

THE GAMGRAM

No. 35

MANGUERAS PARA EL SUMINISTRO DE
COMBUSTIBLE A LAS AERONAVES

MAR. 1989

La manguera de suministro es el accesorio más abusado en los equipos de reabastecimiento de combustible de aviación. ¿Sera que las personas disfrutan golpearla, patearla, doblarla, solo por el hecho de que la manguera no puede defenderse?" Lo cierto es que constituye un producto resistente capaz de soportar muchos abusos, pero en algunos aspectos, es muy delicada. En este GamGram, mencionaremos cosas asombrosas que realizan las mangueras destinadas al suministro de combustible de aviones, también mencionaremos cómo tratarlas amablemente.

En primer lugar, considere la velocidad. ¿Sabe que la tasa de flujo media de reabastecimiento de combustible a través de una manguera es de 300 GPM lo que significa una velocidad de 19.2 pies por segundo (fps)? ¡Es cierto!, es casi 3 veces más rápido que la velocidad de diseño para los sistemas con tubería de acero. Para las mangueras de plataforma, muchos operadores trabajan a 500 GPM en manguera de 3"; eso es 22.2 pie por segundo. La Fuerza Aérea de EE. UU. Trasvasa hasta 600 GPM a través de una manguera de 3" para una velocidad de casi 27 pie por seg. Velocidades tan altas como las descritas crean turbulencias que requieren de una "adhesión" excepcional. (Esa es la propiedad que determina qué tan fuerte la unión es entre el revestimiento interior o tubo conductor y la primera capa de cordón de refuerzo). Una mala adherencia entre estas dos capas hace que el tubo por el que circula el combustible se afloje y sea empujado fuera del cuerpo de la manguera arrastrado por el flujo de combustible. Es por eso que todos los operadores responsables del suministro de combustible de aviación se aseguran de usar mangueras acorde a las especificaciones API-1529 del Instituto Americano del Petróleo o las especificaciones británicas BS-3158.

¿Qué pasa con el doblaje y desdóblale al flexionar la manguera de aviación? Piense en un trozo de tubo de goma común que no tenga ningún cordón de refuerzo, dóblelo bruscamente hasta que se unan las dos caras; se tuerce y si lo soltamos se endereza y se verá como nuevo. Al flexionarlo de nuevo se torcerá en un lugar diferente. Ahora piense en flexionar un trozo de manguera de combustible hasta doblarlo (por favor utilice uno que haya sido retirado del servicio). Notara que necesita aplicar mucha fuerza, y fíjese que la cubierta es lisa y uniforme en la fuerza de la curva, pero tiene finas ondulaciones en el interior de esa curva. Por otra parte hay dos puntos que sobresalen en lados opuestos. (Ver figura 1). Al dejar de realizar la fuerza para la flexión y permitir que la manguera se enderece hacia afuera, esta pierde su forma redonda por donde fue doblada,

FIGURA 1

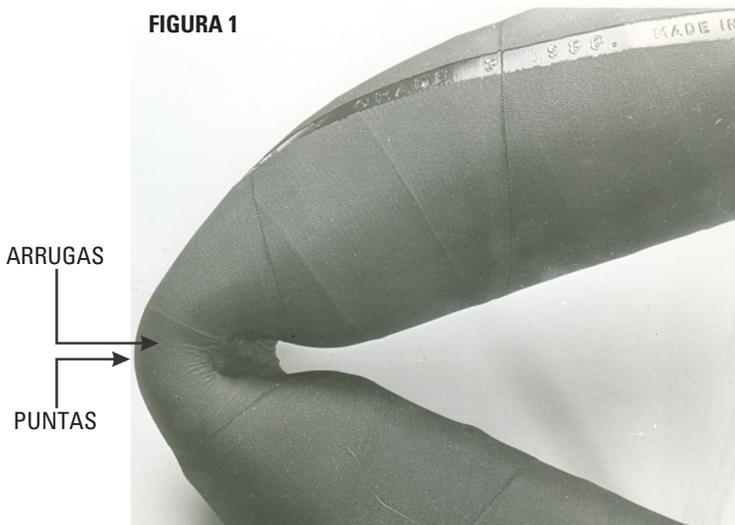
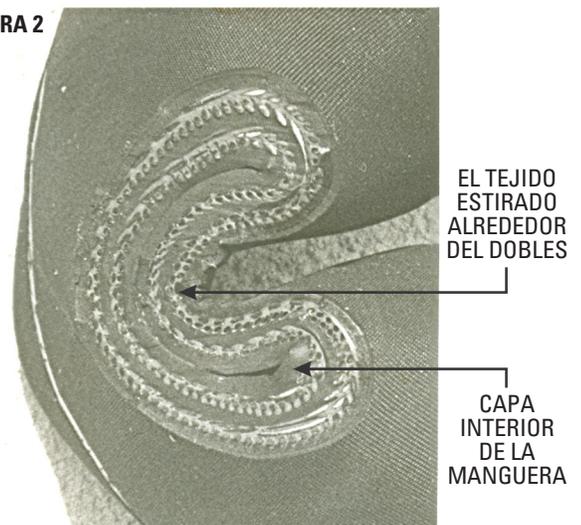


FIGURA 2



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

incluso, por un periodo prolongado en dependencia del tiempo a que fue sometido y mantenido el doblez.

