

Materiales para Sistemas de Tuberías Termoplásticas Spears®

Beneficios de Spears®

Materiales de Sistemas Termoplásticos

A diferencia del metal, los plásticos nunca se oxidan, escaman o pican — prácticamente duran para siempre. Los termoplásticos son resistentes a la abrasión, a los químicos y a la corrosión, no son conductores, son livianos y operan con niveles más bajas pérdidas por fricción que en los metales. Además, los plásticos no son tóxicos y son ambientalmente seguros. Sumado a estos beneficios con facilidad en la instalación a un bajo costo sustancial, los componentes para sistemas de tuberías termoplásticas son la elección comprobada tras años de mantenimiento.

Métodos de Unión para los Sistemas Termoplásticos Spears®

Los productos para los sistemas de tubería termoplástica Spears® están diseñados en torno a componentes primarios fabricados en materiales de PVC, CPVC o PP y sus variedades de cargas con fibra de vidrio. Los materiales de PVC y CPVC pueden unirse fácilmente mediante conexiones de acoplamiento mecánico, embridada o roscada adicional a una soldadura con cemento solvente. Los productos en PP de Spears® se unen empleando conexiones embridadas o roscadas dispuestas por las roscas plásticas hembra de Refuerzo Especial SR patentadas por Spears®.

Consideraciones del Material en la Aplicación y el Diseño del Sistema

Los componentes de los sistemas de tuberías termoplásticas en PVC, CPVC y PP brindarán años de servicio sin problemas con atención debida en su aplicación y en el diseño del sistema. Para evitar problemas, los siguientes puntos clave deberán ser considerados al momento de seleccionar los materiales para una aplicación y durante el diseño de un sistema para su utilización.

1. **Incompatibilidad del Fluido** a ciertos químicos, especialmente destilados y derivados del petróleo, pueden causar fisuras en diferentes componentes termoplásticos. La compatibilidad química de todos los componentes de un sistema o válvula, incluyendo cementos solventes, deberán ser verificados antes de la instalación. La verificación de la compatibilidad del fluido queda a criterio del usuario.
2. **Las relaciones temperatura-presión** deberán ser consideradas. Los valores de presión del producto están basados en el uso de agua a 73°F (23°C). En general, los valores deberán reducirse según los incrementos de temperatura (ver Tabla de Presión Temperatura para válvulas individuales).
3. **La expansión y contracción** es mayor en los sistemas termoplásticos que en los sistemas metálicos. Como resultado, el diseño del sistema deberá ser flexible con el fin de permitir su movimiento. Se recomienda el uso de Juntas de Expansión Termoplásticas marca Spears®.
4. **El calor y frío extremos** deberán ser evitados en los casos en que los fluidos internos puedan congelarse o se excedan los límites de diseño del termoplástico, incluyendo las consideraciones de las ubicaciones para el almacenamiento.
5. **La exposición directa al sol** da como resultado la absorción de calor térmico elevado, especialmente en materiales termoplásticos de color oscuro. Una pintura látex para exteriores al agua de color blanca puede ser aplicada para reducir la concentración de calor.
6. **La baja resistencia al impacto** de los componentes de sistemas termoplásticos en comparación con los sistemas metálicos, requiere que se eviten objetos cortopunzantes tanto en la superficie como en instalaciones enterradas, incluyendo los dispositivos de montaje y las operaciones de relleno.
7. **Una instalación apropiada** es esencial. Se deberá dar especial atención a la técnica e instrucciones para realizar las conexiones cementadas, conexiones roscadas, conexiones bridadas y para la instalación de válvulas y otros componentes individuales del sistema. Además, el diseño del sistema deberá tomar en cuenta el soporte, el bloqueo de empuje, la transición de materiales diferentes y otros factores relacionados con la instalación.
8. **Las uniones roscadas** requieren varias consideraciones. Primero, las capacidades de presión de los componentes de sistemas roscados deberán estimarse al 50% de su valor nominal para el correspondiente tipo y tamaño de la tubería termoplástica. **NOTA:** *Las válvulas poseen valores nominales individuales y no requieren de una reducción de su valor nominal para conexiones roscadas.* Segundo, de forma similar a los fluidos internos, ciertos selladores en pasta pueden causar fisuras en los materiales termoplásticos, y la compatibilidad deberá ser verificada antes del uso. Finalmente, la principal causa de fallos en las uniones roscadas se presenta en las roscas termoplásticas hembra al ser ajustadas excesivamente. Se recomienda el uso de Roscas con Refuerzo Especial (SR) presión súbita marca Spears®.
9. **El Choque Hidráulico** (presión súbita, golpe de ariete) en los sistemas de tuberías termoplástica pueden romper la tubería, los equipos y las válvulas. Los golpes de ariete deberán ser calculadas e incluidas a los valores nominales de presión máxima de los componentes del sistema (especificado en el valor nominal de presión “Sin-Choque” para válvulas) Protectores de seguridad deberán ser incorporados en el diseño del sistema para aliviar presiones y eliminar el aire atrapado. Las velocidades de flujo no deberán exceder un máximo de 5 pies por segundo en los sistemas termoplásticos.
10. **Transporte de Sustancias no líquidas** — **ADVERTENCIA:** *Spears® Manufacturing Company NO RECOMIENDA la utilización de productos para tubería termoplástica en sistemas de transporte o almacenamiento de gases o aire comprimido, o para la prueba de sistemas de tubería termoplástica con aire o gases comprimidos en ubicaciones sobre y bajo tierra. El uso de productos Spears® en sistemas de aire o gas comprimido automáticamente perderán la garantía de Spears® para tal producto y su uso en contra de nuestra recomendación es de total responsabilidad y fiabilidad por parte del instalador. Spears® Manufacturing Company no aceptará la responsabilidad por daño o problemas de sus productos, u otras consecuencia o daños incidentales causados por la mala aplicación, ensamblaje incorrecto, y/o la exposición a sustancias y condiciones peligrosas.*



