Inyectores Smith "meaSUREmix"

Guía de Reparaciones y Mantenimiento: Cambio de "O-Rings"

Los usuarios de los inyectores-mezcladores SMITH "meaSUREmix" para fertilizantes y otros productos agroquímicos, fácilmente pueden cambiar el empaque anular elastómero sintético "O-Ring", en el pistón de inyección.

El mantenimiento de la Bomba de Inyección es muy importante, y el empaque deberá ser cambiado anualmente. El tamaño del empaque anular varía según el modelo y la calibración usada, la proporción de productos agroquímicos, o fertilizantes, al insertarse en el agua del sistema. Este empaque, el aro sello "O-Ring", en la mayoría de los casos, no es especial, sino del tipo usado comunmente en las espigas y grifos de agua potable.

Existe un número de clasificación por diámetro, usado por todos los fabricantes de "O-Rings"; en base a este número, se puede conseguir la pieza adecuada en donde manejan refacciones para llaves de agua. También se pueden conseguir con nosotros.

El empaque "O-Ring" se monta en una ranura circular, que se encuentra al final de la cámara de inyección, cámara donde desilza el pistón de acero inoxidable fijado en el extremo del pistón del motor.

Para reponer este sello, primero se quitan los tornillos de la placa final del cuerpo de cilindros; se ubica en el extremo opuesto a la que lleva las dos ventanillas plásticas. Bajo ninguna circunstancia deben desarmarse las tapas inferior y superior del cuerpo de cilindros; en este caso, nos referimos a la tapa delantera, que cubre el extremo de los pistones que realizan la inyección. En las máquinas Smith modernas, para cambiar los sellos de pistón simplemente hay que desarmar los cuatro tornillos y extraer el inserto de plástico blanco, "Inserto de Válvulas".

Una vez que se quita la tapa final, o el "Inserto de Válvulas", se verá la cámara de inyección, que tiene el mismo diámetro que el del pistón de acero inoxidable. A aproximadamente 3mm (1/8 de pulgada) de profundidad de la cara plana de la tapa, o el extremo interno del inserto plástico, está la ranura donde se monta el empaque "O-Ring". La tensión elástica lo mantiene en su sitio por contracción, de manera que se reduce un poco el diámetro interno para mantener un perfecto sellado en el pistón mientras el "O-Ring" esté en buenas condiciones.

Este "O-Ring" evita el contacto entre el agua que pasa por el motor y las soluciones de fertilizantes y otros productos agroquímicos.

Las presiones a ambos lados del "O-Ring" se mantienen en equilibrio, de modo que el propósito del "O-Ring" es separar y no sellar contra alta presión. Puede durar muchos años, pero para evitar que los productos inyectados entren al motor de agua, recomendamos reponerlo anualmente como medida preventiva.

Para extraer el "O-Ring" usado (vean las páginas 21 y 22 del manual "CM-2"), recomendamos el uso de un instrumento como un clavo mediano puntiagudo. Se presiona el "O-Ring" por el lado interior y se dobla hasta que salga (Fig. 8).

Para instalar el repuesto, se dobla el "O-Ring" con los dedos, como se muestra en la Fig. 9, y se coloca en su cavidad, de manera que comience a entrar en su ranura. Con la goma del extremo de un lápiz u otro instrumento parecido, se empuja poco a poco, hasta que quede dentro de la ranura. Esta operación se facilita si se moja el "O-Ring", pues el agua le sirve de lubricante. No se recomienda el uso de grasa o aceites porque hay ciertos productos agroquímicos, de uso común, los que reaccionan con el aceite y la grasa, y forman depósitos pegajosos que interfieren con el movimiento de la Bomba.

Ya instalado este sello, se procede a armar de nuevo la tapa, o el inserto, en el cuerpo de cilindros. En el caso de los inyectores dobles, los "O-Rings" en ambos lados deben cambiarse en la forma antes descrita.

