

Diseño y construcción de un probador para las botas deshieladoras del Sistema ANTI-ICE

DS. Bermudez Pasachoa Jerry Alexander¹⁶
 DS. Chavarro Rubio Alejandro¹⁷
 DS. Torres González Harold Edison¹⁸

ABSTRACT

The objective of this project is to give the technology a system that permits to make tests to the pneumatic anti-ice boots in an easy, economical and safe way. This will help the Air Force to develop the technology in our country and projecting to the global aeronautical industry taking into account the good quality and efficient levels.

KEYWORDS

Test, Pneumatic function, Anti-Ice boots.

RESUMEN

La finalidad del proyecto es aportar a la tecnología un sistema, el cual nos proporcione la capacidad de hacer las pruebas de las botas de función neumática, de una forma sencilla, económica, y segura, viendo como un aporte a la visión aeronáutica de la Fuerza Aérea Colombiana, con una aplicación tecnológica, desarrollando nuevos proyectos que ayuden al crecimiento de nuestra fuerza; viendo como perspectiva una futura industria aeronáutica, competitiva en el ámbito mundial, tanto en calidad como en eficiencia.

PALABRAS CLAVES: Pruebas, Función neumática, Botas Anti-Ice.

INTRODUCCION

La Fuerza Aérea Colombiana, siendo el único ente rector de la soberanía aérea, es representado por sus instituciones formativas como lo es la escuela militar de aviación, y en este caso la escuela de subo-

ficiales de la fuerza Aérea, tienen como misión la capacitación de los futuros suboficiales en el campo militar, con una instrucción tecnológica en el campo aeronáutico, la cual le permite el desarrollo de las misiones, siendo estas de confiabilidad y con la mayor eficiencia posible.

Tras el nacimiento de la base aérea Justino Mariño Cuesto en 1924, la escuela ha apoyado en el desarrollo de su misión, que es el alistamiento de las aeronaves de la fuerza mediante un correcto y minucioso mantenimiento de las mismas, hecho que ha sido reconocido a nivel nacional. Dentro de sus talleres se encuentra el de neumáticos, el cual cumple con necesidades como son las de tanques, y sistemas de las aeronaves de ala fija que llegan a la unidad, en este punto es que nos basaremos para hallar la misión



AVION AC-47T "FANTASMA"

16. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

17. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

18. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

que cumplirá el siguiente proyecto. Uno de los sistemas primordiales el anti-ice, el cual impide la formación de hielo en el avión y así evitar accidentes, viéndose esto como una constante inspección sobre este sistema para un seguro vuelo de las aeronaves.



VÁLVULA AIRE SANGRADO AC-47T

La finalidad del proyecto es aportar a la tecnología un sistema, el cual nos proporcione la capacidad de hacer las pruebas de las botas de función neumática, de una forma sencilla, económica, y segura, viendo como un aporte a la visión aeronáutica de la Fuerza Aérea Colombiana, con una aplicación tecnológica, desarrollando nuevos proyectos que ayuden al crecimiento de nuestra fuerza; viendo como perspectiva una futura industria aeronáutica, competitiva en el ámbito mundial, tanto en calidad como en eficiencia.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cuando una aeronave de ala rotatoria o ala fija esta en vuelo, al someterse a una temperatura de 10°C , los perfiles alares y los tubos indicadores de presión estática empiezan a sufrir un congelamiento en los bordes de ataque, ocasionando con esto que los planos y las palas aumenten su peso y las indicaciones de los instrumentos se vean alteradas, produciendo accidentes y pérdidas incalculables. Actualmente, las aeronaves cuentan con dos tipos de sistemas anti-ice el sistema neumático y el sistema eléctrico de deshielo.

Para los procesos de mantenimiento y de inspección del sistema neumático de deshielo en el taller de neumáticos, se lleva a cabo el siguiente

procedimiento: después de haber cumplido con el formulario de la orden de trabajo, emanado por la unidad, en este caso CAMAN, la aeronave estando en la rampa, se hacen pruebas sobre el sistema anti-ice, en caso de encontrar fugas, la aeronave se apaga, y se hace una supervisión visual, si no se encuentra se debe de volver a iniciar motores, con el fin de enviar presión de aire a las botas deshieladoras, generando pérdidas de combustible, desgaste de las partes de la aeronave y desgaste del motor ya que este procedimiento debe realizarse en repetidas ocasiones.

A raíz de este problema, surge la alternativa de diseñar, construir e implementar un dispositivo que permita revisar y corregir el sistema anti-ice de función neumática en tierra sin necesidad de intervención de los motores para agilizar los trabajos de inspección y para que estas estén operativas.

JUSTIFICACIÓN

Con la realización de este proyecto, se apoyaran los trabajos de inspección en las aeronaves de la Fuerza Aérea agilizando las labores realizadas específicamente en el sistema anti-ice, el cual es de gran vitalidad para el vuelo de toda aeronave.

Siendo un dispositivo económico y de fácil manejo, se le esta haciendo un ahorro de tiempo y un ahorro económico a la Fuerza en el mantenimiento de las aeronaves.