Generalidades de los Materiales Individuales

Termoplásticos

PVC — Policloruro de Vinilo

El PVC es uno de los termoplásticos más especificados en componentes para sistemas de tubería, incluyendo válvulas, accesorios, bridas, y muchos productos especializados. El PVC posee una excelente resistencia química y corrosiva para una amplia gama de fluidos que incluye agua, agua desionizada, la mayoría de ácidos minerales, bases, sales y soluciones de hidrocarburo parafínico. El PVC no es recomendable para el uso de hidrocarburos clorados o aromáticos, ésteres, o solventes polares tales como las cetonas. Los materiales de PVC de Spears® están en conformidad con la Clasificación de Celdas ASTM 12454 (formalmente designada como Tipo I, Grado 1) La temperatura máxima de servicio recomendada para los productos de PVC es de 140°F (60°C).

PVC Reforzado con Fibra de Vidrio — Fiberloc®

Fiberloc® es una marca registrada por PolyOne Corporation. Fiberloc® es un material compuesto de PVC reforzado con fibra de vidrio. A la vez que mantiene las propiedades tradicionales del PVC, Fiberloc® incrementa su resistencia, rigidez a la torsión, y su estabilidad dimensional gracias al reforzamiento de la fibra de vidrio. La temperatura máxima de servicio recomendada para los productos de Fiberloc® es de 140°F (60°C).

CPVC — Policloruro de Vinilo Clorado

El PVC clorado es utilizado para aplicaciones a temperaturas más altas que el PVC, especialmente para el manejo de líquidos corrosivos calientes. Con resistencia química y corrosiva similar al PVC, el incremento en el contenido de cloro le da al CPVC una resistencia térmica superior. El CPVC no es recomendable para el uso de hidrocarburos clorados o aromáticos, ésteres, o solventes polares tales como las cetonas. Los materiales de CPVC de Spears® están en conformidad con la Clasificación de Celdas ASTM 23447 (formalmente designada como Tipo IV, Grado 1). La temperatura máxima de servicio recomendada para los productos de CPVC es de 200°F (93°C).

CPVC Reforzado con Fibra de Vidrio

Este compuesto especial posee las propiedades básicas del CPVC con una resistencia, rigidez a la torsión, y estabilidad dimensional adicionales por los refuerzos de fibra de vidrio. La temperatura máxima de servicio recomendada para los productos de CPVC reforzados con fibra de vidrio es de 200°F (93°C).