Es importante alinear con cuidado la tapa para que el pistón encaje bien en la cámara. Si hay dos pistones, se alinean en la misma forma. Entonces, se empuja ligeramente la tapa hacia la cara de sellado en el cuerpo de cilindros. Mientras se sostiene la pieza con una mano, con la otra se coloca uno de los tornillos. Después se colocan los demás tornillos con los dedos. Si se quitan los insertos para efectuar el cambio de sellos, se alinean automáticamente al ser rearmados.

Cuando la tapa esté bien colocada, gire a mano el cigüeñal en el extremo opuesto para verificar el libre movimiento del pistón (con los modelos R-3, R-4, R-6 y R-8). En el modelo R-1, esta operación no es necesaria por su distinta forma de montura.

Si se quitó la tapa final, se procede con el alimeamiento de esta tapa apretando a mano los tornillos y moviéndola un poco en varias direcciones hasta determinar la posición de menor resistencia al movimiento del pistón. Entonces, se aprietan con llave los tornillos, pero no demasiado, ya que las roscas son de bronce, metal relativamente blando, y no muy resistente a la sobretorsión.

La reposición del "O-Ring" debe hacerse antes de que el equipo pierda eficiencia. De no hacerlo así pueden causarse daños más graves por la corrosión química en la parte interna del motor de agua.

Así como la bomba de fertilizantes y otros productos agroquímicos, se diseña para manejar soluciones corrosivas, el motor se diseña para manejar agua limpia sólamente. Las soluciones agroquímicas no pasan por el motor; se inyectan después de la salida de agua, pero el agua primero pasa por el motor para producir la presión que da la fuerza motriz a la bomba.

Después del uso en aplicación química o fertilizante, se recomienda hacer una limpieza a presión de agua para remover los residuos en el sistema de inyección y en especial en las válvulas de retén. En el caso de los R-3, R-4, R-6 y R-8, cierre la válvula en el final del tubo de succión (el que conduce la solución a la Bomba de Inyección), y abra la válvula de agua para que toda el agua pase por la Bomba de Inyección por un intervalo de 20 a 30 segundos. Con el modelo R-1, se abre la válvula de agua y se dobla el tubo de succión para efectuarse lo mismo. A base de este procedimiento se extiende la utilidad de la máquina y se previenen los desgastes prematuros.

Si los fertilizantes inyectados entran al motor, forman precipitados de color blanco, azul y verde claro. Si entran ácidos, se producen coloraciones grisáceas o negras y se observan áreas picadas anaranjadas o doradas. Las insecticidas y fungicidas producen unos depósitos generalmente blancos o amarillos.

Nota importante: Existen dos tipos de sello "O-Ring".

Como ya se indicó, el "O-Ring" estándar de uso doméstico, funciona perfectamente bien, en la mayoría de los casos. Es de "Nitrilo Buna-N", de dureza 70 (70 "Shore"). Ocasionalmente, sin embargo, las soluciones inyectadas producen una reacción química adversa, con este elastómero sintético.

Típicamente, si se inyectan insecticidas, fungicidas, u otros productos agroquímicos que con frecuencia son formulados como polvos humectables, productos suspendibles o bien disueltos en solventes orgánicos, es necesario usar "O-Rings" fluorocarbonados de "Vitón". También deben usarse "O-Rings" de "Vitón" cuando inyectan ácidos, como sulfúrico, nítrico, brómico o clorhídrico. El ácido fosfórico, si se inyecta sólo, no requiere estos sellos de "Vitón". Se pueden usar de Nitrilo Buna-N.

Nota Importante: Como los líquidos inyectados son muy diversos es menester analizar cuidadosamente cada situación específica para determinar la opción a elegir. De lo contrario es posible dañar el equipo.

En caso de duda, comuníquese con la fábrica o con su representante de ventas. Estúdiense las recomendaciones técnicas de los fabricantes de productos

agroquímicos y fertilizantes, en especial las recomendaciones pertinentes de seguridad.

La siguiente tabla muestra los números de referencia asignados por los fabricantes a los distintos tamaños de sellos "O-Rings", los que sellan en los pistones de inyección. Habrán algunos de dimensiones especiales que no se incluyen en la tabla; de ser este caso, consulte con nosotros, o con su representante de equipos Smith.

LOS NÚMEROS DE REFERENCIA ASIGNADOS A LOS DISTINTOS TAMAÑOS DE SELLOS "O-RINGS".

