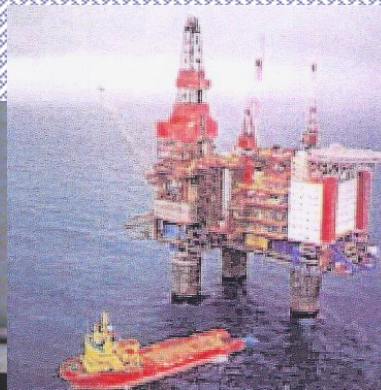


CATALOGO GENERAL DE PRODUCTOS VpCI.



PACKAGING

ÍNDICE

1.- Introducción.

2.- El inhibidor de corrosión en fase vapor VpCl.

2.1.- Clasificación.

2.2.- Mecanismo de actuación.

2.3.- Aspectos relativos a su funcionamiento.

2.3.1.- La temperatura.

2.3.2.- Naturaleza del film adsorbido.

2.4.- Diferencias fundamentales entre un sistema de embalaje VpCl y un sistema de embalaje con presencia de nitrito.

3.- Aplicaciones en el envío y almacenamiento.

3.1.- Embalaje de armarios y equipos eléctricos, electrónicos y de control.

3.2.- Embalaje para piezas de pequeño tamaño.

3.3.- Embalaje de equipos de gran tamaño con zonas de difícil acceso (tuberías, intercambiadores de calor, columnas de destilación)

3.4.- Embalaje de calderas de vapor, evaporadores y condensadores.

3.5.- Pruebas de presión.

3.6.- Embalaje de equipos con circuito hidráulico lleno.

1.- INTRODUCCIÓN.

La corrosión atmosférica de los metales es actualmente responsable de un apreciable porcentaje del daño global que se produce por este fenómeno en el almacenamiento o distribución de piezas parcial o totalmente de metal. Este ataque disminuye la vida útil del producto, incrementa el número de devoluciones y puede significar unas pérdidas en beneficios muy importantes. La solución aportada por esta compañía evita las soluciones tradicionales a estos problemas que son engorrosas, difíciles de usar y frecuentemente ineficaces.

El sistema de tratamiento se basa en el uso de inhibidores de corrosión en fase vapor (VCI) que utilizan diferentes sistemas para proteger el equipo como pueden ser el mismo embalaje como portador (plástico o papel inhibidor) o añadido en el sistema de embalaje utilizado por el cliente (tabletas, espumas, polvos, etc.); estos inhibidores desprenden un vapor dentro del paquete cerrado que se mezcla con todo el aire accesible en el interior del mismo. Después, sea cual sea la humedad allí presente, se produce una condensación de los VpCI sobre la superficie de la pieza formando una fina capa anticorrosiva.

Una vez que la pieza ha llegado a su destino, esta se puede manejar directamente sin necesidad de realizar eliminación alguna del producto, siendo posible cualquier tipo de manufactura sobre la misma.

En la presente presentación se recopilan las actuaciones más relevantes que proporcionan los inhibidores en fase vapor en este tipo de problema, y que han permitido resolver numerosos problemas que no tenían una solución cómoda, así como sustituir algunos sistemas de tratamiento de difícil aplicación y de difícil eliminación.

2.- EL INHIBIDOR DE CORROSIÓN EN FASE VAPOR VpCI

2.1.- Clasificación

Este tipo de inhibidores se encuentra clasificados como de capa electrolítica secundarios.

