

PLÁSTICOS

Los plásticos son polímeros de consistencia rígida si se comparan con los elastómeros, y su nombre proviene de que en algún momento de su proceso de conformación adquiere consistencia plástica.

Los plásticos son agregados de macromoléculas orgánicas y un bajo tanto por ciento de materias lubricantes. Se pueden obtener sintéticamente, o bien por transformación de productos naturales.

Poseen gran resistencia al ataque de los ácidos, bases y agentes atmosféricos y buenas propiedades mecánicas, como resistencia a la rotura y desgaste.

Los plásticos encuentran múltiples aplicaciones gracias a sus interesantes propiedades, como su baja densidad, el ser aislantes del calor y de la electricidad, su facilidad de conformación y su precio económico.

Constituye limitaciones las bajas temperaturas de utilización (normalmente entre 60 y 150°C, con excepción del PTFE (Politetrafluoreno de etileno) y la poca resistencia y rigidez (de 10 a 50 veces inferior a la de los metales).

Los llamados plásticos de consumo, de propiedades modernas, son los más utilizados gracias a su precio económico. Las principales familias son:

Los polietilenos (HDPE, polietileno de alta densidad; LDPE, de baja densidad), de gran resistencia química, coste muy bajo y utilización muy extendida (bolsas transparentes, juguetería y tuberías de gas); polipropileno (PP), de características mecánicas y temperaturas de uso mayor que es el polietileno, y utilización también muy extendida (objetos que deben resistir agua hirviendo, piezas de plástico que deben doblarse); el poliestileno (PS) muy rígido, transparente y frágil (carcasas de televisión, bolígrafos); cloruro de polivinilo (PVC), rígido y muy resistente a la intemperie (bajantes exteriores, marcos de ventanas), aunque su uso está entre dicho porque su combustión contamina la atmósfera; existe una variante de PVC plastificado que se utiliza para la fabricación de piel artificial.

Los plásticos especiales poseen alguna propiedad destacada, como la extraordinaria transferencia y resistencia a la intemperie del polimetacrilato de metilo (PMMA), o la baja fricción y la resistencia a la temperatura (hasta 260°C) del PTFE, más conocido con el nombre de teflón cuyo costo es sin embargo, de los más altos entre los plásticos.

Los plásticos técnicos de costo elevado, tienen propiedades mecánicas (resistencia, rigidez, tenacidad) y térmicas (temperatura de uso) elevadas entre los plásticos. Entre ellos se destacan: el acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), de buenas propiedades mecánicas, pero que se inflama fácilmente en contacto con el fuego; las poliacetales (POM), de excelente rigidez (usados para resortes de plástico), y el policarbono (PC) de gran tenacidad y buen comportamiento al fuego.

CLASIFICACIÓN DE LOS PLÁSTICOS:

Se clasifican según su proceso de elaboración o según sus características.

La primera clasificación los divide en:

*Naturales (arcilla, ceras, betunes, etc.)

*Sintéticos (celuloide, baquelita, etc.)

Por sus características pueden ser:

*Termoestables

*Termoplásticos

1- **TERMOESTABLES**: son polímeros tridimensionales, los cuales, una vez adquirida la rigidez por moldeo a una temperatura determinada, no pueden volverse a trabajar, como la urea formol, melanina formol, fenol formol, poliésteres, silicona y resinas epóxido.

En las formulaciones de plásticos para su formación comercial, se añaden plastificantes que dan fluidez al material; estabilizadores, para evitar efectos destructivos de la luz; cargas (maderas, algodón, fibra de vidrio), para modificar las propiedades del moldeo, y colorantes.

2- **TERMOPLÁSTICOS**: formados por polímeros lineales que se reblandecen por el calor, pueden fundir sin descomponerse y entonces se moldean, como el polieteno, poliestireno, cloruro de polivinilo, acetato de celulosa y nitrocelulosa. El proceso de fusión y moldeo es reversible, el material no se descompone y puede usarse para una nueva fabricación.

Las macromoléculas lineales pueden unirse añadiendo un plástico termoendurecible o una sustancia que pueda constituir una red tridimensional, como en la formación de poliésteres reticulados y en la vulcanización del caucho.

FABRICACIÓN:

El primer paso en la fabricación de un plástico es la polimerización.

Polimerización

Los dos métodos básicos de polimerización son la condensación y las reacciones de adición. Estos métodos pueden llevarse a cabo de varias maneras. En la polimerización en masa se polimeriza sólo el monómero, por lo general en una fase gaseosa o líquida, si bien se realizan también algunas polimerizaciones en estado sólido. Mediante la polimerización en solución se forma una emulsión que se coagula seguidamente. En la polimerización por interfase los monómeros se disuelven en dos líquidos inmiscibles y la polimerización tiene lugar en la interfaz entre los dos líquidos.