Modelo	Proporción	Número
R-3, R-1	1:100	568-111
R-3	1:200	568-011
R-3	1:50	568-114
R-4	1:100	568-114
R-4	1:200	568-111
R-4	1:50	568-212
R-6	1:200	568-112
R-6	1:100	568-115
R-6	1:50	568-212
R-8	1:200	568-210
R-8	1:400	568-113
R-8	1:500	568-112

Los modelos más recientes de inyectores Smith, tienen además una pieza de plástico que va colocada en una cavidad de una pulgada (25.4mm) de diámetro, en la tapa final de la bomba de inyección; se fija con cuatro tornillos de cabeza cilíndrica ranurada, tipo "10-32T" (rosca fina, 4.7mm).

El propósito de esta inovación es el aislamiento eléctrico contra la corrosión galvánica. Las soluciones agroquímicas no entran en contacto con el cuerpo del motor, asegurando mayor duración del equipo al eliminar una causa de desgaste químico. Este mismo propósito se persigue con los codos plásticos en la entrada y en la salida de agua, del motor.

Como los ensambles de válvula de retención forman parte del inserto plástico, esta pieza contiene todos los empaques "O-Ring". El mantenimiento preventivo normal es entonces más simple; consiste en reponer estos "O-Rings" anualmente, en especial, el que sella en el pistón. Óbviamente la manera más fácil de hacerlo, sería quitar los cuatro tornillos "10-32T" y mover el inserto hacia afuera, con las válvulas de retén puestas. Sin embargo, hay casos donde el inserto no se sale fácilmente: entonces, lo que procede es quitar la tapa final del cuerpo de cilindros, como en los modelos anteriores, y seguir el procedimiento ya descrito.

Con los "O-Rings" que se utilizan para sellar las válvulas de retención (No. 568-112), el sellado de la válvula ocurre en el fondo de la cavidad roscada. Las roscas son de tipo fino y no sirven como sello contra presión. No es recomendable usar en estas roscas cinta de Teflón ®, compuestos sellantes, ni grasa, porque el sello elastómero previene las fugas de agua y de las soluciones inyectadas. Una vez que se detecta una fuga, hay que reponer el "O-Ring". El material de este empaque debe ser el mismo que el del sello en el pistón de inyección.

Los "O-Rings" de las válvulas de retención no requieren de mucha presión para obtener un buen sellado. Cuando estas válvulas se enroscan hasta el fondo, sólamente requieren torsión a mano para sellar bien. Si por haber sedimentos de fertilizante en las roscas, es necesario utilizar una llave para extraerlas, o por alguna otra razón se aprietan demasiado, los sellos anulares se deforman o se rompen, provocando mala retención y obstrucción del flujo en la bomba.

Para evitar este problema nunca apriete demasiado las válvulas de retención. Si se usa una llave, al sentir el primer contacto con el fondo, no se dé más de una octava parte de vuelta. Así no se deformarán los "O-Rings" interfiriendo con la inyección, ni tampoco se dañan las roscas plásticas en los modelos que llevan el inserto.

Bajo condiciones recomendadas, estas válvulas de retención nunca requieren mantenimiento especial. No se dañan, a menos que se forcen al desarmar, o ensamblar. Si se mantiene débidamente la Bomba de Inyección (cambiándole el sello anular periódicamente, por lo menos una vez al año), y si se lava la Bomba de Inyección (de acuerdo con las instrucciones del Manual de Operación), ambas válvulas de retención durarán por la vida útil de la máquina.

También hay empaques "O-Ring" en los extremos del cuerpo de cilindros. Bajo condiciones normales nunca tendrán que reponerse. Estos sellan contra fugas al exterior, en las dos tapas finales, la de la Bomba de Inyección donde se montan las válvulas de retención, y la de las ventanillas plásticas donde se observa el movimiento del cigüeñal. Debido a la posición de los tornillos de montaje, se usa un compuesto sellante en las dos caras planas para prevenir las fugas; si por alguna razón es necesario quitarlos, es buena idea limpiar las dos caras de sellaje y aplicarles un poco de sellador como el que se usa en las roscas de tubería, por ejemplo el "Permatex ® No. 2". Debe cuidarse evitar poner demasiado sellador, pues podría meterse al motor de agua, al colocar la tapa al cuerpo de cilindros.

