

ro las pocas que pueden sobrevivir son suficientes para la propagación de nuevas colonias. Destruyen también el papel, telas, pieles, etc.

C.- ATAQUE DE MOLUSCOS Y CRUSTACEOS.- Algunos animales de esta clase son capaces de atacar la madera, sobre todo la celulosa, al paecer por una especie de "Simbiosis" con bacterias que viven en su intestino. Entre los Moluscos se hallan: el Teredo (Teredo Navalis), el Xylotrya y el Bankia de apariencia y modo de vida similar, de forma alargada, por lo que se les llama frecuentemente "Gusanos de barco", también se les llama "Broma, Taraza o Termitas de mar." Causan estragos considerables en los puertos, puentes, barcos y en general en cualquier estructura de madera a lo largo de las costas. Perforan la madera mediante una especie de cabeza en forma de concha, rellena de cientos de agudos dientes, la cual está dotada de un movimiento rotatorio y al mismo tiempo exudan una sustancia transparente que endurece las paredes. La mayor parte perforan únicamente la madera, pero una de las especies, la Pholada, perfora hasta las rocas. El Martensia es un lamelibranquio muy activo en el Golfo de México y muy dañino. Entre los Crustáceos, el Limnoria o piojo de mar es el más peligroso, crece al tamaño de un grano de arroz y penetra rápidamente en la madera por medio de agudas quijadas, a razón de 1.5 cms. por año, son particularmente activos en aguas saladas claras, sobre todo en el Golfo de México y en la costa norte del Pacífico, atacando los pilotes al nivel de la baja marea. El Sphaeroma es parecido a éste, pero es más grande y menos dañino, a veces se encuentra en aguas dulces.

Preservación.- Impregnación con sustancias repelentes de insectos venenosos, tales como: Creosota (principal), Cloruro de Zinc, -- Bicloruro de Mercurio, etc. Para combatir los insectos se emplean el Verde de París, el Fluosilicatoide sodio, el D.D.T. y otros derivados clorados del Benceno (B.H.C.) disueltos como ya se vio, en varios disolventes. Para las termitas y otros insectos se cubre la madera con bases de concreto, ladrillo, mortero de cemento o madera tratada, se completa la protección poniendo láminas de fierro que se proyectan 5 cms. horizontalmente y luego bajen a 45° y placas circulares de 7 cms. alrededor de los tubos.

Para los moluscos y crustáceos pueden recubrirse los pilotes con concreto, tubos de fierro o pinturas viscosas especiales que pueden o no contener materias venenosas y estar o no recubiertas con tela y pintadas nuevamente, también es útil el creosotado, el tratamiento con sulfato de cobre o el revestimiento de la superficie con clavos de cabeza ancha.

D.- ACCION DEL FUEGO.- La madera es susceptible de ser destruída por el fuego, convirtiéndose en anhídrido carbónico, agua y ceniza. Si se quema en ausencia de aire, desprende las sustancias Bituminosas que la acompañan, junto con algunos productos de descomposición que se aprovechan industrialmente. Cuando está húmeda es dos veces más resistente que al estado seco. La podrida seca se quema rápidamente. Generalmente la madera estructural se quema lentamente a temperaturas de 250°C y rápidamente a los 350°C. La temperatura de ignición es de gran importancia, aunque puede variar ampliamente sin afectar el peligro de fuego, puede considerarse como un mínimo de 275°C. La combustión total depende de muchos factores. Para dificultar la inflamación de la madera puede cubrirse superficialmente o impregnarla con soluciones de silicato de sodio y carbonato de calcio, arcilla ó cloruro de zinc o con soluciones saturadas de otros sales.

C A P I T U L O X.

PLASTICOS.

GENERALIDADES.- Materiales orgánicos, la mayor parte sintéticos -- que pueden ser transformados por vaciado o moldeo, en cualquier forma deseada y que pueden ser endurecidos para conservarla. Existen en el mercado un gran número de plásticos, con una amplia variación en propiedades que les permiten una gran gama de aplicaciones. Los productos hechos de plásticos pueden ser obtenidos por vaciado, moldeo a presión, inyección, extrusión o laminado. Son valiosos como materiales aislantes y compiten ventajosamente con otros materiales para la fabricación de pequeños artículos moldeados y a pesar de ser de desarrollo relativamente moderno han alcanzado en poco tiempo una preponderancia notable, sustituyendo a otros materiales en la fabricación de gran cantidad de artículos de todas clases, por lo cual podría decirse con certeza que estamos en la Era de los Plásticos.