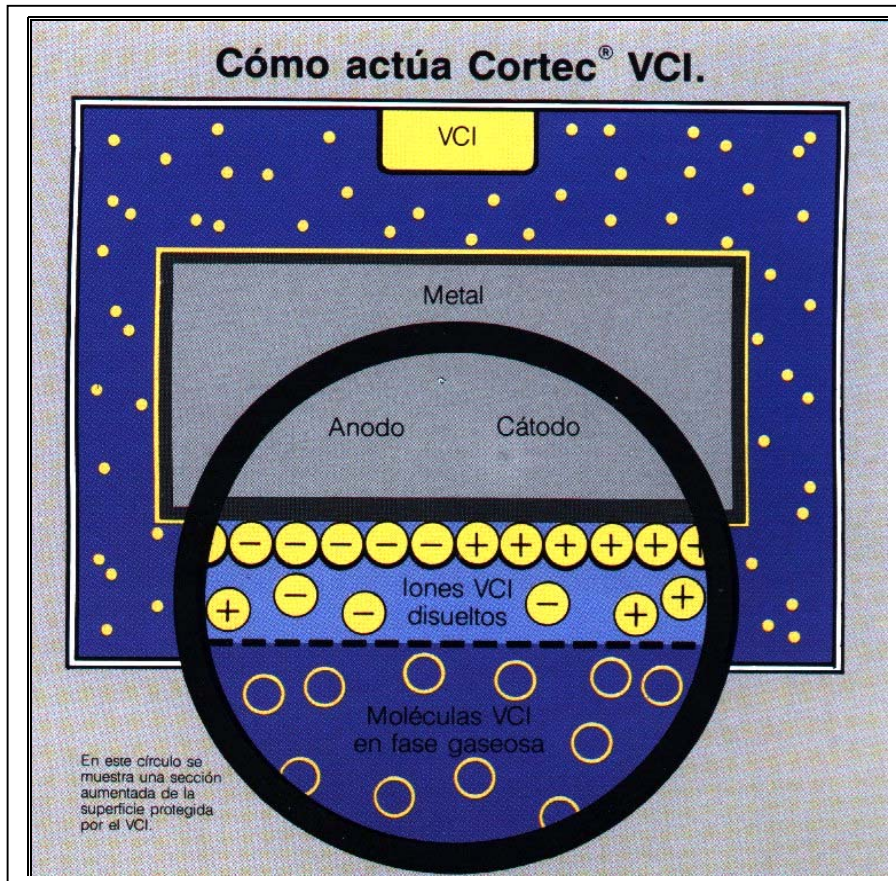
De capa electrolítica: porque disminuyen los procesos físicos y químicos en la capa de electrolito que se adhiere a la interfase de agua sobre el metal mediante sustancias que se encuentran disueltas en la propia capa.

Secundarios: ya que no se encuentran a priori las sustancias inhibidoras en la capa de electrolito, si no que se generan en ésta mediante un proceso químico, variando, además, la migración de componentes de las reacciones de los electrodos.

Físicamente, son sólidos cristalinos cuya fase vapor es controlada por la estructura cristalina del compuesto y el carácter de la cadena de átomos de la molécula. El vapor protector se expande dentro de un recinto cerrado hasta que el equilibrio determinado por su presión vapor es alcanzado (esta presión vapor oscila entre 10^{-3} a 10^{-5} mm Hg).

2.2.- Mecanismo de actuación.

En general, el dispositivo portador del VpCI desprende vapor en el interior del espacio cerrado a proteger, este vapor se deposita sobre la superficie metálica adsorbiéndose sobre la misma y formando una capa mono-molecular sobre las áreas anódica y catódica por lo que se trata de un inhibidor mixto; cualquier factor que de lugar a una alteración de la capa de inhibidor formada no representará problemática alguna debido a que el film se renueva automáticamente manteniendo una protección continua mientras exista producto en el portador.



Esquema que muestra de un modo gráfico el mecanismo de actuación de las moléculas de VpCl sobre la superficie metálica. Se detalla la ordenación a modo de capa monomolecular, en la cual, se disponen cada una de las moléculas de VpCl que han condensado sobre la superficie.

2.3.-Aspectos relativos al funcionamiento del inhibidor VpCl.