Si es necesario cambiar estos empaques deberán levantarse con cuidado utilizando un destornillador delgado u otro instrumento parecido, comenzando por un lado, luego por el otro, y poco a poco retirarlos de las ranuras, procurando no lastimar los bordes metálicos. Los "O-Rings" se instalan en la ranura apropiada, con los dedos, hasta que queden bien ajustados en todo el perímetro del fondo.

Cada Modelo de Inyector Smith "meaSUREmix" (R-3, R-4, R-6 y R-8) tiene cuatro opciones de Bomba de Inyección, menos el modelo "R-1" que se vende en sólamente una configuración. Con los cuatro modelos ya mencionados, de bronce, el motor de agua es el mismo, pero las bombas cambian de acuerdo con los productos químicos que se vayan a inyectar. A pesar de sus diferencias externas, todos los Inyectores Smith funcionan de la misma manera y utilizan los mismos números de "O-Rings". Sólo varía el material de que están hechos: "Vitón" o "Nitrilo".

Nota Importante: La elección depende de la naturaleza de los líquidos inyectados. Todo depende del uso que se dé a la Bomba. Si no se escoge el "O-Ring" con el material adecuado, ocurrirán daños al equipo por incompatibilidad química.

En el modelo R-1 la Opción "O" es compatible con fertilizantes, polvos humectables, disoluciones de los mismos (insecticidas y fungicidas) y ácido fosfórico (con tal que se inyecte sólo). En los modelos R-3 y R-4, la opción para fertilizantes es la "C". En los R-6. es la Opción "W", y en los R-8, la "F".

Si se inyectan polvos humectables, o mojables, forma en que se presentan muchas insecticidas y fungicidas, úsese la Opción "I", para todos los modelos (R-3, R-4, R-6 y R-8). Esta Opción también sirve para fertilizantes. Los ácidos, como el ácido sulfúrico, requieren la Opción "P". Las alguicidas disueltas en ácido clorhídrico o bromhídrico, como el "Agribrom ™ ", requieren la Opción "PS".

Los sellos aros elastómeros "O-Rings" que se reponen anualmente, para las opciones "C", "W" y "F", son de Nitrilo Buna-N. Los de las Opciones "O", "I", "P" y "PS" son de "Vitón".

Obsérvese que el diámetro interno de estos empaques parece muy grande para servir de sello al pistón. Esto es así porque cuando se instala el "O-Ring", la ranura lo comprime, achicándolo, hasta que sella adecuadamente. La compresión de hasta 0.025" (milésimas de pulgada) o 0.6 mm, no provoca daño alguno al sello. La compresión al "O-Ring" en la ranura circular es uniforme en todas direcciones y por tanto el desgaste derivado de la fricción con el pistón en su diámetro interno, será igualmente uniforme. Si se nota que el desgaste es por un solo lado, se debe a la falta de alineamiento entre el pistón y la cámara.

Generalmente, tal condición puede ocurrir porque la Bomba de Inyección no está limpia. Por eso el equipo tiene dos válvulas de cierre en la línea de succión a la Bomba de Inyección. Estas dos válvulas no son para controlar la inyección; la Bomba de Inyección es de desplazamiento positivo sin ajuste. Las válvulas son de cierre, sólamente.

El propósito de la válvula más cercana al cuerpo de cilindros es proveer agua fresca por medio del desvío alrededor del motor. Cuando se abre, diluye y limpia la cámara de inyección, así como también la parte interna de las válvulas de retención, montadas verticalmente en las boquillas de entrada y salida. Sirve también para purgar el aire de todas las líneas de inyección y elimina obstrucciones por burbujas de aire en la bomba.

La otra válvula de cierre sirve para evitar la entrada a la Bomba de materiales del tanque de soluciones, cuando el equipo no está en operación. Cuando se abren las dos válvulas a la vez, se purga el aire del tubo de succión, que viene del tanque de fertilizantes. Cuando se cierra la válvula de cierre en este tubo, y la otra válvula se queda abierta, se purga la Bomba de Inyección.