1. Si la flexión se mantiene por mucho tiempo, la manguera se torcerá una y otra vez, exactamente en el mismo lugar durante el resto de su vida útil.
2. Las ubicadas lado de la deformación marcan por donde la pared de la manguera se dobló por completo.
3. Justo en esos dos puntos son donde la cubierta de la manguera se desgastará más rápidamente a medida que esta se arrastra en la rampa de abastecimiento.

¿Cuál es la razón por la que una torcedura en una manguera reforzada puede volverse permanente? El caucho es flexible y seguramente se endereza después de que se dobla. El tubo de goma no se tuerce permanentemente. La diferencia obvia es el cordón de refuerzo en la pared de la manguera. Este fenómeno nos desconcertó durante varios años y por fin apareció una explicación que ningún experto en mangueras ha podido derribar, así que allá vamos.

Observe la sección transversal de la manguera en la fotografía (figura 2). ¡Describiremos lo que ocurre en la flexión. La goma en el exterior de la curva (la cubierta) se estira, pero el hilo se estirará solo un poco con respecto a la goma, sin tomar una forma permanente. La goma que forma el tubo interior de la manguera se aglomera porque no se puede mover a ninguna parte. El hilo de la cubierta se estira alrededor del tubo de goma, se sobrecarga y se debilita.

Los ensayos de rotura realizados a la manguera torcida no han demostrado que la misma falle en los lugares donde se han producido torceduras una o dos veces, pero es un hecho bien conocido que la manguera se desgastará en este lugar si se arrastra sobre concreto, exactamente donde se encuentran los puntos de la flexión. Sin embargo, si la manguera ha estado torcida durante mucho tiempo, se desarrollará un punto blando y por ese lugar puede reventar.

¿Qué tan fuerte es la manguera de reabastecimiento de combustible para aviones? La especificación más reciente define dos grados: 1 y 2. El Grado 1 tiene una presión de trabajo de 150 psi, mientras que el Grado 2 tiene una capacidad nominal de 300 psi. Las calificaciones de extremas para rompimiento son 4 veces más altas: 600 psi y 1200 psi. Estas mangueras deben someterse a ensayos con presión de 300 psi y 600 psi para cumplir con los requisitos más recientes de la industria.

¡Piensa en esto! Las válvulas y la tubería en un camión destinado al reabastecimiento de combustible se prueban a solo 225 psi, que es 1½ veces mayor que la presión de diseño. ¡Sin embargo la manguera se prueba a hasta 600 psi! ¿Por qué esto es así? En opinión de este autor, el ensayo a tan alta presión es necesario para asegurar que los acoples y uniones de cada extremo estén bien sujetos; pero también, porque es la mejor manera de encontrar los posibles defectos de fabricación. Las pruebas en mangueras usadas encuentran áreas de debilidad que han sido producto del mal manejo, del abuso y el daño ocasionado a las mismas.

El punto principal que queremos dejar claro con usted es, que simplemente se deben prevenir las torceduras de la manguera. En varias ocasiones hemos encontrados que el punto para colocar la toma de abastecimiento a la que está anexada la manguera se encuentra en una posición que, al colocarla es inevitable torcer la manguera. A veces, los carretes de manguera tienen conexiones que hacen que la manguera se doble al enrollarse en el tambor. También hemos visto torceduras severas causadas por personal que recoge la manguera en el carrete con el motor a alta velocidad. Cuando el último nivel del enrollado de la manguera se escapa del carrete, la inercia del tambor de giro rápido hace que siga girando; en realidad tirando hacia atrás.

Este “abuso” causa los peores problemas que jamás hayamos visto: De hecho, hemos visto manguera de pequeños diámetros rotas completamente.

Nunca se debe permitir que la manguera descansa sobre la rampa con un lazo completo.

Cuando se tira de la manguera, ocurre por lo general una torcedura, sobre todo si se tira del extremo que está debajo del lazo.

Con un cuidado razonable, la manguera brinda un servicio confiable durante muchos años. El “abuso” por parte del personal es causa la principal que acortar la vida de las mangueras para el suministro del combustible de aviación.