

¿Aceite Hidráulico, ATF oCuál?

Por Richard Widman

Este mes contestaremos de manera conceptual una buena pregunta que nos envió uno de nuestros lectores. Su pregunta específica fue: “¿Puedo utilizar aceite hidráulico en una transmisión automática?” Esta pregunta es interesante porque va al fondo de las diferencias en aditivos para diferentes propósitos. El problema básico abarca en el término “aceite hidráulico”: Tiene muchas variaciones.

Este es el Boletín #82 de nuestro programa de Boletines Informativos mensuales. Todos los boletines están disponibles en formato Acrobat pdf en www.widman.biz.

Fluido Hidráulico

El propósito principal de un fluido hidráulico es transmitir fuerza. Además, el fluido tiene que cumplir con trabajos secundarios para proteger las piezas del sistema, trabajar en diferentes condiciones y ser compatible con todos los componentes del sistema.

Para empezar debemos considerar que cualquier líquido es un fluido hidráulico. La fuerza hidráulica de agua bajando cien metros por un ducto hasta una turbina genera electricidad con mucha eficiencia. Pero esa agua en una transmisión, sistema hidráulico industrial o equipo pesado causaría mucha corrosión, podría evaporar, formar espuma, etc. Además, su viscosidad es muy baja para la mayoría de las aplicaciones.

También existen sistemas especiales donde se utiliza glicol y otras mezclas para usos específicos, incluyendo los frenos y el embrague del auto, pero aquí nos concentraremos en los aceites típicos en usos típicos.

Viscosidad

Cada sistema hidráulico, sea transmisión, bomba, turbina o prensa está diseñado para una viscosidad específica. Esta viscosidad ideal es determinada por las presiones, tolerancias, temperaturas operacionales, velocidad y carga del sistema.

Los sistemas típicos normalmente utilizan viscosidades entre un ISO 32 y un ISO 100, pero existen sistemas que requieren menos viscosidad o mucho más. Hay que considerar que una viscosidad alta requiere mayor energía para funcionar por la misma definición de “viscosidad”: *“la resistencia de un líquido a fluir”*.

Además de la viscosidad, existen aceites hidráulicos con diferentes índices de viscosidad. Entre más alto el índice de viscosidad, menos se espesa en el frío.

Aditivos

Aquí es donde variamos las características del fluido para nuestro propósito.

Si nuestro sistema hidráulico no opera con altas presiones o alto calor y no tiene aletas que causan alta aireación, probablemente no requiere aditivos. Existen muchos aceites para ese propósito. Son más económicos, pero sus usos son limitados. La lubricación que proveen es limitada a lubricación hidrodinámica.

Antidesgaste: Cuando tenemos contactos entre superficies con algo de presión, necesitamos aditivos antidesgastes. Normalmente se utiliza una combinación de zinc y fósforo en forma de ZDDP, lo cual entra en suspensión en el aceite y adhiere a las

paredes por atracción polar. Esto evita un roce entre piezas cuando la película de aceite es débil o delgada. Hablamos de lubricación límite (marginal) o mixta.

Antiespumante: Si el sistema estará trabajando a altas revoluciones o circulando el aceite con alta velocidad, hay que tener antiespumante. Esto es necesario porque la espuma no puede hacer fuerza hidráulica sin causar cavitación.

Antioxidante: El antioxidante es utilizado para extender la vida útil del aceite cuando está sujeto a altas temperaturas o velocidades donde el aceite se mezclaría con el oxígeno y degradarse.

Detergente/Dispersante: Los sistemas industriales generalmente son diseñados con mayor capacidad y son tan simples que no requieren detergentes, pero muchos sistemas operan en otras condiciones. El dispersante actúa para absorber agua y mantener los contaminantes en suspensión hasta el filtro. Normalmente queremos decantar el agua en un sistema industrial. Por eso y lo que no tiene productos de combustión, el aceite hidráulico industrial no tiene detergente/dispersante. Un aceite hidráulico para equipo pesado, tractores agrícolas o transmisiones requiere detergente y dispersante mantener sus complicados sistemas de válvulas limpios.

