

# EL EMBALAJE DE MAQUINARIA

*Entre las notas técnicas que con gran acierto viene publicando la Dirección General de Expansión Comercial figuran varias referentes a embalajes. Dado el interés de estas notas, se darán a conocer periódicamente en esta Revista. Recogemos hoy la nota técnica núm. 144 sobre Embalaje de maquinaria.*

El mejor modo de discutir el problema del embalaje de maquinaria, motores, herramientas, etc. es comenzar por la **preparación** y después el embalaje. Hay varios tipos de corrosión. **Corrosión** por ácidos y **álcalis**, humedad y agua, tanto dulce como salada. Para proteger de una **corrosión** podemos dividir la **medida correctiva** en tres categorías: (1) Grasas y aceites; (2) Productos preventivos de la oxidación, y (3) Productos **retardadores** de la oxidación. Sin embargo, antes de entrar en materia tiene que hacerse **re** el primer factor importante es limpiar apropiadamente la pieza de equipo que se quiera empaquetar. Esto se hace normalmente, bien sea por medio de **disolventes orgánicos** o **álcalis** y jabones. Los **disolventes** orgánicos se componen de **keroseno**, **benceno**, **alcoholes**, **nafta**, **tolueno**, etc. Estos trabajan muy rápidamente, pero tienen el inconveniente de ser tóxicos, inflamables y nocivos **para la piel**. Los **álcalis** y el jabón requieren más tiempo, pero, por otra parte, son más baratos y no son **inflamables**. Las temperaturas elevadas **producirán** buenos resultados. Con el fin de obtener resultados satisfactorios la superficie tiene que **estar** limpia, **como mínimo**, en un 95 por 100.

Existen siete diferentes clases de productos **anti-oxidantes**, estos son: (1) Grasas, (2) Aceites, (3) **Disolventes**, (4) Plásticos líquidos, (5) Papeles tratados, (6) Películas plásticas, y (7) **Hojas metálicas**. Respecto a los cuatro primeros la aplicación **puede** ser: (1) **Inmersión**, (2) Rociado, (3) Aplicación a brocha, y (4) Untado. Ahora **desearía** dar una breve descripción de los distintos productos **antioxidantes**. Respecto a las grasas, estas se dividen en productos de **alta** y baja viscosidad. Los productos pesados o de alta viscosidad son grasas. Estas son las que se usan **normalmente** para **automóviles**, camiones, **hasta** llegar a **ceras**. Por **ceras** entiendo el producto **microcristalino** que tiene un elevado

contenido de aceite, aproximadamente del 15 por 100. Estas grasas de **alta** viscosidad se emplean normalmente para la protección exterior y, dependiendo del tipo de protección deseado, se **determinará** el **grosor** del revestimiento. Las grasas de baja viscosidad son normalmente **aceites**, cuya viscosidad depende del uso final. Estos productos de baja **viscosidad** se utilizan normalmente para ejes, tubos, transmisiones, cojinetes, etc. El método **normal** de aplicación es por inmersión en un baño de la **grasa** que tiene una temperatura que oscila entre 77 y 93° C.

La segunda clasificación se refiere al verdadero aceite. Estos aceites se usan óptimamente para partes **metálicas** que no estén expuestas a las influencias atmosféricas exteriores, **tales como** interiores de motores, **bielas** de pistones, **engranajes**, etc. La ventaja es que, después de desenvolver el paquete, **na** hay necesidad de quitar el producto conservador, ya **que** el mismo se mezcla con los otros aceites **usados** sobre tales partes. Sin embargo, no aseguran la misma protección que las grasas y aceites más pesados, porque **su** fluidez hace que se vaporicen en verano y que se salgan durante prolongados períodos de **almacenaje**. Por lo **tanto**, **su** vida es limitada. El tercer tipo es el tipo de disolvente. El tipo de **disolvente** se emplea con materiales pesados **se** mejantes a la cera, que no darían un producto adecuado si se mezclasen con grasas o aceites. Los **disolventes** disuelven la mayoría de estos productos. Se evaporan rápidamente y dejan **una** película desigual del producto conservador **seleccionado**. El tipo de disolvente puede ser aplicado por **inmersión**, por rociado, **aplicación a brocha** y untado en caliente y en frío. Los metales expuestos **así** elaborados resistirán la exposición a la atmósfera durante períodos relativamente prolongados. La cuarta categoría son los plásticos líquidos. Estos plásticos **son** derivados de la **celulosa** en

forma de solución, tal como éter de celulosa o acetato de celulosa. El mejor modo de su aplicación es por inmersión. Esta deberá hacerse entre los 176° C y 193° C. Cuando se seca, forma una película transparente y resistente que proporciona protección completa contra la corrosión y facilita el embalaje o empaquetado. En muchos casos estos revestimientos plásticos son en sí un embalaje. Frecuentemente se utilizan por su elevada calidad para herramientas e instrumentos de precisión valiosos. La categoría siguiente corresponde a los papeles que evitan la corrosión. Estos pueden ser papeles kraft, kraft blanqueados o de los demás grados industriales. Se añadieron productos químicos a las grasas y ceras que se aplican al papel. Estas ceras y grasas contienen productos inhibidores o preventivos de oxidación y, por lo tanto, crean una barrera una vez que se han colocado alrededor del objeto. Estos se utilizan para envolver artículos voluminosos tales como piezas de automóviles, motores, máquinas, herramientas, etc.