PP — Polipropileno

El polipropileno es utilizado en una variedad de válvulas Spears® en donde se requiere una resistencia química diferente y una resistencia al impacto por bajas temperaturas en comparación con el PVC o el CPVC. Las excelentes características de resistencia al impacto del polipropileno hacen de este polímero sea la elección para las manijas de las válvulas Spears®. Los productos Spears® de PP soportan una temperatura de servicio máxima recomendada de 180°F (82°C).

PP Reforzado con Fibra de Vidrio

El polipropileno reforzado con fibra de vidrio es utilizado en numerosas válvulas y accesorios de válvulas en donde una resistencia adicional o rigidez a la torsión es requerida sobre el estándar de los

materiales de PP a la vez que mantienen básicamente el mismo rango de resistencia química.

PTFE / PFA (Teflón®) — Politetrafluoretileno / Resina de Perfloruro de Alquiloxy

Teflon® es una marca registrada por la Compañía DuPont. El PTFE es procesado mediante extrusión mientras que el PFA es un plástico fluorado procesado por fusión. Estos plásticos fluorados son prácticamente inertes a la mayoría de químicos, bases ácidas y solventes. Debido a su bajo coeficiente de fricción, dichos materiales son considerados “auto lubricantes” haciendo de ellos una excelente elección para asientos de válvulas, rodamientos y arandelas de empuje. Spears® como propietario del procesamiento de Teflon® con otros materiales permite que características de baja fricción sean incluidas en una variedad de componentes termoplásticos utilizados en las válvulas Spears®. Los plásticos fluorados pueden estar en servicio a 500°F (260°C).

Teflon® HDPE (Polietileno de Alta Densidad)

La composición de Teflon® como propiedad de Spears® y el Polietileno de Alta Densidad es utilizado en una variedad de asientos de válvula, arandelas para rodamiento, y otros componentes de válvulas que requieren durabilidad y lubricación mejorada. La resistencia química del HDPE es un poco más elevada que el LDPE y generalmente excede a la del PVC y CPVC. El HDPE posee una excelente resistencia a los ácidos, alcoholes y bases. En comparación con el PVC y CPVC, el HDPE es un poco menos resistente a hidrocarburos alifáticos y tiene resistencia más limitada a agentes oxidantes. El HDPE puede estar en servicio a 230°F (110°C).

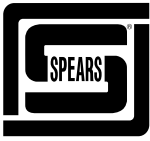
LXT™ PVC (de Baja Extracción)

LXT™ es un material especial de PVC desarrollado para ser utilizado en UPW (Agua Ultra Pura) y otras aplicaciones de pureza elevada. Probada independientemente, el PVC LXT™ provee resistencia superior al PVC regular por lixiviación de aniones, cationes y trazas de numerosos metales al someterlos a agua desionizada a 18.2 megaoHms. LXT™ posee la misma resistencia química básica que el PVC regular y mantiene la facilidad de instalación.

Elastómeros

EPR (EPDM) — Caucho de etileno-propileno

Utilizado en sellos O-Ring, el EPR es recomendado para agua, agua clorada, ácidos diluidos y alcalinos, alcoholes, y posee excelente resistencia al ozono. El EPR no es recomendado para aceites de petróleo, lubricantes di-éster, ácidos fuertes o alcalinos fuertes. La temperatura máxima de servicio recomendada para el EPR es de 300°F (149°C).



MATERIALES

FKM (Genuine Viton®) — Fluoroelastómero

Viton® es una marca registrada de DuPont-Dow Elastomers. No todos los materiales referidos como “VITON” son iguales y pueden contener cargas en exceso o polímeros no especificados. Spears® utiliza genuine Viton® Tipo-A en sellos O-Ring de elastómero para asegurar una resistencia química y desempeño óptimo. Genuine Viton® muestra un rango muy amplio de resistencia química, incluyendo aceites de petróleo, lubricantes con base di-éster, fluidos de silicato y grasas, hidrocarburos halogenados y ácidos minerales. Genuine Viton® no se recomienda para las cetonas, aminas, amoníaco anhidro, ácidos hidrofluorhídricos calientes o cloro sulfónicos, o líquidos de freno para automóvil. La temperatura máxima de servicio recomendada para el genuine Viton® es de 400°F (204°C).