Mejoradores del índice de viscosidad: Existen aditivos especiales que expanden para causar más resistencia al flujo en el calor. Estos no son obligatorios en aplicaciones normales en fábricas, pero son necesarios en mucho equipo móvil que opera en diferentes temperaturas.

Mejoradores de punto de fluidez: Un sistema hidráulico operado en una fábrica normalmente opera en un ambiente entre 18°C y 30°C. No requiere aditivos especiales para fluir a temperaturas bajas. Un equipo que estará expuesto a temperaturas bajo cero requiere un aditivo para cambiar la curva de viscosidad y evitar algo del espesamiento del aceite en el frío.

Modificadores de Fricción: Esto es donde se encuentra la mayor variación entre aceites hidráulicos para propósitos específicos. Hay docenas de modificadores de fricción, cada uno utilizado para un propósito especial en conjunto con las superficies que encontrará en el uso anticipado.

La variación en aceites hidráulicos

- El aceite hidráulico industrial no tiene modificadores de fricción. No tiene discos, bandas, o piezas donde es necesario variar el coeficiente de fricción. Solo requiere transmitir fuerza, mientras forma un colchón hidrodinámico para evitar desgaste. Cuando las presiones sobre pasan 1000 psi requiere un poco de zinc y fósforo para reducir el desgaste. Por ser equipo estacionario, normalmente puede tener un índice de viscosidad cerca de 100 y una viscosidad ISO predeterminado para su clima y trabajo. Por no tener dispersantes, los contaminantes se separan y pueden ser retirados del fondo del reservorio. Normalmente cuando alguien habla de “*aceite hidráulico*”, refiere a aceite hidráulico industrial.
- El aceite hidráulico para tractores agrícolas requiere más zinc y fósforo porque tiene que proteger los engranajes de la transmisión y el diferencial trasero con un nivel API

GL-4, pero también requiere detergente/dispersante para evitar que se tranquen las válvulas y un modificador de fricción para parar la lubricación de los discos de frenos y embragues cuando el operador quiere frenar o enganchar un embrague húmedo. Normalmente estos aceites llevan nombres como Universal Tractor Hydraulic Fluid, TDH, UTH, UDT, etc. Hay marcas que los identifican por una viscosidad como 10W-30, pero hay que tener cuidado de no usar aceite 10W-30 de motor. Requiere un índice de viscosidad relativamente alto para las variaciones de temperaturas operacionales. También requiere alta detergencia y dispersancia para mantener las válvulas limpias. Por tener dispersantes requieren filtros para retirar los contaminantes.

- El aceite hidráulico para equipo pesado (CAT, Komatsu, etc.) no tiene que proteger engranajes ni discos (en general), pero tiene que liderar con presiones sumamente altas, necesitando un contenido mayor de zinc y fósforo. Además, tiene muchas servoválvulas que tienen que estar libres de barniz y contaminantes, necesitando detergente. Tiene que poder absorber el agua sin permitir que se aglomere para evitar cavitación en las bombas o partes de alta presión. Se puede usar aceite de motor diesel en estos sistemas mientras no se aumenta la viscosidad sobre la recomendada. Normalmente funciona mejor con una viscosidad SAE 10W. Esto es similar a una viscosidad ISO 32, pero sus aditivos son totalmente distintos a un ISO 32 industrial. Por tener dispersantes requiere un filtro para retener los contaminantes.
- Aceite para transmisiones automáticas de autos y camionetas (ATF o “Hidrolina”) es mucho más específico y mucho más complejo. La transmisión automática de un auto tiene que hacer miles de cambios entre embragues y discos con fricción controlada entre sus materiales mientras resiste la oxidación en las revoluciones altas del convertidor de torque (par) y su estator. (vea nuestro boletín 50 para más detalles). Dentro de la transmisión hay docenas de sensores electrónicos que mandan señales a la computadora del auto y reciben comandos para abrir válvulas que enganchan los discos y las bandas para transmitir el torque y la velocidad requerida. Estos sensores tienen que ser súper limpios y el aceite tiene que transmitir pequeñas corrientes para indicar las presiones y condiciones. Las válvulas operan entre sellos de diferentes “gomas” que son susceptibles al ablandado o resecado ofrecido por el aceite. Esto requiere alta detergencia y solvencia. Si el aceite no tiene la solvencia necesaria, se resecan y encojen, perdiendo presión. Si son muy solventes para las “gomas” de esa marca de transmisión, pueden hinchar y ablandar los sellos y retenes al punto que no funcionan.