La categoría siguiente está compuesta de películas plásticas. Estas se emplean más o menos de la misma manera que la categoría anterior, es decir, los papeles tratados. Los embalajes a modo de vejigas o películas que se contraen, pueden incluirse entre estas.

La siguiente y última categoría está constituida por las hojas metálicas. Estas se utilizan en general de la misma manera que las dos últimas categorías. Sin embargo, tienen la ventaja de encontrarse en la categoría de un bajo grado de transmisión de vapor de humedad.

Una de las protecciones de barrera más populares son los inhibidores de fase de vapor. En términos generales, éstos están hechos de papel tratado con diferentes productos químicos. Los papeles revestidos con inhibidores de fase de vapor impiden la corrosión incluso cuando no se adoptan otros revestimientos de precaución excepto para la limpieza. Los métodos de los inhibidores de fase de vapor trabajan exduyendo el oxígeno y manteniéndole dejado del contacto con el metal. Evitan la corrosión aun cuando haya presentes agua y oxígeno de modo que se inhibe la penetración del agua u oxígeno en el interior del embalaje. Los productos químicos aplicados al papel de envolver protegen los metales de la acción corrosiva del agua. Impiden la oxidación en condiciones de humedad, aun cuando no exista contacto perfecto con el metal. Como se volatilizan lentamente, procuran una protección de larga duración. Tales papeles pueden utilizarse como forros para envases, envolturas individuales, bolsas, etc. El tamaño varía según se trate de tornillos, engranajes, barras, máquinas, etc.

Otro punto importante es la protección contra microorganismos. Los fabricantes de interruptores o de instrumentos eléctricos sin duda tienen que luchar contra ese problema. Se observa que ha entrado moho debajo del cristal del indicador o se ha colocado alrededor de los puntas de contacto de los relés. Aun cuando los fabricantes de las cajas de madera han luchado contra este problema, se han producido ataques de bacterias sobre la madera en la caja. Puede tratarse la madera. Es posible la aplicación por remojo o inmersión. Los fungicidas más populares empleados son los fenólicos. Se emplean más generalmente el octo-fenol-fenol o pentaclorofenato de sodio. Estos pueden apli-

carse también al producto que deba empaquetarse en algunos casos. También existen derivados de metales pesados disponibles para evitar esto. Se dispone de sales orgánicas de cobre y mercurio tales como sales de naftenato de cobre y de fenil-mercurio. Sin embargo, debe tenerse precaución con el naftenato de cobre porque es muy tóxico.

Ahora se tratará brevemente de la resistencia del envase. Básicamente la resistencia del material deberá ser suficiente para evitar daños que el embalaje sea capaz de resistir probablemente en condiciones normales de uso. La manipulación ruda a bordo de barcos y en almacenes requiere materiales muy resistentes para el mismo embalaje. Existen normas respecto al peso y tamaño en relación con el material de que está construido el envase. Se han preparado cuatro boletines sobre la construcción de cajas de madera. Existe uno sobre la «Juntura de la Caja de Madera», otro sobre «El Clavado de la Caja de Madera», otro sobre «Cómo obtener solidez en la construcción de la Caja de Madera», y el último trata sobre «Clavos». Observando estos principios deberán conseguirse mejores cajones de madera. El tamaño de las piezas individuales de madera depende del tamaño y peso del objeto a empaquetar. También hay que tener en cuenta el precintado, el bloqueo y el almohadillado.

Existe gran interés por el uso de envases ondulados para empaquetar objetos pequeños desde herramientas a pequeños motores. Con suficiente almohadillado puede colocarse fácilmente un motor pequeño en el envase ondulado.

El diseño individual es un tema difícil de tratar. Cada embalaje deberá prepararse para el producto y también para la manipulación esperada. Las condiciones climatológicas son muy importantes y deberán tomarse en consideración. Por ejemplo, para un instrumento o herramienta de alta precisión puede procederse al embalaje de la siguiente manera. Un ligero revestimiento de aceite sobre las partes limpias expuestas; dependiendo del tamaño pueden utilizarse una película o vejiga capaz de contraerse; después puede colocarse en una caja de poliestireno moldeado expansionado que, a su vez dependiendo de su tamaño, podría colocarse en un envase ondulado; y así muchas cajas por cada envase. De esta forma hemos seguido el sistema indicado anteriormente. Es decir, hemos limpiado el instrumento, le hemos protegido por una película que se contrae y le hemos colocado en la caja de poliestireno expansionado, le hemos protegido contra las manipulaciones y los choques y finalmente les hemos agrupado en otro envase. Para un motor de 1 HP se puede proponer la siguiente forma de embalaje: Primero deberá asegurarse que están limpios el interior y el exterior; después se aplicará un producto antioxidante a las superficies metálicas expuestas. Suponiendo que el motor se embarcara completamente montado, el siguiente paso será construir un calzo y atornillar el motor al mismo. Ahora tienen que construirse ataduras verticales para soportar los extremos del eje. Estas ataduras pueden hacerse de material plástico o cartón ondulado, o madera dependiendo la elección del material de estas riostras, del destino y del tipo de manipulación que se espera. Antes de montarla sobre el calzo deberá colocarse una película contraible completamente alrededor del motor.