

PROBLEMAS DE DISEÑO ANTICORROSIVO Y DE CORROSIÓN DEL MOLINO DE PIEDRA DOTMACH -2011

Ornán Méndez González. Ingeniero Electromecánico. Doctor en Ciencias Técnicas.
ornán.méndez@umcc.cu.⁽¹⁾

Carlos A. Echeverría Lage. Ingeniero Químico, Profesor Titular, Doctor en Ciencias.
carlos.echeverria@umcc.cu.⁽¹⁾

José Idalberto Díaz Díaz. Licenciado Ciencias Militares. jose.diaz@umcc.cu.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro de Estudios de Anticorrosivos y Tensoactivos (CEAT). Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas. Autopista a Varadero Km. 3 ½. Teléfono: 261013.

Resumen.

En el presente trabajo se exponen las deficiencias de diseño anticorrosivo que presenta el molino de piedra DOTMACH- 2011 y se realiza un análisis de cómo afectan a la explotación, se exponen las secuencias fotográficas de cada una de las deficiencias detectadas que se corresponden con las exigencias planteadas por las (Normas ISO 12944: 3, 4 y 5. 2007).

La aplicación de estas metodologías permite mejorar las condiciones de explotación de los molinos de piedras, disminuir la influencia de la corrosión en las partes metálicas de estos en explotación, alargando los plazos de reparación, manteniendo un correcto estado técnico, así como un gasto mínimo de recursos materiales y financieros.

Palabras claves: Conservación, corrosión, SIPAYC, DUCAR, DISTIN

Introducción

El estudio de la protección anticorrosiva en las condiciones climáticas de Cuba es de suma importancia por los problemas que acarrea para todo tipo de medios técnicos. Teniendo en cuenta que gran parte de la gama de estos medios del país está en continua explotación cumpliendo así con su asignación de servicio en diferentes terrenos, en el siguiente trabajo se realizó una investigación para lograr un sistema de protección anticorrosivo estructural que permita una elevada disposición técnica con un mínimo de gastos materiales y financieros.

Este sistema de protección anticorrosiva estructural, se propone aplicar en la Empresa EMAE, donde se tomaron como muestras los molinos de piedras DOTMACH-2011 que; en el caso del molino se encuentran a la intemperie con una explotación técnica intensiva cumpliendo labores en las canteras de piedras.

Las condiciones de almacenamiento actúan como un catalizador de la corrosión debido a que este no posee techo, el piso no es asfaltado presentando una capa de polvo continua, además la influencia de los aerosoles marinos es intensa porque la empresa está ubicada a pocos kilómetros de la costa.

Para la protección anticorrosiva se considera que pueden ser utilizados productos elaborados en el Centro de Estudios de Anticorrosivos y Tensoactivos de la Universidad de Matanzas, entre los cuales están: disolución de fosfatado, grasa de conservación líquida, los mástiques asfálticos y la cera abrillantadora; tales compuestos se aplicarán mediante el Sistema de Protección Anticorrosivo y Conservación (SIPAYC), tomando como base las experiencias obtenidas por el Procedimiento DUCAR para carros en explotación, diseñado, aplicado y experimentado por la Universidad de Matanzas en diferentes organismos entre los que se encuentran, la Empresa Provincial del Transporte y otros, donde incluye el diagnóstico de los problemas de diseño anticorrosivo, los procedimientos de aplicación para la atenuación o eliminación de los problemas de diseño anticorrosivo entre otros, alargando así la vida útil de la estructura metálica del molino.

Desarrollo

Las características del clima tropical húmedo de Cuba y los efectos de la corrosión de los metales provocan que se tenga una elevada exigencia a los trabajos que se ejecutan durante la conservación, prorrogar los plazos de servicios de estos equipos es una tarea diaria de los especialistas encargados de esta actividad (Echeverría, 1991), (Echeverría, C. A., et al. 2002).

El Manual de explotación de estos medios establece la metodología y los materiales para la explotación, pero no establece la protección de la parte estructural del molino que se encuentran a la intemperie y otros bajo techo, solo se plantea la aplicación de pintura para la protección estructural, esto limita los plazos de explotación por las características propias de la pintura, y a que no existe previamente una preparación superficial del metal donde quede limpio y evite la corrosión; tampoco hay un procedimiento donde se atenúen o eliminen los problemas de diseño anticorrosivo.

La Universidad de Matanzas ha desarrollado en la Planta Piloto cinco productos destinados a la conservación de la carrocería de los carros, por las grandes ventajas que los mismos presentan, pueden ser aplicadas a los referidos molinos de piedras, mediante una nueva tecnología denominada SIPAYC .