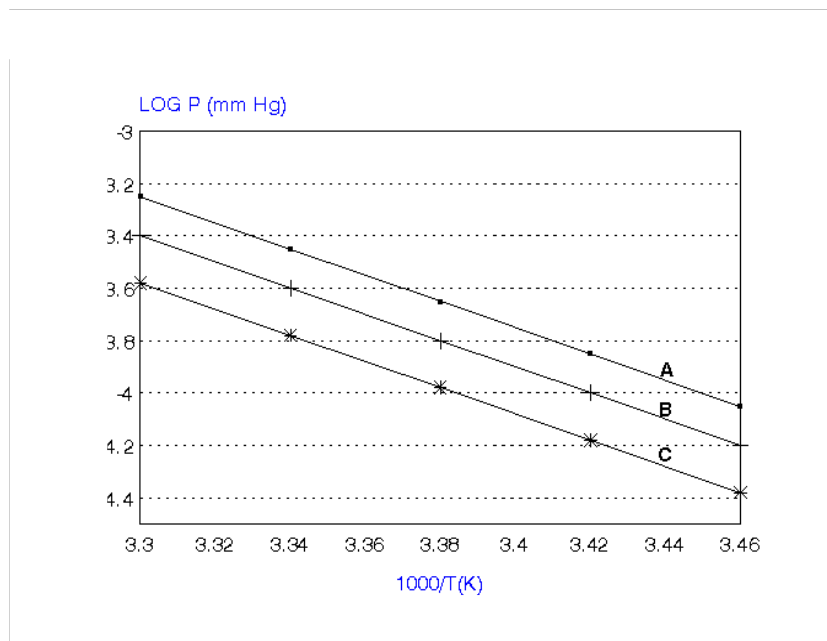
Se distinguen dos aspectos fundamentales, desde el punto de vista práctico, que influyen en la posterior funcionalidad del inhibidor y que dependen del diseño inicial de la molécula de inhibidor como son, la temperatura y la naturaleza de la capa adsorbida.

2.3.1.- La Temperatura:

La relación entre la presión vapor y la temperatura externa en los inhibidores

en fase vapor presenta la siguiente dependencia:

Dependencia de la presión vapor de saturación de inhibidores de corrosión frente a la temperatura.



Compuesto A: Nitrato de Diciclohexilamonio

Compuesto B: Benzoato de Ciclohexilamonio

Compuesto C: Nitrato de Diisopropilamonio

Considerando que la presión vapor de los VpCI cumplen satisfactoriamente una relación lineal entre $-\text{LOG P}$ vs $1/T$, el aumento en la temperatura atmosférica nos proporciona una mayor presión vapor en cada compuesto, lo que implica una mayor concentración de inhibidor en la fase vapor. La principal ventaja que se obtiene es que de existir un aumento de temperatura (que de igual manera provoca un aumento en los fenómenos de corrosión) este tipo de compuestos permiten contar de igual manera con una mayor cantidad de inhibidor en fase vapor para hacer frente al proceso corrosivo.

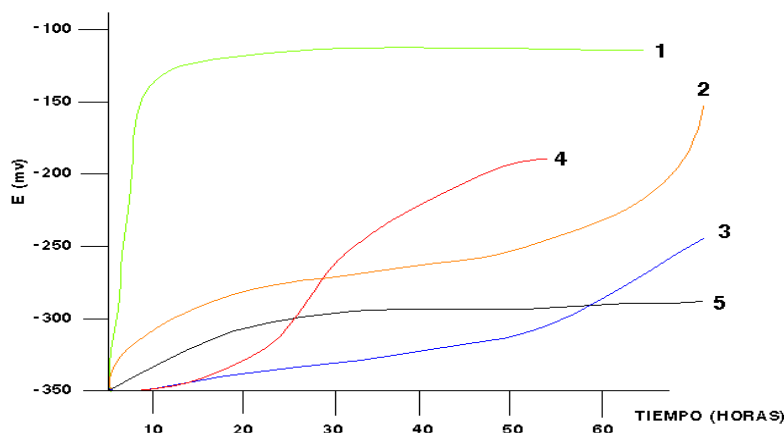
2.3.2.-Naturaleza del film adsorbido.