En casi todos los equipos, hay una válvula de latón, y otra válvula de acero inoxidable. La de acero inoxidable es de cierre para el tanque; la de latón es para permitir la entrada de agua al sistema de bombeo. El modelo R-1 lleva una sola válvula de latón, en cada sistema de inyección, ya que sus retenes son de otro diseño con resorte interno, y no requiere las dos válvulas.

En las opciones "P" y "PS" las dos válvulas son de acero inoxidable. Cuando se purgan las líneas y el equipo está listo para inyectar, la válvula del tanque debe estar totalmente abierta, y la otra totalmente cerrada.

Durante la operación estas válvulas deben estar o totalmente abiertas o totalmente cerradas. No es recomendable dejarlas en posiciones intermedias, puesto que no han sido provistas para controlar la Proporción de Inyección.

Otro factor que influye en la duración de los empaques es la calidad del agua que se usa; el agua lubrica el motor del equipo y si está sucia, causará desgastes prematuros.

Si se nota desgaste prematuro en los "O-Rings", recomendamos que se haga una revisión que consiste en examinar la fuente de suministro de agua para determinar la posibilidad de contaminación con arcilla o arena fina. Esta misma contaminación de materiales abrasivos en el fertilizante puede causar también desgaste en el empaque del pistón. La mínima protección requerida en todos los casos, es el uso de un filtro de malla en la línea de succión de la Bomba y también en la entrada del Motor de Agua. En casos extremos de contaminación con materiales sólidos microscópicos, se requieren filtros microscópicos con cartuchos desechables, que retienen partículas de una milésima de pulgada (25 Micras).

La base del pistón de inyección, montada como tapa, en el final del pistón de motor deberá de girar libremente, pero dentro de una minuciosa tolerancia entre 0.002 - 0.003 de pulgada (0.051 - 0.076 mm). Este movimiento permite el alineamiento interno y el giro del pistón sin que se desvíe el agua por la tapa. Mientras funciona la Bomba, se desgasta uniformemente la parte interna del "O-Ring". Si se fija el pistón en un solo lugar, el empaque anular se desgastará en un solo lado.

Cuando se cambien los empaques del pistón, siempre revísese el movimiento giratorio del pistón. Si está pegado, quítense los cuatro o seis tornillos tipo "10-32T" de la placa retenedora, y límpiense las superficies con lana de acero. Nunca se use lija; tampoco se use aceite para aflojar alguna pieza interna, pues el equipo está diseñado para lubricación con agua. Si se aplica aceite o grasa a las piezas internas, se aumentará el desgaste pues la grasa atrapa partículas abrasivas. La grasa o aceite pueden reaccionar con los productos químicos inyectados o atacar químicamente al elastómero sintético del empaque; aunque la grasa sea inerta, puede obstruir las válvulas de cierre y las de retén.

De modo que hoy en día no se recomienda el uso de grasa o aceite para facilitar la instalación del "O-Ring" en la cámara de inyección. Es preferible usar un poco de agua como lubricante. Si se llega a usar grasa o aceite, es importante limpiar y remover cualquier exedente antes de poner en marcha el equipo.

Cuando se cambien los empaques del pistón, se debe probar la Bomba de Inyección, siguiendo las indicaciones contenidas en la página 20 del Manual "CM-2". Se observará que para cada equipo y cada proporción, corresponden cierto número de vueltas del cigüeñal para inyectar cierta cantidad.

También puede medirse la proporción de inyección por vía indirecta, midiendo la conductividad.

Si al reponer los empaques "O-Ring" y hacer las pruebas anteriores, el equipo no inyecta bien, puede que haya una fuga interna por la válvula de latón, por una válvula de retención pegada, o desgastada, o bien puede haber pieza interna rota en el motor de agua.

