

Diseño con termoplásticos: Manejo de fluidos

Manejo de fluidos

by Alex Gambino

Los termoplásticos son ampliamente usados para transportar un sin número de fluidos, incluyendo agua, gases y productos químicos; sin embargo, podría resultar difícil convencer a los nuevos usuarios de que los termoplásticos ofrecen muchos beneficios por encima de las tuberías metálicas tradicionales. El continuar informando a los usuarios no plásticos sobre la seguridad que ofrecen los termoplásticos es el desafío más básico de nuestra industria. Consideremos por qué un diseñador puede elegir los termoplásticos.

Ventajas de los termoplásticos

En general, los termoplásticos son más económicos que los sistemas metálicos, por muchas razones. Los termoplásticos poseen una superficie interior más lisa y requieren menos energía para transmitir los fluidos. El factor de fricción seguirá siendo el mismo durante toda la vida útil de la tubería porque es inherentemente resistente a la corrosión; por lo tanto, se puede usar una tubería de menor diámetro ya que no es necesario tener en cuenta la fricción adicional debida a la corrosión que será producida en un futuro. Los plásticos son livianos y, a menudo, pueden reducir los costos de instalación debido a su facilidad de manejo. Esto es posible a través de menores costos por fletes, menos mano de obra o de equipos de izaje de menor capacidad en sitio, o de zanjas más simples, si es que estarán enterrados.

Los termoplásticos no son conductivos, por lo tanto, son inmunes a la corrosión galvánica o electrolítica. No requieren protección catódica y pueden instalarse en una gran variedad de ambientes corrosivos, desde aplicaciones simples como de aire salino, hasta lugares extremadamente



Sistema de distribución de ácido sulfúrico con ECTFE Ultra Proline® de Asahi/America.

peligrosos con grandes volúmenes de químicos tóxicos o letales de acuerdo a la EPA. Los termoplásticos son impermeables a muchos productos químicos y están disponibles en distintas opciones de materiales para adaptarse a diversas aplicaciones. Al entender las fortalezas y debilidades de los diferentes materiales tendremos la clave para elegir el mejor material para nuestra aplicación.

Selección de material

Ahora que los ingenieros están considerando los termoplásticos, es conveniente separar los plásticos en familias con características similares. Esto se logra clasificándolos por su composición química. Hay materiales de vinilo, incluidos el cloruro de polivinilo (PVC) y el PVC clorado (CPVC), que a menudo son los materiales de referencia para el transporte de productos químicos, ya que son bien aceptados y están disponibles ampliamente. Otro grupo de termoplásticos son las poliolefinas, como el polietileno (PE) y el polipropileno (PP). El PE también está muy disponible y bien considerado en muchas aplicaciones, como la distribución de gas natural y suministro de agua. El PP es reconocido como el material de elección para muchas aplicaciones con diferentes niveles de pH, ya que maneja muy bien los ácidos y las bases. Los fluoropolímeros constituyen el último grupo de materiales termoplásticos. Los fluoropolímeros son termoplásticos de alto peso molecular que ofrecen una resistencia química increíble para los ácidos fuertes. El fluoruro de polivinilideno (PVDF) es un material particularmente bueno para el transporte de ácidos. Para las aplicaciones de transporte químico más extremas, los materiales como el perfluoroalcóxido (PFA) o el clorotrifluoroetileno de etileno (ECTFE) se utilizan con extrema confianza. El ECTFE es mucho menos perme-



Transporte de químicos en tubería de gran diámetro de PP Proline® de Asahi/America.



Transporte seguro de blanqueador con el Sistema de PE avanzado Chem Proline® de Asahi/America.

able que los termoplásticos y puede usarse en aplicaciones como dióxido de cloro y ácido sulfúrico al 98 por ciento, donde otros fluoropolímeros típicamente comenzarán a fallar poco después de su exposición.

Con tantos materiales disponibles en el mercado, podría resultar abrumador para muchos diseñadores. Además de los requisitos técnicos, a menudo hay otros obstáculos que superar, como la disponibilidad y el precio. Estos deben ser equilibrados con la vida útil deseada del sistema. Los diseñadores a menudo confían en motores de búsqueda en la Internet para descubrir la compatibilidad de los productos químicos. Si bien hay reglas generales que se aplican a los materiales, cada fabricante tiene diferentes grados de tolerancia al riesgo que conducirán a diferentes recomendaciones químicas. En caso de duda, se recomienda pedir al fabricante una declaración de compatibilidad química.

Dentro de estas familias, cada material se puede clasificar en subdivisiones basadas en sus propiedades, tales como características mecánicas o térmicas. Las capacidades industriales de los termoplásticos se están mejorando constantemente, y gracias a la competencia de los fabricantes de las materias primas, se están desarrollando resinas que ofrecen nuevas áreas de aplicación y seguridad adicional a las soluciones de flujo de fluidos actuales. Cada vez es más crítico ofrecer soluciones con la más alta confiabilidad sustentadas con datos probados o sitios beta. Las fallas inesperadas de materiales nuevos harán que los diseñadores dejen de considerar los plásticos como una opción viable.

Las poliolefinas se han mejorado en mayor medida en la última década. Los avances en las resinas de PE han dado lugar a nuevas áreas de aplicación debido al aumento de la resistencia al agrietamiento por tensión. Al centrarse en esta propiedad del material, ahora hay sistemas avanzados de polietileno tales que ofrecen una resistencia extrema a los agentes oxidantes como el hipoclorito de sodio, que es el modo crítico de falla de los químicos oxidantes. Anteriormente, los clientes solo podían elegir entre materiales de



Caja para válvulas de bola Tipo 21 de PVC de Asahi/America.