El vapor generado por los VpCI forma una capa hidrófoba la cual se mide por un aumento del ángulo de contacto con el agua que aumenta con el tiempo de exposición al inhibidor tras limpiar el exceso de este con un solvente. Se establece que tras siete días de exposición el ángulo de contacto se incrementa

alrededor de un 170-200% sobre el valor de origen. El incremento tras tres meses es moderado llegando a valores sobre el 275% para el acero, 137% para el cobre y el magnesio y un 120% para el cinc.

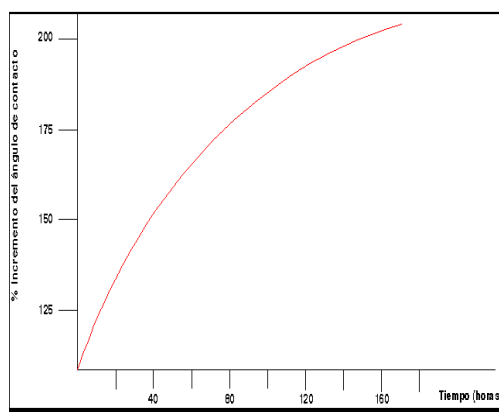
La mejor protección ocurre cuando en la capa adsorbida se encuentran presentes tanto la amina como el ácido del compuesto ya que se produce una separación de la molécula haciendo que funcionen como inhibidor anódico y catódico.

Dependencia del ángulo de contacto con el tiempo en cromato de ciclohexilamina sobre acero dulce.



1: Morfolina
2: Carbonato de morfolina.
3: Díciclohexilamina
4: Ciclohexilamina
5: Nitrito de ..

Efecto de la duración de exposición en electrodo de acero de diferentes VpCI sobre el potencial.



Los estudios experimentales confirman que la adsorción del VpCI sobre la superficie provoca una protección frente a la corrosión que se consolida con el tiempo. Cuando un electrodo de acero es expuesto a los vapores del inhibidor volátil, el potencial de electrodo alcanza valores considerables dentro de valores adecuados.

2.4.- Diferencias fundamentales entre un sistema de embalaje VpCl y un sistema de embalaje con presencia de Nitrito.

Es importante destacar, dado el auge que este tipo de sistemas está teniendo en los últimos tiempos, las diferencias fundamentales que existen entre los sistemas mediante inhibidores de corrosión en fase vapor VpCl y los sistemas que contienen en su seno nitrito sódico.

1º.- Los productos inhibidores con nitrito sólo protegen metales féreos, en otro tipo de materiales aceleran la corrosión mientras que los productos inhibidores VpCl protegen todo tipo de metales.

2º.- Los productos inhibidores con nitrito sólo funcionan en la fase de contacto por lo que en aquellas zonas donde el metal no esté en contacto no está protegido. Los inhibidores de corrosión VpCl protegen por contacto o sin él gracias a su fase vapor.

3º.- Los productos inhibidores con nitrito pueden generar deposición de cristales sobre la pieza protegida; esto es totalmente imposible en el caso de un VpCl.

4º.- Por último y no por ello menos importante, el nitrito sódico es un compuesto cancerígeno, mientras que los VpCl no causan problema para la salud.

3.-APLICACIONES EN EL ENVÍO Y ALMACENAMIENTO.

3.1.- Embalaje de armarios y equipos eléctricos, electrónicos y de control.

Método de protección:

Se precisa la aplicación de dos tipos de producto, los emisores VpCl que deben ser colocados en el interior del armario y el plástico VpCl colocado en el exterior.

Los emisores VpCl son dispositivos patentados fabricados a base de una espuma impregnada de inhibidor, lo que permite realizar la protección de metales féreos y no-féreos frente a la corrosión en espacios cerrados.



Gama de Emisores:

El modelo de emisor se aplica según el volumen a proteger:

| MODELO DE EMISOR | VOLUMEN PROTEGIDO |
|------------------|-------------------|
| VpCl-101 | 28.3 LITROS |
| VpCl-105 | 142 LITROS |
| VpCl-110 | 283 LITROS |
| VpCl-111 | 312 LITROS |



www.quimilock.es

Embajadores 163
28045 Madrid
Tel: 91 474 03 00
Fax: 91 474 16 87
email: quimilock@quimilock.es

Simplemente se colocan en el interior del equipo directamente o adheridos al mismo según se muestra en la fotografía adjunta.