COMPOSICION.- De acuerdo con su estructura molecular se consideran como hidrocarburos formados por grandes cadenas que tienen como base un grupo fundamental tal como "etileno o glucosa". La unión de estos grupos puede ocurrir en una forma natural como en la Celulosa, o puede desarrollarse artificialmente por un tratamiento químico controlado, pudiendo ser por la pérdida de agua o de otras sustancias, dando productos llamados de "Condensación" (glucosa), o bien por pérdida de una doble ligadura de los compuestos no saturados (Etileno), operación que se llama de "Polimerización". Cuando las moléculas que se polimerizan son de compuestos diferentes, se forman productos llamados "Copolímeros".

Los productos comerciales pueden estar fabricados totalmente de una resina dada o bien contener además materiales de relleno o productos inertes que les impartan dureza, resistencia y en general propiedades especiales; entre ellos se encuentran: La Harina de Madera, para artículos de uso general; el Grafito, para comunicar resistencia a los ácidos; el Asbesto y la Mica, para dar propiedades aislantes a la electricidad; el Sulfato de Bario, para resistencia química é impenetrabilidad a los rayos x; la Sílica y la Tierra diatomácea, etc.- También se les añaden sustancias colorantes, generalmente orgánicas y resistentes a los ácidos y a los álcalis y finalmente solventes adecuados llamados sustancias plastificantes, añadidas a veces para disminuir la viscosidad, facilitar el moldeo, aumentar la resistencia al impacto haciéndolos menos frágiles y mejorar la elasticidad y tenacidad, entre éstos se encuentran: sulfonamidas, glicolatos, trifenilfosfatos, dibutilftalatos, etc.

DIVISION.- Comprenden dos grupos generales: Los Termoplásticos y los Termoestables. Los primeros son aquellos que se reblandecen por el calor, pudiendo deformarse fácilmente, endureciéndose más

propiedades deseadas. El proceso de Transferencia es semejante al de inyección, pero más lento, por emplearse para resinas Termoeestables, que requieren mayor tiempo de curado. La inyección de la resina es por transferencia directa de la cámara al molde, sin el empleo de boquillas. Otros métodos son el de Extrusión, semejante al descrito para los metales y el de Soplo para la manufactura de artículos huecos, aplicando al molde aire o vapor para forzar dos hojas suavizadas de material termoplástico contra las paredes.

PLASTICOS TERMOESTABLES.

DERIVADOS DEL FENOL Y FORMALDEHIDO.- Tanto el Fenol como el Formol o Formaldehido se sintetizan fácilmente con muchos materiales o entre sí, para dar varios productos, de los cuales los más comunes son los de Fenol-Formol, los de Urea-Formol y los de Fenol-Furfural. Modernamente se están mezclando con hule sintético para darles mayor resistencia. Entre ellos tenemos:

a.- RESINA FENOL-FORMOL.- Se obtiene calentando una mezcla de Fenol y Formol, dando un producto en forma de un resinoide pesado que tiene gran aplicación para obtener un grupo de plásticos, de los cuales destacan las Bakelitas. Para obtener artículos moldeados se mezcla con un material de relleno, un colorante y un lubricante, para obtener las propiedades deseadas y se aplica a la mezcla una presión de 70 á 500 Kgs./cm², a temperaturas de 135°C. Para grandes piezas o piezas decorativas, la resina líquida se vacía en moldes de plomo, en hornos especiales (Fenólicos vaciados). Como material de relleno se emplea comunmente harina de madera. Sus propiedades varían con la composición química de la resina base y con el tipo de relleno y su proporción. Las resinas fenólicas puras son transparentes como el vidrio, de gran dureza y resistencia dieléctrica; resistentes al calor (150-168°C), al agua y al ataque químico, siendo algo afectadas por los ácidos diluïdos. Muestran gran ligereza y lustre. Las de color ámbar son translúcidas a los rayos X. Resisten de 40 á 60 Kgs/cm² a la tensión y de 2,000 a 2,200 Kgs./cm², a la compresión. Se emplean para alumbrado por su gran transparencia (plásticos vaciados) y para productos aislantes al calor y la electricidad. La resina base disuelta en alcohol, puede usarse como barniz para papel o tela. Modernamente se emplea para el moldeo en cáscara, para el vaciado de piezas metálicas.