Nitrilo (Buna-N) — Elastómero de Nitrilo

Utilizado en sellos O-Ring, los elastómeros de nitrilo se recomiendan para los fluidos y aceites de petróleo, grasas y aceites de silicona, lubricantes a base de di-éster, fluidos a base de glicol de etileno y agua fría. El nitrilo no se recomienda para fluidos hidráulicos éster fosfato, hidrocarburos halogenados, ácidos fuertes, cetonas, ozono o líquidos de freno para automóviles. La temperatura máxima de servicio recomendada para el nitrilo es de 275°F (135°C).

FFKM (Aegis™, Kalrez®) - Perfluoroelastómero

Aegis™ es una marca registrada de ISC Freudenberg-NOK, Kalrez® es una marca registrada de DuPont-Dow Elastomers. Estos materiales especializados son prácticamente inertes y proveen el rango más amplio de resistencia química encontrado en un elastómero. Sin embargo, hay que prestar atención a que los perfluoroelastómeros son sustancialmente más costosos que otros compuestos elastoméricos. Los perfluoroelastómeros pueden estar en servicio a 600° F (360°C) y su desempeño está limitado a temperaturas muy bajas.

CSM (Hypalon®) - Polietileno Clorosulfonado

Hypalon® es una marca registrada de DuPont-Dow Elastomers. El CSM es de un tipo similar al neopreno, pero con una resistencia química mejorada. Dicho compuesto especializado ofrece una buena resistencia a la erosión con resistencia superior al clima, ozono, luz solar y oxidación. El CSM posee una excelente resistencia a alcoholes, álcalis y ácidos, muy buena estabilidad de color con resistencia moderada a los aceites y gasolina. El CSM no es recomendado para el uso de solventes aromáticos. El CSM posee flexibilidad limitada a bajas temperaturas y una probe de compresión relativamente baja. Como resultado, el CSM generalmente no se usa en sellos O-Ring. El CSM puede estar en servicio a 300°F (149°C). Hypalon® se ofrece como un elastómero para diafragma alternativo en las Válvulas de Diafragma Spears®.

Sellos O-Ring Encapsulados de Teflon®

La encapsulación de sellos O-Ring distribuye un material de PFA o FEP de Teflon® como revestimiento sobre un núcleo de elastómero genuine Viton® para proveer una resistencia química muy elevada. Sin embargo, no se logra sin sacrificar algo. La encapsulación de Teflon® es mucho menos resiliente que un elastómero y pueden no desempeñarse tan bien en ciertas aplicaciones de sellos O-Ring. Los sellos O-Ring encapsuladas de Teflon® deben utilizarse solamente en el caso de que un sello O-Ring elastomérico no pueda lograr su cometido.

PTFE con Carga Elastomérica

Usado en las Válvulas de Diafragma de PTFE de Spears®, este laminado aglomerado químicamente provee la resistencia química del PTFE con la resiliencia mejorada del espesor elastómero revestido para una mayor capacidad de sellado que los Diafragmas de PTFE sólido. El uso de materiales revestidos de EPDM o genuine Viton® con mayor resistencia y calidad, elimina la necesidad de diseños de Diafragma de PTFE con “barrera de gas”.

Metales

Acero Galvanizado con Zinc

El acero al carbono Galvanizado con zinc es el estándar en tornillos, tuercas y cierres para propósito general. El acero enchapado en cinc provee una buena resistencia a la corrosión para la mayoría de aplicaciones en ambiente seco y condiciones de operación normal.

Acero Inoxidable

El Acero Inoxidable provee una resistencia a la corrosión superior que los aceros al carbono o galvanizados. Un grado común es de 18-8, el cual es excelente para propósitos generales utilizados en tuercas, tornillos y cierres. El SS302 y SS304 son comúnmente utilizados en una variedad de stock de láminas o componentes metálicos obtenidos por estampado en frío. El SS316 es la elección preferida para químicos potentes y ambientes corrosivos y es utilizada en la mayoría de las válvulas y accesorios Spears® para uso industrial donde se requiere acero inoxidable.

SS316L - Acero Inoxidable Tipo 316

Utilizado en componentes, tuercas y tornillos de válvulas especiales, el SS316 es uno de los aceros inoxidables disponibles de mayor resistencia química y corrosiva.