Aditivos

Con frecuencia se utilizan aditivos químicos para conseguir una propiedad determinada. Por ejemplo, los antioxidantes protegen el polímero de degradaciones químicas causadas por el oxígeno o el ozono. De una forma parecida, los estabilizadores ultravioleta lo protegen de la intemperie. Los plastificantes producen un polímero más flexible, los lubricantes reducen la fricción y los pigmentos colorean los plásticos. Algunas sustancias ignífugas y antiestáticas se utilizan también como aditivos.

Muchos plásticos se fabrican en forma de material compuesto, lo que implica la adición de algún material de refuerzo (normalmente fibras de vidrio o de carbono) a la matriz de la resina plástica. Los materiales compuestos tienen la resistencia y la estabilidad de los metales, pero por lo general son más ligeros. Las espumas plásticas, un material compuesto de plástico y gas, proporcionan una masa de gran tamaño pero muy ligera.

PROCESOS TECNOLÓGICOS PARA MOLDEO Y ACABADO

A) El moldeo es un metodo de formación de objetos en el que el material se le coloca en una cavidad cerrada. Existen diversas variantes de este proceso:

***por composición (aplicando presión y calor)**

*por contacto (presión ligeramente superior a la necesaria para mantener los materiales juntos)

*por inyección (conformación a partir de gránulos o granzas fundidas en una cámara con calor y presión y forzando después a parte de la maza a pasar a una cámara fría en la cual se solidifica)

*por soplado (formación de objetos huecos a partir de masas plásticas hinchándolas con gas comprimido).

B) Los tratamientos térmicos tienen la función de conformar, endurecer y normalizar los plásticos mediante operaciones de recocido, templado, etc.

C) la extrusión es un metodo en el cual un material plástico, calentado o sin calentar, es forzado a pasar por un orificio que le da forma y lo transforma en una pieza larga de sección transversal constante.

D) la laminación consiste en la unión de dos o más capas de uno o varios materiales. Puede ser cruzada o paralela; en la primera, algunas de las capas del material están orientadas aproximadamente paralelas con respecto al grano o a la dirección más resistente a la tracción.

E) la soldadura es la unión de dos o más piezas por fusión del material de la pieza situada en las proximidades de la unión, con la aportación de mas material plástico (por ejemplo, procedente de una varilla) o sin ella. La soldadura se efectúa moderadamente con sopletes eléctricos de alta frecuencia.

F) La transformación es la manufactura de los productos plásticos a partir de semiproductos moldeados previamente, tales como varillas, tubos, planchas, perfiles extruidos de otras formas, mediante operaciones apropiadas, tales como taladrado, cortado, rascado, serrado, pulido, etc. La transformación comprende la unión de piezas de plásticos entre sí o con otros materiales por medios mecánicos, adhesivos u otros procedimientos.

APLICACIONES:

Los plásticos tienen cada vez más aplicaciones en los sectores industriales y de consumo.

Empaquetado:

Una de las aplicaciones principales del plástico es el empaquetado. Se comercializa una buena cantidad de LDPE (polietileno de baja densidad) en forma de rollos de plásticos transparente para envoltorios. El polietileno de alta densidad (HDPE) se usa para películas plásticas más gruesas, como la que se emplea en las bolsas de basura. Se utilizan también en el empaquetado: el polipropileno, el poliestireno, el cloruro de polivinilo (PVC) y el cloruro de polivinilideno. Este último se usa en aplicaciones que requieren estanqueidad, ya que no permite el paso de gases (por ejemplo, el oxígeno) hacia dentro o hacia fuera del paquete. De la misma forma, el polipropileno es una buena barrera contra el vapor de agua; tiene aplicaciones domésticas y se emplea en forma de fibra para fabricar alfombras y sogas.

Construcción

La construcción es otro de los sectores que más utilizan todo tipo de plásticos, incluidos los de empaquetado descritos anteriormente. El HDPE se usa en tuberías, del mismo modo que el PVC. Éste se emplea también en forma de lámina como material de construcción. Muchos plásticos se utilizan

para aislar cables e hilos, y el poliestireno aplicado en forma de espuma sirve para aislar paredes y techos. También se hacen con plástico marcos para puertas, ventanas y techos, molduras y otros artículos.

Otras aplicaciones

Otros sectores industriales, en especial la fabricación de motores, dependen también de estas sustancias. Algunos plásticos muy resistentes se utilizan para fabricar piezas de motores, como colectores de toma de aire, tubos de combustible, botes de emisión, bombas de combustible y aparatos electrónicos. Muchas carrocerías de automóviles están hechas con plástico reforzado con fibra de vidrio.

Los plásticos se emplean también para fabricar carcasas para equipos de oficina, dispositivos electrónicos, accesorios pequeños y herramientas. Entre las aplicaciones del plástico en productos de consumo se encuentran los juguetes, las maletas y artículos deportivos.

Salud y riesgos para el entorno

Dado que los plásticos son relativamente inertes, los productos terminados no representan ningún peligro para el fabricante o el usuario. Sin embargo, se ha demostrado que algunos monómeros utilizados en la fabricación de plásticos producen cáncer. De igual forma, el benceno, una materia prima en la fabricación del nylon, es un carcinógeno. Los problemas de la industria del plástico son similares a los de la industria química en general.

