticas en tierra o durante el vuelo.

Los indicadores de combustibles, tales como el instrumento de presión, de flujo e indicadores de cantidad, dan señales continuas del funcionamiento del sistema.

Para que este sistema trabaje con el máximo de seguridad y una mayor eficiencia, el sistema debe cumplir los siguientes requisitos:

- Los sistemas por gravedad, los estanques de combustibles deben estar colocados sobre el carburador a una distancia suficiente para dar presión de combustible y flujo, que debe ser alrededor del 150% del flujo de combustible requerido por el motor en el despegue.
- Los sistemas que utilizan bombas para mantener la presión, deben ser diseñados para entregar un flujo de combustible de 0.9 lbs/hora por cada HP entregado por el motor en el despegue, o el 125% del flujo de combustible necesario para el despegue con el motor a un máximo de potencia.
- La bomba reforzadora (BOOSTER PUMP), que comúnmente esta ubicada en punto más bajo del estaque, debe estar disponible en la partida del motor, el despegue, el aterrizaje y para utilizarla a grandes alturas. Esta bomba debe tener la capacidad de sustituir o reemplazar a la bomba de combustible accionada por el motor en el momento en que esta fallase.
- El sistema debe estar provisto con válvulas, de tal manera que el combustible pueda ser cortado, evitando el flujo hacia cualquier motor.
- Este sistema en los aviones multimotores deberá construirse de tal manera, que cada motor se alimente de su propio estanque; Sin embargo, otros medios pueden agregarse para la transferencia de combustible de un estanque a otro, o para que funcionen 2 motores con un solo estanque de emergencia, mediante un Sistema de Alimentación Cruzada.
- Las líneas de combustible deberán tener un tamaño adecuado para llevar un máximo de flujo de combustible requerido bajo todas las condiciones de operaciones del motor, y no deberán tener dobladuras muy ceñidas o subidas rápidas, las cuales tendrán a producir acumulación de vapores y el sub.-siguiente bloqueo de vapores en las líneas.
- Los estanques de combustibles deberán estar provistos con drenajes y colectores para permitir la remoción de agua y suciedad, que, generalmente se acumula en la parte más baja del estanque. Los estanques deben tener una ventilación adecuada, puesto que previene la entrega de combustible a una baja presión, la que puede restringir el flujo del combustible y causar la detención del motor.
- Los estanques deben estar provistos con deflectores internos para evitar un cambio muy brusco en la posición del combustible, lo que provocaría una variación en el balance del avión, esto es aplicable a los estanques principales del ala donde el cambio rápido del peso del combustible puede causar la pérdida del control del avión. Los deflectores también ayudan a prevenir al salpicado o chapoteo del combustible, lo cual puede contribuir al bloqueo de vapores.

• TIPOS DE SISTEMAS DE COMBUSTIBLES

Existen 2 tipos, los cuales se diferencian por el modo de enviar el combustible desde el estanque al carburador y/o unidad de control de combustible. Estos son:

- Por gravedad
- Por presión

A.– SISTEMA DE COMBUSTIBLE POR GRAVEDAD

Este sistema esta en uso en un gran numero de aviones de baja potencia, aun cuando tiene un diseño elemental, y las ventajas son la simplicidad y la regulación del funcionamiento, este sistema no se ocupa en las aeronaves de altas potencia, a causas de la disposición estructural y las exigencias mas elevadas de presión.

La presión disponible en este sistema se puede calcular mediante la aproximación de 1 libra por pulgada cuadrada por cada 40 pulgadas de altura de combustible; así, se puede estimar que una vertical de 120 pulgadas de combustible es necesaria para producir una presión de descarga de 3 libras por pulgada cuadrada.

B.– SISTEMA DE COMBUSTIBLE POR PRESIÓN

En las aeronaves donde no es posible instalar el estanque de combustible ala distancias requerida sobre el carburador y/o unidad de control de combustible, y cuando la presión de combustible necesaria para un buen funcionamiento de estas unidades es relativamente alta (por que el sistema de combustible por gravedad no la puede proporcionar), el sistema, necesariamente, constara de bombas para mantener la presión al valor adecuado para el correcto funcionamiento del carburador y/o la unidad de control de combustible.

• COMPONENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Los componentes de este sistema se pueden dividir en 2 secciones principales:

A.– Sistema de Combustible del Avión.

B.– Sistema de Combustible del Motor.

A.– SISTEMA DE COMBUSTIBLE DEL AVIÓN:

Este sistema contiene los siguientes componentes:

- Estanque de Combustible
- Bomba reforzadora (BOOSTER PUMP)
- Cañerías y mangueras de combustibles
- Válvula selectora
- Filtro principal de combustible
- Indicador de flujo, presión y cantidad de combustible
- Válvulas de drenaje
- Válvulas shutt-off

B.– SISTEMA DE COMBUSTIBLE DEL MOTOR

Comienza desde el lugar donde el combustible es entregado ala bomba accionada por el motor, e incluye:

- Bomba de combustible accionada por el motor
- Cañerías y mangueras de combustibles

- Unidad de control de combustible o carburador
- Válvula difusora de flujo
- Inyectores

Este sistema puede variar para los distintos tipos de aviones, y también puede que alguno de estos componentes NO aparezca.