Una transmisión automática tiene que operar entre -40°C y +80°C, ocasionalmente pasando 90°C. El aceite tiene que tener un índice de viscosidad muy alto (cerca de 200) para esto.

Los materiales de fricción de cada marca varían con el diseño de la transmisión. Algunos de los materiales son más suaves, necesitando un aceite que agarre más. Otros son más duros, necesitando un aceite que enganche más suavemente. Además, esta característica varía con los ángulos y las ranuras. Tiene que frenar las bandas

mientras engancha los embragues sin golpes o patinados. Cada marca tiene su recomendación basada en la construcción de su transmisión.

- El aceite para una transmisión CVT es totalmente distinto. Mientras tiene que operar a las mismas temperaturas, enfriar y lubricar, no puede dejar patinar a la correa metálica en sus poleas (vea nuestra boletín 73 para más detalles). Esta es una aplicación crítica, y se complica por varias marcas de aceites que se equivocan en decir que su aceite para transmisiones automáticas normales también es apto para la CVT.
- El aceite para la dirección hidráulica requiere mucho antiespumante, antioxidante y antidesgaste. También requiere un alto índice de viscosidad para bombear en los primeros kilómetros y mantener su viscosidad en el alto calor de los recorridos por el centro de las ciudades. Mientras no requiere modificadores de fricción, no hacen daño y es más fácil usar un ATF en la dirección hidráulica que buscar un producto que no tiene modificadores de fricción. Notamos aquí que el antiguo ATF “Tipo A” no es apto para la dirección hidráulica por falta de aditivos anti-desgaste, antioxidante, antiespumante. Tampoco cumple con el índice de viscosidad.

Resumen

“Aceite Hidráulico” es una categoría y no debe ser generalizado. Cuando alguien pide “aceite hidráulico” hay que preguntar ¿para qué? Existen muchos casos donde se puede aplicar un aceite con mayores aditivos, pero nunca con menos que la especificación original. Ejemplo de esto es un equipo agrícola portátil, donde no requiere nada más que un aceite hidráulico industrial, pero si usamos eso, se mezcla con el aceite hidráulico del tractor, reduciendo su capacidad de carga y limpieza.

Cada aceite está diseñado para cumplir con las presiones y el trabajo anticipado en la función específica. Antes de aplicar algo que no especifica el fabricante se debe considerar las consecuencias y hablar con alguien que entiende de la función de cada uno.

Para las transmisiones automáticas, tenemos que tener mucho cuidado con lo que colocamos. Cada semana encontramos alguien que arruinó su transmisión con un aceite que no cumplía con las exigencias del fabricante de la transmisión.

Widman International SRL contribuye a la capacitación de los ingenieros y usuarios en Bolivia para mejorar su competitividad. Para mayores informaciones prácticas, visite nuestra página Web: www.widman.biz

Si usted conoce a otra persona que estuviera interesada en recibir estos boletines, favor responder a scz@widman.biz Si no quiere recibir estos boletines mensualmente, puede escribir a scz@widman.biz con “**remove**” en el asunto.

La información de este boletín técnico es de única y completa propiedad de Widman International S.R.L. Su reproducción solo será permitida a través de una solicitud a scz@widman.biz no permitiendo que esta altere sus características ni su totalidad.