Si la Bomba de Inyección trabaja de acuerdo con la tabla en el Manual "CM-2", revísese el funcionamiento del Motor de Agua de la siguiente manera:
En los equipos R-3, por cada 17 litros (5 U.S.G.) que pasan por el motor de agua, el motor deberá dar de 83 a 88 vueltas; así mismo, en los R-4, 42 a 45 vueltas por la misma cantidad de agua. En los R-6, 1 litro (1/4 U.S.G.) por vuelta; y en los R-8, 3.8 litros (1 U.S.G.) por vuelta.

Esta prueba no tiene que dar resultados exactos. Simplemente sirve para detectar inconsistencias graves contra la medición de conductividad.

Recuérdese que el equipo Smith "meaSUREmix" consta de dos elementos, y ambos afectan la calibración: (1) la Bomba de Inyección y (2) el Motor de Agua. En la mayoría de los casos donde el motor aparentemente funciona bien pero la inyección falla, el problema tiene que ver con el empaque "O-Ring" en el pistón de inyección.

Sin embargo, cuando se ha repuesto este empaque y se han revisado las demás piezas externas en el sistema de inyección, y todavía el equipo no responde, entonces es necesario revisar el motor; puede estar pasando demasiada agua por vuelta. De haber desgaste en el motor por rotura de empaques u otra causa, lo peor que puede pasar es que se esté inyectando menos producto químico, pero nunca en exceso.

Hay situaciones poco usuales, en que se crea un vacío sifónico en el equipo, que de ser suficientemente grande, puede causar la entrada de fertilizantes al motor de agua, cuando el equipo no está trabajando. Lo ideal es mantener la unidad bajo presión constantemente, o siempre cerrar la válvula de acero inoxidable, con lo que se previene el flujo del tanque de soluciones agroquímicas hacia la bomba. Así se recomienda en el Manual "CM-2". Desde un punto de vista práctico, sin embargo, se debe reconocer que a veces ocurren omisiones o descuidos, o simplemente no es práctico para el usuario tener estos cuidados, al pie de la letra, en cien por ciento del tiempo.

La acción sifónica se agrava si hay gran desnivel del tanque de fertilizantes sobre el nivel del Motor de Agua; y esto no tiene nada que ver con el estado del empaque "O-Ring" del pistón de inyección, ni con las válvulas de retención. Más aún, siempre hay posibilidad de problemas si el equipo se ubica a mucho más altura que el área que se está regando. Este desnivel puede causar mucha succión, o "presión negativa", si el equipo no está continuamente bajo presión positiva.

Un remedio preventivo es el uso de la válvula antisifónica "450-5S" o "450-5SP". El uso de la válvula antisifónica no corrige el problema en 100% de los casos teóricos, pero sí ayuda mucho a eliminar o disminuir las posibilidades de daños por succión en la línea de salida.

Siempre es recomendable asegurarse de tener un buen diseño en la red de tuberías, evitando desniveles grandes, que pueden originar fuerte succión al operar el sistema de riego. Siempre es buena idea mantener presión de agua dentro del Motor de Agua, o bien, cuando se cierra la salida de agua al sistema de riego, cerrar también las llaves de la succión de la Bomba de Inyección, para prevenir la succión sifónica, en especial si hay grandes desniveles.

Si se cambia a tiempo el empaque "O-Ring" de la Bomba de Inyección y se siguen todas las instrucciones del manual "CM-2", no habrán problemas por muchos años. Eventualmente, la proporción de inyección será más diluida como consecuencia del desgaste normal del Motor de Agua. Sin embargo, no hay razón alguna por la que un equipo no rinda entre 10 a 20 años de operación eficiente. Basta con que se le dé el mantenimiento y uso recomendados.

Lo más importante a recordar es la necesidad de dar al equipo el sencillo mantenimiento recomendado, y de reponer a tiempo el "O-Ring", por lo menos anualmente.

De haber dudas respeto a cualquier aspecto del funcionamiento o del mantenimiento del inyector-mezclador Smith "meaSUREmix", diríjase por favor a nosotros o a nuestro distribuidor más cercano.

SMITH PUMPS

SMITH PRECISION PRODUCTS COMPANY
P.O. Box 276, Newbury Park, CA 91319 USA
1299 Lawrence Drive, Newbury Park, CA 91320
Telephone: 805/498-6616 FAX: 805/499-2867