• PROPOSITO Y FUNCIONAMIENTOS DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE DEL AVION Y DEL MOTOR.

A.- ESTANQUE DE COMBUSTIBLE

La colocación, tamaño, forma y tipos de construcción de los estanques de combustible varían con el tipo y misión del avión. Como cada estanque debe caber en el compartimiento en el cual estará colocado, hay una estrecha relación entre el tamaño y la forma del depósito y el lugar donde estará ubicado. La construcción del estanque también depende mucho del tipo de avión. Por lo general los aviones de combate pueden estar provistos de depósitos auto-obturación, mientras que los depósitos de los aviones de transportes y los de carga, usualmente son de construcción de metal.

B.- TUBERIAS DE COMBUSTIBLES

Cada cañería metálica o manguera de combustible se identifica por una franja de clave de color rojo, la cual esta puesto alrededor de cada extremo. Las tuberías son de metal o de manguera flexible; las primeras de aleación recosida de aluminio, mientras que las otras se fabrican de caucho sintético y de tejido. El grosor de las cañerías o mangueras depende del régimen de consumo del motor.

El tipo de manguera flexible, tanto el de obturación automática como el corriente, es resistente al combustible aromático, cuando se colocan donde estarán sometidas a un calor intenso, hay que utilizar mangueras especialmente resistentes al calor. Las mangueras comúnmente tienen 2 o más capas de tejidos entre el revestimiento interior y la capa exterior, y pueden utilizarse cuando no se requieran mangueras de obturación a prueba de llamas.

Las especificaciones marcadas a lo largo de la manguera la identifican, por ejemplo: la franja roja identifica que es del tipo obturación automática y resistente a los combustibles aromáticos. Otros tipos se identifican mediante franjas interrumpidas, franjas continuas, puntos o una combinación de cualquiera de estas marcas. Las marcas pueden ser rojas o blancas, dependiendo del tipo de manguera que representen. Por lo general, el nombre y el fabricante, el trimestre y el año de fabricación aparecen a frecuentes intervalos a lo largo de la cañería.

C.- VÁLVULAS SELECTORAS

Las válvulas selectoras se instalan en el sistema de combustible para seleccionar al estanque y el motor, para la alimentación cruzada y para la transferencia de combustible. El tamaño y número de lumbreras (aberturas) varían de acuerdo al tipo de instalación. Por ejemplo: en un avión monomotor con 2 estanques y uno de reserva (auxiliar) se necesita una válvula selectora de 4 lumbreras, tres entradas para la tubería de los estanques y una salida común. La válvula tiene que funcionar fácilmente, debe hacer un ruido metálico clic o debe dar una sacudida perceptible cuando este en la posición correcta y no debe tener escapes.

Las válvulas selectoras pueden accionar manualmente o por electricidad. Los 3 tipos principales de válvulas selectoras son: de vástago, de cono y de disco.

D.- VÁLVULAS DE SIERRE (SHUTT OFF)

Las válvulas de sierre tienen 2 posiciones: abierta y serrada (***open y closed.***) Se instala en el sistema para impedir la pérdida de combustible cuando hay que sacar una unidad del sistema, o cuando parte del sistema se daña.

D.- BOMBA DE COMBUSTIBLE

Las bombas de combustibles que utiliza un sistema se pueden clasificar como eléctrica (bomba reforzadora) y mecánica (bomba impulsada por el motor.)

- ***Bomba reforzada por el motor (booster pump):***

La bomba reforzada de tipo centrífugo impulsada por un motor eléctrico suministra combustible bajo presión de uno o varios estanques al lado de la bomba impulsada por el motor. Este tipo de bomba es parte esencial del sistema de combustible, y se necesita a grandes alturas para mantener la presión a un nivel suficiente en el lado de admisión de la bomba impulsada por el motor, para que nunca sea tan baja y el combustible no forme espuma. La bomba reforzadora también se utiliza para la transferencia de combustible de un estanque a otro, para suministrar combustible bajo presión al cebador, cuando se pone en marcha el moto, y como una unidad de emergencia para suministrar combustible al carburador en caso de falla de la bomba impulsada por el motor. Como una medida de precaución siempre se conecta la bomba reforzadora durante los despegues y aterrizajes para asegurar un suministro efectivo de combustible.

La bomba reforzadora va montada ala salida del estanque en un colector separado, o esta sumergida en el fondo de el.

- ***Bomba mecánica:***

Estas bombas deben abastecer de combustibles ala unidad de control de combustible o carburador ala presión especificada para cada modelo en particular.

Hay 2 tipos de bombas:

- Bomba de paletas
- Bomba de diafragma

- ***Bomba de paleta:***

En este tipo de bomba la acción de bombeo se obtiene por medio de un rotor excéntrico de acero que gira dentro de una cámara cilíndrica. El rotor tiene cuatro ranuras axiales que contienen palas del tipo alavés movibles

Trabajo de investigación del sistema de combustible