Se ven reflejados los aportes tecnológicos al área de Mantenimiento Aeronáutico ya que nos llevan a la vanguardia de los adelantos investigativos en el campo aeronáutico.

El proceso investigativo llevado a



TUBOS DE DISTRIBUCION DE LAS BOTAS DEL SISTEMA ANTI-ICE AC-47T

cabo por el grupo, es un gran apoyo para nuestra labor la cual es dar soluciones en el campo aeronáutico para la Fuerza. Se ha manifestado la formación tecnológica adquirida en los tres años para la conformación de ideas que tengan como objetivo la solución de problemas.

Siendo este nuestro proyecto de grado, nos abre las puertas en el campo laboral, pues queda en manifiesto el nivel profesional e investigativo que se ha adquirido en la Escuela.

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar y construir un dispositivo para realizar las pruebas de las botas deshieladoras del sistema anti-ice en aeronaves de sistema neumático, por medio de una botella a baja presión que nos dará una presión controlada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Los sistemas anti-ice de función neumática en las diferentes bases.
- Identificar los riesgos que se corren a realizar las pruebas de este sistema en la forma que se hace actualmente en la fuerza aérea.
- Adecuar un banco que contenga el dispositivo de prueba.
- Realizar y evaluar pruebas del sistema para su óptimo funcionamiento

DISEÑO METODOLOGICO

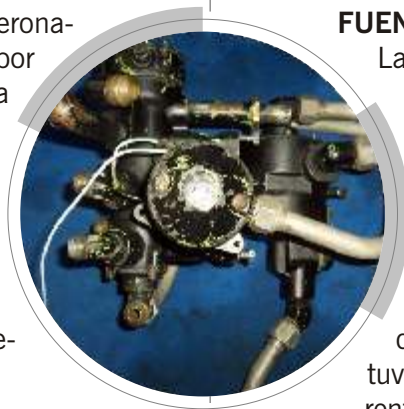
TIPO DE INVESTIGACIÓN:

La investigación en el presente proyecto, es de tipo aplicado, puesto que para diseñar y elaborar el dispositivo se tuvo que implemen-

tar los conocimientos adquiridos y fundamentados en la ciencia y la tecnología aeronáutica durante los tres años de formación en la Escuela, además de los conocimientos y destrezas adquiridos en el Comando Aéreo de Mantenimiento (CAMAN) y fundamentado todo este trabajo de acuerdo a los manuales de mantenimiento y de partes que contienen aeronaves con sistema anti-ice de función hidráulica.



ACOPLE DEL PROBADOR EN EL AVION



VALVULA DISTRIBUIDORA DEL SISTEMA ANTI-ICE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información que nos permitieron desarrollar este proyecto de una forma satisfactoria son las siguientes:

FUENTES PRIMARIAS:

Para desarrollar el probador de las botas deshieladoras nos tuvimos que apoyar en las diferentes investigaciones que hay acerca de los sistemas de deshielo y antihielo en las aeronaves de plano fijo, además, se realizaron estudios de campo los cuales se hicieron con el fin de complementar la información que se tenía acerca de los diferentes temas que rodean este proyecto.

OBSERVACIÓN

Al observar el método para el mantenimiento de las botas deshieladoras del avión AC-47T "fantasma", se concluyo



PROBADOR DEL SISTEMA ANTI-ICE PROTOTIPO CBT-001



VERIFICACION DE FUGAS EN LAS BOTAS CON EL PROBADOR

que los métodos utilizados son muy rústicos y poco apropiados, debido al desgaste al cual son aplicadas las aeronaves, y los gastos económicos producidos por la inspección ya que es necesario encender y apagar la aeronave en repetidas ocasiones.

DESCRIPTIVO

El método utilizado en el proyecto **“Probador de las Botas Deshieladoras”** es la descripción, ya que toda la información y conocimientos recogidos se llevo a una descripción de las formas de inspección desarrolladas y de cómo estas pueden ser mejoradas, mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología.

Para lograr la descripción real de las aeronaves a las cuales se podrá aplicar el probador, nos basamos en los manuales de mantenimiento y partes de la aeronave real, además tuvimos que recurrir a un grupo suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana quienes contaban con una basta experiencia en este tipo de aeronaves, quienes nos brindaron toda la información y conocimiento acerca de las generalidades de las aeronaves y instrucción básica acerca de estas.

F U E N T E S SECUNDARIAS:

Las fuentes secundarias que nos permitieron complementar la información que se tenía con relación al desarrollo del presente

trabajo de grado fueron:

- Consulta por medios electrónicos
- Trabajos de grado realizados por personal egresado de la Escuela y de otras instituciones de educación superior
- Manuales y ordenes técnicas de las aeronaves requeridas
- Diccionarios técnicos de aviación

POBLACIÓN

Se indago directamente al personal responsable del mantenimiento de las aeronaves en tierra, los cuales nos indicaron que el procedimiento realizado para la inspección del sistema D-ice, específicamente de las botas deshieladoras, no es el adecuado, ya que se debe someter a desgastes de motor en encendido y apagado, y costos para la fuerza aérea, en lo relacionado al uso del combustible que debe ser utilizado para la inspección de este sistema de vital importancia.