Gama de plástico:

El film plástico se denomina VpCl-126 y se fabrica en bolsas o directamente en rollos con espesor variable dependiendo de las necesidades del envío.

Este tipo de film es transparente por lo que permite perfectamente la identificación del producto; la presencia en su interior del vapor VpCl permite que sea cual sea el grado de humedad en el interior, las moléculas de VpCl se depositen sobre la superficie de la pieza protegiéndola mediante la formación de una fina capa anticorrosiva. El incremento adicional del grado de humedad por cualquier causa no supone riesgo alguno ya que la monocapa de VpCl sobre el metal se regenera rápidamente aportando una protección continua.

La ausencia de aceite o cualquier tipo de residuo en el interior del film VpCl hace que sea innecesaria la eliminación o limpieza de la pieza en su lugar de destino.

Duración de la protección:

2 años de protección mínima.

Eliminación:

No es necesaria, en ningún caso.

Otras características de interés:

No hay alteración de la resistencia eléctrica, magnética o las propiedades superficiales de los sustratos de metales.

3.2- Embalaje para almacén y transporte de piezas de pequeño tamaño.

Método de protección:

En este caso la manera de proteger la pieza es mediante el uso de bolsas de plástico de pequeño tamaño como las que se muestran en la fotografía o usando rollos que pueden ser cortados a medida, para posteriormente termosellar o rodear la pieza.

Gama de plástico:

El film plástico se denomina VpCl-126 y se fabrica en bolsas o directamente en rollos con espesor variable dependiendo de las necesidades del envío.

Este tipo de film es transparente por lo que permite perfectamente la identificación del producto; la presencia en su interior del vapor VpCl permite que sea cual sea el grado de humedad en el interior, las moléculas de VpCl se depositen sobre la superficie de la pieza protegiéndola mediante la formación de una fina capa anticorrosiva. El incremento adicional del grado de humedad por cualquier causa no supone riesgo alguno ya que la monocapa de VpCl sobre el metal se regenera rápidamente aportando una protección continua.

La ausencia de aceite o cualquier tipo de residuo en el interior del film VCI hace que sea innecesaria la eliminación o limpieza de la pieza en su lugar de destino.

Duración de la protección:

Mínimo 2 años.

Eliminación:

No es necesaria.

Otras características de interés:

No alteran las propiedades físicas ni químicas de las piezas y no contienen nitritos ni cromatos y están ausentes de componentes tóxicos.

3.3.- Embalaje de equipos de gran tamaño con zonas de difícil acceso (tuberías, intercambiadores de calor, columnas de destilación).

Método de protección:

En este tipo de equipamiento, es muy importante el acceso que debe tener el inhibidor a las zonas más ocultas del equipo, por ello se utiliza el inhibidor en forma de polvo directamente para asegurar una completa protección interior del equipo, exteriormente se puede utilizar el plástico al igual que en los casos anteriores o por el contrario recubrimientos de carácter temporal.

Gama de polvos:

La aplicación de inhibidores VpCI en polvo permite realizar una protección en aquellos metales féreos y no-féreos durante un periodo largo de tiempo sin deterioro alguno de los mismos. La aplicación de los polvos VCI, mediante simple pulverización con un equipo a presión convencional, permite vencer la barrera de inaccesibilidad en aquellas zonas de difícil acceso como cavidades y pequeñas fisuras; debido a su elevado grado de disolución, los polvos VCI pueden ser disueltos en agua permitiendo de este modo realizar una eficaz protección en aquellos equipos de geometría compleja.



VpCI 307 para metales féreos y no féreos.

VpCI 309 para metales féreos.

VpCI 609 soluble en agua, para metales féreos.



Gama de plástico:

El film plástico se denomina VCI-126 y se fabrica en bolsas o directamente en rollos con espesor variable dependiendo de las necesidades del envío.