Después de realizar un análisis en diferentes Instalaciones se procedió a determinar las deficiencias que presentan en el diseño anticorrosivo, se realiza el diagnóstico y posteriormente se proponen las medidas necesarias para atenuar la influencia climática en estos equipos. A continuación planteamos los resultados de este trabajo.

Problemas de corrosión de los molinos de piedras en los almacenes de la Empresa EMAE nacional Habana.

En la actualidad la EMAE no cuenta con un sistema de protección anticorrosivo y conservación para sus medios y equipos. La forma en que se combate la corrosión es totalmente ineficiente ya que esta se basa solamente en tratar partes aisladas de los medios y equipos que están en estado crítico dejando por incorregible partes de la estructura metálica que también está en mal estado. Solamente utilizan pinturas anticorrosivas, generalmente

Problemas de diseño anticorrosivo del molino de Piedra DOTMACH 2011

Para conocer los diferentes problemas de diseño anticorrosivo que presentan los medios, equipos e instalaciones, hay que consultar las Normas Internacionales, entre las que se encuentran las (Normas ISO 12944- 3, 4 y 5. 2007). La misma en su conjunto, establece los criterios básicos de diseño que tienen que cumplirse para prevenir la corrosión, por su importancia se exponen seguidamente.

Otros trabajos abordan estos aspectos (Echeverría, C. A., et al. 2012).

 Accesibilidad.

- ✘ Corrosión galvánica.
- ✘ Imperfecciones en la superficie de las soldaduras.
- ✘ Retención de humedad, depósitos y agua.
- ✘ Conexiones con pernos.
- ✘ Tratamiento de orificios.
- ✘ Bordes.
- ✘ Áreas cerradas y componentes huecos.

1. Accesibilidad.

Falta de accesibilidad para la preparación de la superficie y aplicación de pinturas (Normas ISO 12944- 3. 2007).

En el interior de las diferentes columnas del molino, que constituyen áreas inaccesibles, se presenta este tipo de problema de diseño anticorrosivo, por lo cual hay que aplicar otros métodos de protección. Igual situación presentan, los travesaños y los largueros que le dan rigidez a la estructura.

En estos casos la única medida posible es la aplicación de un producto que sin una preparación previa de la superficie metálica penetre el óxido, impermeabilice la superficie e impida la continuación del proceso corrosivo. Esto es posible con la aplicación de grasa líquida DISTIN 3014 L, la disolución de Fosfatado y la pintura.

El ejemplo lo veremos en la siguiente foto del molino, demostrando como actúa la corrosión en esta situación-



- Componentes inaccesibles no protegidos para el tiempo en servicio del equipo.

Los componentes huecos, como veremos posteriormente, no se encuentran por lo general bien protegidos para el tiempo de vida del equipo para estructuras de acero. Una solución posible es la aplicación de disolución de fosfatado y grasa líquida DISTIN 314 L.



2. Tratamiento de orificios.

- Orificios estrechos sin sellado.

Al no existir un sellaje de los orificios formados en la unión de las vigas que conforman la construcción del equipo, sucede la acumulación de humedad y suciedad que hace que se corra. Utilizar el DISTIN 404 y grasa líquida DISTIN 314 L después de eliminar la corrosión por el método manual mecanizado, posteriormente sellar



➤ Uniones solapadas sin sellado.

Es frecuente encontrar uniones con pernos solapadas, entre las cuales no se ha introducido una masilla o mástique asfáltico DISTIN 404 que impida la acumulación de agua y humedad en la unión. Similar situación se presenta en todas las uniones solapadas que tienen soldaduras con puntos. Una solución adicional a las masillas lo constituye la aplicación de grasa líquida DISTIN 314L.



Falta de relleno con soldaduras en orificios.

Esa situación se presenta en equipos que han sido reparados y donde no se ha aplicado convenientemente la soldadura. La solución es una buena aplicación de la soldadura, pero cuando el equipo ya está pintado una alternativa es eliminar el óxido con disolución de fosfatado, la aplicación de grasa líquida DISTIN 314L y masilla asfáltica para que no penetre la humedad.

➤ Falta de relleno con soldaduras en hendiduras.

Se presenta en situaciones similares a las anteriores.



3. Refuerzos.

- Refuerzos que afectan la accesibilidad para la protección.

Refuerzos de la estructura que por su construcción tienen espacios menos de 50 mm e impiden el acceso de las herramientas para la preparación de superficie y pintura. En todos los casos que por problemas de accesibilidad no es posible tratar la superficie, la medida más factible es la aplicación de grasa líquida DISTIN 314L



4. Bordes.

- Bordes no redondeados o biselados.