ESTUDIO TÉCNICO

En el Comando Aéreo de Mantenimiento base aérea Justino Mariño, de la Fuerza Aérea Colombiana, específicamente en el taller de neumáticos se realiza el manteni-

miento estructural de las aeronaves que llegan a esta unidad, incluyendo las secciones de tanques y sistemas. El sistema Anti-ice de primordial importancia para la aeronave en vuelo, se inspecciona cada 150, 300 o 450 horas, o cada vez que llega la aeronave a



DESMONTE DE LA VALVULA DISTRIBUIDORA DEL AVION

tierra, se hace necesario tener un dispositivo que nos permita hacer las pruebas en las botas deshieladoras, el cual nos ahorre tiempo y gastos en combustible y aeronave. Este trabajo se realiza con motores encendidos, siendo esto poco técnico y muy costoso para la fuerza.

Por ello decidimos diseñar y construir un probador para las botas deshieladoras de función neumática, y que esta funcionara con una presión controlada, principalmente para el AC-47T, que actúa con presiones alrededor de los 14 psi. Y que también puede ser utilizado en otras botas deshieladoras de otras aeronaves, llevando a nuestra investigación encontrar similitudes en los sistemas del AC-47T, C-90, CN-235, C-212 y otras aeronaves medianas viendo esto como una gran probabilidad para ser utilizado en otras aeronaves y obtener múltiples beneficios.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

El dispositivo consiste en un banco móvil de fácil maniobrabilidad, y ergonómico cumpliendo con las normas básicas requeridas en seguridad industrial, el cual transportara un tanque de aire a presión previamente calibrado, que será asegurado directamente al carro, viendo con esto la reducción de probabilidad de accidentes por causa del dispositivo.

El dispositivo tendrá una válvula de control que se encargara de mantener controlada la presión, y en caso de una emergencia el dispositivo pueda ser suspendido de forma rápi-

da. El manómetro estará sobre un tablero indicador para poder ser observada la presión y obtener un buen funcionamiento del dispositivo.

El dispositivo cuenta con las normas básicas de seguridad industrial, debido a que lleva los colores respectivos, para reconocimiento como banco-herramienta.

FABRICACIÓN DEL DISPOSITIVO

Se inicia con la construcción del carro transportador el cual es un acero grueso y resistente dándonos una mayor seguridad ya que resiste un esfuerzo mayor al que va a ser aplicado. Luego de la construcción se procede al tratamiento de pintura, el cual fue llevado con el respectivo anticorrosivo, antes de aplicar los colores finales.

Para la adaptación del manómetro, se debe construir un tablero que ira ubicado en la parte superior del carro donde puede ser observado durante su uso, el tablero será de lamina de aluminio, para que sea mas duradero, debido a que si usamos materiales como madera, esta se deteriora rápidamente por la humedad y otros factores.

Se debe adaptar la manguera de alta presión, saliendo del tanque de aire a presión y pasando por la válvula de control y el manómetro, y que luego llegue al lugar donde va a ser conectado. Cabe añadir que la manguera debe ser superior a los tres metros, por la altura a la que va a ser conectado.



INSPECCION DE LA VALVULA DISTRIBUIDORA



CONSTRUCCION



PROCESO DE
ANTICORROSION
Y PINTURA

FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO

El probador consta de un tanque de aire de baja presión el cual esta controlado mediante una válvula y un manómetro, se conecta directamente al sistema sobre una entrada en la línea principal. Se conectara mediante un adaptador fijo para evitar fugas directamente sobre el mismo dispositivo. Al ser conectado al sistema será aplicada la presión del tanque, sin exceder el requerido por el sistema, hecho esto se puede hacer la inspección en busca de fugas o perforaciones sobre el mismo sistema, y luego se puede hacer reparaciones directamente.

CONCLUSIONES

Con la construcción de este probador se contribuirá a la optimización de un proceso de mantenimiento aeronáutico.

Esta herramienta disminuirá el riesgo de

accidentalidad de los operarios que realizan este proceso de mantenimiento, y disminuirá los gastos económicos y estructurales de la fuerza.

Por su bajo costo el probador será de gran utilidad en el comando aéreo de mantenimiento.

Si se proyecta la construcción de más dispositivos para tener uno en cada base, y lo apliquemos no solo al AC-47T, sino a todas las aeronaves descritas en este proyecto, ahorraríamos tiempo y dinero, y la prueba del sistema de deshielo sería más eficiente.

Con la finalización de este proyecto hemos afianzado nuestros conocimientos tecnológicos, de una manera más profunda, por tal razón, hemos aplicado nuestro campo profesional, laboral y en manera especial nuestro conocimiento personal.

BIBLIOGRAFIA

- MAINTENANCE MANUAL. Turbo DC3-TP67. ATA 32
- VEHICULOS DE APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ENVASADOS. CPP 63111 Instituto de cursos por correspondencia. Universidad del aire. IAAFA 632. Octubre 1968.
- www.airpower.maxwell.af.mil
- www.mtas.es
- www.schilling.com.ar
- www.causubell.iespand.es