La mayoría de los plásticos sintéticos no pueden ser degradados por el entorno. Al contrario que la madera, el papel, las fibras naturales o incluso el metal y el vidrio, no se oxidan ni se descomponen con el tiempo. Se han desarrollado algunos plásticos degradables, pero ninguno ha demostrado ser válido para las condiciones requeridas en la mayoría de los vertederos de basuras. En definitiva, la eliminación de los plásticos representa un problema medioambiental. El método más práctico para solucionar este problema es el reciclaje, que se utiliza, por ejemplo, con las botellas de bebidas gaseosas fabricadas con tereftalato de polietileno. En este caso, el reciclaje es un proceso bastante sencillo. Se están desarrollando soluciones más complejas para el tratamiento de los plásticos mezclados de la basura, que constituyen una parte muy visible, sí bien relativamente pequeña, de los residuos sólidos.

POLIMEROS

Constituyen los materiales de base de los plásticos y los elastómeros. Su importancia es cada vez mayor en nuestra sociedad tecnológica, y su aplicación en las máquinas y aparatos crece día a día.

Los polímeros se componen de largas cadenas de átomos de carbono(C) combinadas con otros pocos elementos: hidrógeno (H), oxígeno(O), nitrógeno (N), cloro (Cl) y flúor (F), dando lugar a una 50 familias de materiales con millares de variantes. Los materiales basados en una cadena análoga de átomos de silicio (Si) toman nombre de siliconas.

Los polímeros se forman a partir de moléculas orgánicas simples (o monómeros) que se enlazan durante una reacción de polimerización formando cadenas mucho más largas y complejas.

Estructura de los polímeros

Los polímeros pueden subdividirse en tres o cuatro grupos estructurales. Las moléculas de los polímeros lineales consisten en largas cadenas de monómeros unidos por enlaces como las cuentas de un collar. Ejemplos típicos son el polietileno, el alcohol polivinílico y el policloruro de vinilo (PVC).

Los polímeros ramificados tienen cadenas secundarias que están unidas a la cadena principal. La ramificación

puede ser producida por impurezas o por la presencia de monómeros que tienen varios grupos reactivos. Los polímeros compuestos por monómeros con grupos secundarios que forman parte del monómero, como el poliestireno o el polipropileno, no se consideran polímeros ramificados.

En los polímeros entrecruzados dos o más cadenas están unidas por cadenas secundarias. Con un grado pequeño de entrecruzamiento se obtiene una red poco compacta esencialmente bidimensional. Los grados elevados de entrecruzamiento dan lugar a una estructura compacta tridimensional. El entrecruzamiento es producido normalmente por reacciones químicas. Un ejemplo de estructura entrecruzada bidimensional es el caucho vulcanizado, en el cual los eslabones están formados por átomos de azufre. Los duroplásticos son polímeros entrecruzados con una estructura tan rígida que al calentarse se descomponen o arden en lugar de fundirse.

TEMA RELACIONADO

ELASTÓMEROS

Los elastómeros son materiales basados en polímeros de comportamiento elástico, consistencia flexible (experimentan grandes deformaciones con fuerzas moderadas) y tenacidad elevada.

En la actualidad hay más de 30 familias con propiedades adecuadas a diversos elementos especializados de las máquinas (juntas, retenes, protecciones, articulaciones elásticas, elementos de suspensión).

El caucho natural (NR) y otros cauchos sintéticos equivalentes especialmente el caucho de estireno-butadieno (SBR) utilizados en la fabricación de neumáticos presentan propiedades mecánicas excelentes pero escasa resistencia a los agentes atmosféricos y a los aceites, y sus temperaturas de utilización son moderadas, inferiores a los 100°C.

Otros elastómeros resisten bien los agentes atmosféricos y temperaturas más elevadas entre 110 y 140°C, pero se comportan mal frente a los aceites.

Entre ellos se destacan los cauchos butílicos (HR, CHR y BHR) muy impermeables a los gases se utilizan para cámaras o revestimientos interiores de neumáticos, así como los cauchos de etileno-propileno (EPDM), que resultan muy resistente al ataque químico.

Entre los cauchos resistentes a los aceites, aspecto importante en las máquinas que van lubricadas destacan el: policloropreno (CR) también llamado neopreno de buena resistencia mecánica (soportes de suspensión), los cauchos de nitrilo (NBR) más resistente a los aceites que los anteriores, retenes y juntas convencionales, y los elastómeros de poliuretano (AU, EU) con la mejor resistencia mecánica de todos los elastómeros pero con una temperatura de utilización muy moderada menos de 80°C.

Finalmente, se destacan los elastómeros de silicona de características mecánicas moderadas pero que aguantan tanto temperaturas muy elevadas como muy bajas hasta -70°C utilizados como material sellante de depósitos de conducciones, y los elastómeros fluorados (vitón, FPM; kalrez, PFE) que además de soportar temperaturas superiores a 200°C, tiene una excelente estabilidad química (retenes para ambientes agresivos).