Esto dificulta el trabajo de preparación de superficie ya que los bordes además de no permitir capas de pintura con el espesor adecuado, afectan la preparación de la superficie. Esto es muy frecuente en automóviles que utilizan chapas de pequeño

espesor. Se impone en estos casos la aplicación en el borde de capas de pintura adicional o mástique asfáltico DISTIN 404.



5. Imperfecciones de la soldadura.

Aspereza, fractura, orificios, cráteres, proyecciones, etc. Cualquier defecto de la soldadura, afecta la preparación de la superficie antes de la aplicación de los recubrimientos metálicos y por tanto la protección. Estos defectos tienen que ser eliminados o de lo contrario hay que aplicar masillas para nivelar la superficie y quede libre de irregularidades que conlleven a la corrosión.



6. Conexiones con pernos.

- Falta de protección en pernos, tuercas y arandelas.

Tanto el perno, tuerca, como la arandela, hay que protegerlas antes de ser colocadas, e incluso en lugares donde se acumulan suciedades, hay que eliminar los orificios que se crean entre la estructura y el perno. Una medida adicional lo constituye la aplicación de grasa líquida DISTIN 314L, que penetra a fondo y rellena los orificios.



7. Retención de depósitos y agua.

➤ Superficies que favorecen la acumulación de agua, sin drenaje.

Este refuerzo al no contar con un diseño de geometría óptima, no presenta caída para el escurrimiento de líquidos, por lo que existe acumulación de depósitos y agua.



➤ *Cavidades y huecos sin drenaje.*

Esta situación de diseño se presenta en ocasiones, sin embargo lo más frecuente que se encuentra, son superficies cerradas o selladas. Esto debe ser objeto de chequeo periódico.



8. Áreas cerradas y componentes huecos.

- Áreas cerradas sin protección efectiva.

Esto es muy frecuente, ya que en estas áreas no se aplican pinturas, precisamente por ser un área sin acceso adecuado a la preparación superficial



1 .Aplicar la grasa de conservación líquida atomizada.

- Componentes huecos sin protección efectiva.

Esta situación es más frecuente que la anterior, precisamente porque los componentes huecos no son accesibles una vez construidos a la preparación de la superficie y la aplicación de pintura. Aplicar por atomización grasa líquida DISTIN 314L. Los componentes huecos, por lo general tienen tapones de sellado y de drenaje, pero en ocasiones al ser reparados, son eliminados. Aplicar por atomización grasa líquida DISTIN 314L



9.-Preparación superficial incorrecta



Aplicar disolución de fosfatado y después pintar.

➤ Incorrecta preparación superficial.

Igual al anterior caso aplicar disolución de fosfatado y posteriormente pintar



Conclusiones.

Durante este trabajo fue analizado el diseño anticorrosivo del molino de piedra DOTMACH -2011 utilizando como base la fotografía digital, se detectaron deficiencias durante el diagnóstico que no se correspondían con las exigencias de las normas ISO.

En cada deficiencia detectada se propuso un método para atenuar la influencia climática en el equipo, como paso previo al establecimiento de un Sistema de Protección Anticorrosivo y Conservación (SIPAYC).

Bibliografía

Corvo, F. Estudio de la corrosión atmosférica en el clima tropical húmedo de Cuba. Tesis para optar por el grado científico de Candidato a Doctor en Ciencias. (1980).

Echeverría, C. (1991). La corrosión atmosférica del acero y la protección temporal de los centrales azucareros en la provincia de Matanzas. Tesis de opción al grado científico de doctor en ciencias técnicas. Matanzas. (1991).

Echeverría, C. A. et al. 2002. Corrosión Atmosférica del Acero en Condiciones Climáticas de Cuba: Influencia del Aerosol Marino. ISBN: 959 – 16 – 0188 – 3. 32 p. (monografía). (2002). <http://monografias.umcc.cu>

Echeverría, C. A., et al. (2012). Etapas para la solución o mitigación de los problemas de diseño anticorrosivo en los proyectos con sistemas de pinturas protectoras. Monografías 2012, ISBN 978 - 959 - 16 - 2070 – 5.

Méndez, O. 1987 Explotación de los sistemas transistorizados de encendido en condiciones tropicales. Tesis de grado a Doctor en ciencias Técnicas (1987)

Méndez O., et. al 2008. “Sistema de protección anticorrosiva para los carros militares en los climas tropicales húmedos”. . Monografías UMCC. ISBN: 978 - 959 - 16 - 0948 – 9. 2008.

UNE-EN ISO 12 944-3 (2007). Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 3: Consideraciones de diseño.

UNE-EN ISO 12 944-4 (2007). Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 4: Tipos y preparación de superficies.

UNE-EN ISO 12 944-3 (2007). Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pinturas protectores. Parte 5: Sistemas de pintura.