Entre los productos comerciales de uso general se encuentran: Bakelitas, Hexosita, Resinox, Durex, etc. y entre los vaciados: Opalón, Catalín, Gemstone, etc.

b.- PLASTICOS DE UREA-FORMOL Y MELAMINA-FORMOL.- Proviene de resinas obtenidas por la reacción de la Urea o Tio-urea con el formol. Se obtienen por moldeo a presión de 170-200 Kgs./cm², a temperaturas de 135-150°C. Forman productos transparentes, de color más claro que los fenólicos, de buenas propiedades eléctricas y mecánicas que varían de acuerdo con el material de relleno, de 340 á 480 Kgs./cm² a la tensión y de 1,600 á 2,400 Kgs./cm² a la compresión. Son inodoros é insípidos, químicamente resistentes al agua, ácidos y bases débiles. Son algo atacados por los álcalis fuertes y mucho por los ácidos fuertes. Se descomponen por el calor, por lo cual sólo pueden usarse a temperaturas abajo de 120°C. A esta

tarde por enfriamiento, esta operación puede repetirse cuantas veces sea necesario, debido a un tipo especial de unión considerado de tipo mecánico, ya que están formados por cadenas lineales mantenidas unidas por ligaduras sencillas que tienen gran flexibilidad. Comprende: la goma laca, resinas acrílicas, fluorocarbónicas, vinílicas, celulósicas, estirenos, etilenos, y una poliamida llamada Nylon. Estos plásticos son muy versátiles, pudiendo transformarse en objetos sólidos, películas flexibles, fibras textiles o bien emplearse en forma líquida para películas protectoras.

Los plásticos Termoeestables son aquellos que al ser calentados para darles forma, desarrollan un tipo de unión química más complejo, que no les permite volver a reblandecerse una vez que se han endurecido por enfriamiento. Comprende: plásticos fenólicos, de urea, de melamina, alquídicos, resinas poliéster y plásticos ahulados.

PROPIEDADES.- En general los productos obtenidos presentan las propiedades de la resina base, modificadas por la presencia de los materiales de relleno y plastificantes. Son ligeros, variando en densidad de 1.06 (del poliestireno) á 1.3 (los Fenólicos) y aún más. Son fáciles de moldear, de baja conductividad térmica y eléctrica y gran resistencia a los agentes químicos, algunos se colorean fácilmente, lo que les permite emplearse para uso decorativo, otros son completamente transparentes y tienen elevado índice de refracción, por lo que se emplean en sustitución del vidrio, etc.

FABRICACION DE PRODUCTOS COMERCIALES.- La conversión de las resinas base en artículos útiles, puede hacerse de varias maneras, siendo el proceso más usado el de "Moldeo", del cual existen varios métodos, que comprenden casi siempre el uso de las resinas en forma de polvo. También puede considerarse el proceso de "Vaciado".

A.- PROCESO DE VACIADO.- Consiste en vaciar en moldes la resina previamente disuelta en solventes apropiados (alcohol, éter, acetona, etc.), endureciéndola después por calentamiento o por acción catalítica. Se emplea para pequeñas piezas o pequeñas cantidades de piezas que no justifiquen el gasto de un equipo de moldeo.

B.- PROCESOS DE MOLDEO.- Los principales métodos son: Inyección, Compresión y De transferencia. En el moldeo de Inyección, el calentamiento se efectúa en una cámara separada y cuando la masa está suficientemente plástica, se fuerza a través de una boquilla para llenar la cavidad del molde. Este tipo se aplica para piezas pequeñas de resinas termoplásticas principalmente, las cuales conservan su fluidez por mucho tiempo, por lo cual debe enfriarse el molde antes de sacar la pieza, para evitar distorsiones. La temperatura de la cámara no pasa de 200°C y la presión puede ser hasta de 1,700 Kgs/cm². En el método de Compresión se usan varios tipos de moldeo según la forma del objeto, el más simple es el tipo llamado "Instántaneo", en el cual la presión necesaria se aplica mediante una prensa hidráulica. Se usa para grandes piezas de los dos tipos de resinas, sobre todo de las termoeestables, la temperatura varía de 120-350°C y la presión entre 70 y 400 Kgs./cm², aunque algunas necesitan presiones más altas (Poliestireno). Requiere una manipulación muy precisa, de acuerdo con el tipo de resina y las