SS316L - Acero Inoxidable Tipo 316 con Bajo Contenido de Carbono

Este acero inoxidable especializado provee una resistencia química extensa superior al SS316 debido a su bajo contenido de carbono. El SS316L es utilizado exclusivamente en todos los vástagos de las Válvulas de Mariposa Spears®.

SS316L Recubierto con Teflon®

Donde se necesite una muy alta resistencia química, Spears® ofrece un recubrimiento especial de Teflon® para vástagos de Válvulas de Mariposa de acero inoxidable tipo 316 con bajo contenido de carbono. Este recubrimiento duro compactado químicamente vuelve al vástago prácticamente inerte a la mayoría de químicos sin perder su función o fiabilidad.

Aleaciones Especiales (Titanio, Hastaloy®, Aleación 20, etc.)

Una variedad de metales especializados pueden ser obtenidos en base a pedidos personalizados para su uso en los productos Spears® en donde una resistencia química y corrosiva específica es requerida y detallada por el usuario. Por favor preste atención a que los componentes personalizados generalmente requieren de un plazo mayor de tiempo y pueden tener costos significativos.

MATERIALES



Factor de Reducción de Temperatura-Presión para los Materiales Termoplásticos de PVC, CPVC y PP

Medios de fluidos con temperatura elevada requieren de una reducción de las presiones nominales internas máximas de la tubería termoplástica a 73°F (23°C). Para determinar la presión nominal interna máxima a una temperatura elevada, simplemente multiplique la presión nominal de la tubería a 73°F (23°C) por el porcentaje especificado para la temperatura deseada.

POR FAVOR PRESTE ATENCION — Las válvulas tienen valores nominales de temperatura elevada diferente que las tuberías y accesorios. Ver las recomendaciones para válvulas individuales.

Temperatura Operativa del Sistema °F (°C)	73 (23)	80 (27)	90 (32)	100 (38)	110 (43)	120 (49)	130 (54)	140 (60)	150 (66)	160 (71)	170 (77)	180 (82)	190 (88)	200 (93)	210 (99)
PVC	100%	90%	75%	62%	50%	40%	30%	22%	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-	-0-
CPVC	100%	100%	91%	82%	73%	65%	57%	50%	45%	40%	32%	25%	22%	20%	-0-
PP	100%	90%	75%	70%	65%	50%	42%	36%	30%	25%	20%	15%	-0-	-0-	-0-

Propiedades Físicas Típicas de los Materiales Termoplásticos de PVC, CPVC y PP

La siguiente tabla detalla las propiedades físicas típicas de los materiales termoplásticos de PVC, CPVC y PP. Pueden existir variaciones dependiendo de compuestos y productos específicos.

Propiedades	Método de Prueba ASTM	PVC	CPVC	PP Natural*
Propiedades Mecánicas, 73°F (23°C)				
Gravedad Específica	D 792	1.41	1.55	.907
Esfuerzo a la Tensión, psi	D 638	7,200	8,000	5,240
Modulo de Elasticidad, psi	D 638	440,000	360,000	231,000
Esfuerzo a la Compresión, psi	D 695	9,000	10,100	---
Esfuerzo a la Flexión, psi	D 790	13,200	15,100	---
Ensayo de Impacto Izod, muesca pie-lb/pul	D 256	0.65	1.50	3.02
Propiedades Térmicas				
Temperatura para la Deflección por Calor, °F a 66 psi	D 648	165	217	201
Conductividad Térmica, BTU/hr/pie ² /°F/pul	C 177	1.20	.95	
Coefficiente de Expansión Lineal, pul/pul/°F	D 696	3.1 x 10 ⁻⁵	3.4 x 10 ⁻⁵	5.42 x 10 ⁻⁵
Inflamabilidad				
Índice Límite de Oxígeno, % Valor Nominal UL 94	D 2863	43 94V-0	60 V-0, 5VB, 5VA	HB
Otras Propiedades				
Absorción de Agua, % 24 hr.	D 570	.05	.03	.02
Color Estándar Industrial		Gris Oscuro / Blanco	Gris Medio	Natural/Beige
Clasificación de Celdas ASTM	D 1784/D 4101	12454	23447	PP0112 B65242
Aprobación para Agua Potable por NSF		Sí	Sí	Sí

* PP con carga de fibra de vidrio tendrá valores levemente diferentes con una mayor resistencia a la tracción.