Este tipo de film es transparente por lo que permite perfectamente la identificación del producto; la presencia en su interior del vapor VpCI permite que sea cual sea el grado de humedad en el interior, las moléculas de VpCI se depositen sobre la superficie de la pieza protegiéndola mediante la formación de una fina capa anticorrosiva. El incremento adicional del grado de humedad por cualquier causa no supone riesgo alguno ya que la monocapa de VpCI sobre el metal se regenera rápidamente aportando una protección continua.

La ausencia de aceite o cualquier tipo de residuo en el interior del film VpCI hace que sea innecesaria la eliminación o limpieza de la pieza en su lugar de destino.

Gama de recubrimientos temporales:

Este tipo de recubrimientos temporales, se aplican como cualquier pintura mediante pistola, brocha o rodillo y permiten la protección externa temporal de los envíos o almacenajes de gran tamaño, la presencia del inhibidor en la formulación de estos recubrimientos permite una elevada resistencia a los roces y golpes ya que el inhibidor sigue actuando aunque el recubrimiento se haya arañado o golpeado.



VpCI-368

VpCI-369

VpCI-388

Duración de la protección:

Mínimo 2 años.

Eliminación:

No es necesaria en el caso del plástico.

En el caso de los polvos no es necesario generalmente, si es preciso se realiza con aire a presión o con agua.

En el caso de recubrimientos externos si se quieren eliminar se pueden remover con limpiadores alcalinos.

3.4.- Embalaje de calderas de vapor, evaporadores y condensadores.***Método de protección:***

En este tipo de equipamiento se realiza la protección externa e internamente, es sumamente importante el método utilizado para la protección interna ya que el producto a utilizar debe no interferir en la química del agua de la caldera, debe eliminarse, si es posible, con el mismo agua del proceso o en la prueba de presión y debe poder ser vertido con facilidad.

Gama de recubrimientos temporales exteriores:

Este tipo de recubrimientos temporales, se aplican como cualquier pintura mediante pistola, brocha o rodillo y permiten la protección externa temporal de los envíos o almacenajes de gran tamaño, la presencia del inhibidor en la formulación de estos recubrimientos permite una elevada resistencia a los roces y golpes ya que el inhibidor sigue actuando aunque el recubrimiento se haya arañado o golpeado.

VpCI-368

VpCI-369

VpCI-388

Gama de recubrimientos temporales interiores:

VpCI-379

Duración de la protección:

Mínimo 2 años.

Eliminación:

No es necesaria en el caso del VpCI-379 ya que no interfiere en la química del agua de la caldera.

En el caso de recubrimientos externos si se quieren eliminar se pueden remover con limpiadores alcalinos.

3.5.- Pruebas de presión

Método de protección:

En este tipo de pruebas, en dependencia de la importancia del equipo y de la naturaleza del agua a utilizar, es conveniente proteger el material durante las pruebas de presión de la forma más sencilla, con el uso de un aditivo durante estas pruebas que pueda luego ser vertido sin problemas.

Gama de aditivos:

VpCI-641

Duración de la protección:

Durante la prueba de presión.

Eliminación:

No es necesaria.

3.6.- Embalaje de equipos con circuito hidráulico lleno.

Método de protección:

La protección interior en el caso de circuitos que, por exigencias del equipo, deban transportarse lleno de fluido, agua o aceite, se realiza esencialmente para evitar la corrosión en la interfase fluido-aire, al resbalar el fluido de las paredes del circuito, la acción inhibidora que pueda ostentar este fluido por si mismo



www.quimilock.es

Embajadores 163
28045 Madrid
Tel: 91 474 03 00
Fax: 91 474 16 87
email: quimilock@quimilock.es

desaparece, dando lugar a problemas en la línea de flotación del fluido. Esto se evita aditivando en el fluido un inhibidor capaz de subsanar este problema y que no deba ser eliminado para la puesta en marcha del equipo.

Gama de aditivos:

VpCI-649

VpCI-329

Duración de la protección:

Mínimo 2 años.

Eliminación:

No es necesaria.