Sistema Ultra Proline® de Asahi/America para ácido sulfúrico con válvulas de diafragma T342.

alta gama, incluidos metales de aleación exóticos, ahora tienen la opción de especificar polietileno avanzado termofusionado.

Métodos de unión

La elección de un método de unión es un paso crítico y no se puede pasar por alto. La unión de plásticos se puede hacer a través de conexiones mecánicas, enlaces químicos o fusión por calor. Las conexiones mecánicas, como roscas, juntas ranuradas o bridadas deben limitarse a las aplicaciones que requieren un desmontaje frecuente. La unión química mediante el uso de cemento solvente tiene muchas ventajas porque está disponible fácilmente y no requiere equipo adicional; sin embargo, en algunas aplicaciones es una desventaja confiar en el cemento solvente para unir los materiales. Para las instalaciones más robustas y estables a largo plazo, solo se debe permitir la fusión por calor.

La fusión por calor es el proceso de calentar el termoplástico a un estado fundido y presionar dos componentes para formar un enlace molecular. La ventaja de la fusión por calor es que no hay nada que separe a los dos componentes. Para aplicaciones industriales hay tres opciones principales de termofusión:

La fusión a socket consiste típicamente en una conexión con un ajuste de interferencia que es ligeramente más pequeño que el diámetro exterior de la tubería. Cuando el interior de la conexión y el exterior de la tubería se calientan, se funden y se pueden unir para formar una junta unida molecularmente.

La fusión a tope es el método estándar para unir tanto poliolefinas como fluoropolímeros debido a que no tiene limitación en cuanto a tamaño y ofrece las uniones más robustas para las aplicaciones más exigentes. El principio de la fusión a tope es calentar dos superficies hasta un estado fundido, hacer contacto entre las dos superficies y luego permitir que las dos



PVDF Super Proline® de Asahi/America.



Sistema de tubería Poly-Flo® de doble contención de PE avanzado y PP de Asahi/America.

superficies se fusionen mediante la aplicación de fuerza. La fuerza hace que se produzca un flujo de materiales fundidos y se unan. Al enfriarse, las dos partes se unifican. Ningún elemento es agregado o cambiado químicamente entre los dos componentes que se unen.

La **electrofundición** es un método simplificado y seguro de unir tuberías o accesorios basado en la fusión de la superficie exterior de la tubería y la superficie interna del acoplamiento de electrofundición mediante el uso de un acople con un alambre eléctrico integral. La electrofundición es un método eficaz para unir PP y PE. Como alternativa a la fusión a tope, la electrofundición

se puede usar para reparaciones y conexiones en lugares de difícil acceso. Aunque la electrofundición es deseable debido a su simplicidad, la mayoría de las instalaciones serias eligen la fusión a tope porque no requiere accesorios especiales.

Hay muchas aplicaciones donde los termoplásticos son la solución ideal. Al considerar qué material es la mejor opción, los diseñadores deben tomar en cuenta el rendimiento, la facilidad de instalación y la vida útil del sistema así como el presupuesto del proyecto. La buena noticia es que con más opciones disponibles en el mercado, los diseñadores pueden elegir con confianza un material y un método de unión que satisfaga su aplicación.

Alex Gambino es el gerente de desarrollo de negocios de Asahi/America para los sistemas de tuberías industriales y ambientales. Gambino ha estado con Asahi/America desde el 2007, ocupando diferentes puestos dentro del departamento de ingeniería de Asahi. Es licenciado en Ciencias por el Rochester Institute of Technology en tecnología de ingeniería mecánica y tiene una maestría en administración de empresas por la Northeastern University. Gambino también es miembro de la ASME (American Society of Mechanical Engineers), donde trabaja como voluntario en los comités de Sistemas de Tuberías Presurizadas No Metálicas (NPPS) y Tuberías de Proceso B31.3. Para obtener más información, póngase en contacto con Asahi/America, Inc. en 655 Andover Street, Lawrence, MA 01843-1032 EE. UU. ; teléfono (781) 321-5409 ó (800) 343-3618, fax (800) 787-6861, asahi@asahi-america.com o www.asahi-america.com.

BECOME A FAMOUS AUTHOR

All IAPD members are encouraged to share their expertise with the performance plastics industry via educational articles in *Performance Plastics* magazine. Writing for the magazine is an excellent way to position yourself and your company as a subject matter expert and is terrific free marketing for you. Plus, it's easier than you think!



STEP 1:

Consult the Editorial Calendar. Is there a topic listed that you know well?

2019 Editorial Calendar:

February/March 2019

- Plastics Fabrication

April/May 2019

- Material Handling

June/July 2019

- Membership Directory/Distributor Best Practices

August/September 2019

- Marine/Preview of the Annual Convention

October/November 2019

- Annual IAPD Source Guide

December 2019/January 2020

- Building and Construction

STEP 2:

Let IAPD staff know you're interested in contributing to that issue by contacting:

Liz Novak at lnovak@iapd.org

We'll work out a deadline that works for you and help you with any questions you might have.

STEP 3:

Follow these simple guidelines:

- Word count of 800-1,500
- Articles should be educational in nature; no trade names permitted in the body of the article
- Trade names are permitted in photo captions
- Photos are encouraged
- Submit article in a Word document and the images as separate high-resolution files

STEP 4:

See your name in lights! (or, well, in print)



**Contact us today
to start your career
as a famous writer!**