

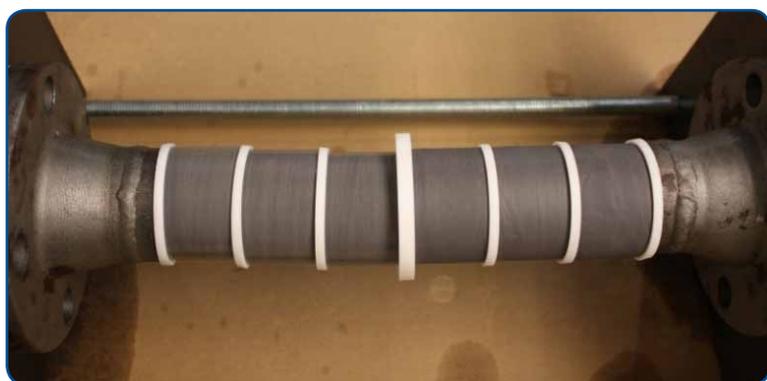
In the Pipeline

noticias y reseñas desde belzona®

Enfoque en ASTM G189-07 Prueba de Corrosión Bajo Aislamiento

Chris Lucas, Abril 2011

La corrosión bajo aislamiento siempre ha sido un fenómeno difícil de definir, cuantificar y probar. Lo cierto es que parece engañosamente sencillo de primera intención; no es más que la corrosión que ocurre debajo del aislamiento, ¿verdad? Claro, pero este proceso no es tan simple como parece. ¿A qué temperatura está el espacio entre la pared externa de la tubería y la superficie interna del aislamiento? ¿Está el ambiente húmedo, seco, sumergido o cíclicamente seco/mojado? Si el ambiente es cíclico, ¿cuál debe ser la duración de los ciclos? ¿Hay algunos contaminantes químicos presentes que puedan atacar el recubrimiento o acelerar la corrosión del sustrato? Aún con todas las respuestas a estas preguntas, surge una pregunta más grande, ¿cómo podemos cuantificar y comparar el rendimiento de los diferentes recubrimientos?



Hasta hace poco, estas preguntas tenían que ser contestadas por cada fabricante, usualmente en secreto. Sin embargo, un nuevo estándar ha sido escrito con el propósito de contestar estas preguntas y proveer medios subjetivos para comparar dos o más recubrimientos y sus resistencias a la corrosión bajo aislamiento. ASTM International ha puesto a la luz ASTM G189-07, una Guía Estándar para la Simulación en Laboratorios de la Corrosión Bajo Aislamiento.

Cada recubrimiento a ser probado es aplicado en el exterior en tres secciones de una tubería de 2" de "schedule 40" en secciones de 1" de ancho, mientras otras tres secciones de la tubería sin recubrir representan el control de prueba. Las tres secciones son armadas con separadores PTFE (politetrafluoroetileno - teflón) entre las mismas y una sección más grande PTFE (politetrafluoroetileno - teflón) separa el grupo de control del grupo de prueba. Dos bridas ciegas completan el montaje el cual es relleno internamente con lubricante. Este lubricante se calienta por medio de un calentador de inmersión y un controlador PID (integral-derivativo controlador proporcional).

El exterior de la tubería es aislado con material de aislamiento el cual deja un espacio entre el aislamiento y el exterior del anillo/separador del montaje. A través de los tubos de expulsión y los agujeros del drenaje, este espacio anular puede ser cargado con salmuera mediante una bomba de micromedición. La inmersión del exterior de la tubería en salmuera simula el peor de los casos en el campo, en el cual se produce una filtración en el revestimiento. Esta salmuera puede acumularse en los codos y sumergir completamente la

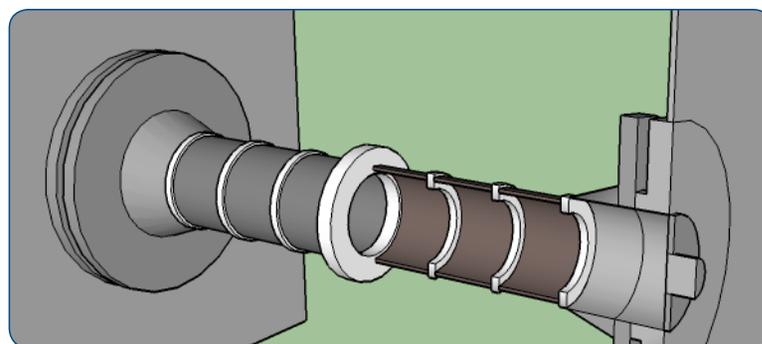
tubería. ExxonMobil pone a prueba recubrimientos CUI a completa inmersión y rechaza aquellos que no pueden tolerar total inmersión a la temperatura deseada. Se especula que esta modalidad se extenderá a otros operadores activos y de hecho, ASTM G189 es una clara indicación de que esta práctica se ampliará aún más con el tiempo.

Con los anillos calentados desde adentro, aislados y bañados en salmuera la cual puede ser drenada por medio de la gravedad, solo hay que decidir bajo qué condiciones hacer la ejecución. Belzona ha elegido hacer pruebas bajo las condiciones más exigentes; temperatura cíclica seca/mojada. Bajo este protocolo de prueba el recubrimiento es bañado en salmuera por veinte horas a temperatura ambiente. El flujo de salmuera es entonces detenido y la tubería es calentada internamente hasta alcanzar la temperatura de prueba.

Al final de esta exposición, el equipo de prueba es completamente desarmado y los anillos son pesados individualmente antes y después de limpiar algún tipo de corrosión de los mismos. La diferencia en masa es reportada como escala de corrosión en masa. Mientras la dimensión exacta, la densidad de las secciones de la tubería y la duración de la exposición son conocidas, esta masa puede ser trasladada a un rango de corrosión en mils por año. Esta tasa de corrosión es directamente comparable a la corrosión experimentada por la sección de la tubería que no fue recubierta la cual fue ejecutada bajo las mismas condiciones. Si un recubrimiento CUI funciona bien, no aparecerán ampollas o corrosión y por lo tanto la tasa de corrosión será 0.0 mils/año. Una tasa de protección es el resultado final de la prueba y esta es la tasa de corrosión de la tubería recubierta dividida por la tasa de corrosión de la tubería no recubierta. Cualquier tratamiento que retarde el inicio o la tasa de corrosión producirá una tasa de corrosión más baja que la de la tubería que no fue modificada y por lo tanto, una tasa de protección menos de uno. En el caso de un recubrimiento CUI completamente efectivo, el cual no permite que la corrosión ocurra, la tasa de protección es cero. Por lo tanto para nuestro propósito, los números entre cero y uno son buenos, siendo cero el resultado ideal.

Belzona 5831 (Barrera ST) y Belzona 5841 han sido probados y ambos rindieron bien.

Sin embargo la prueba mostró algunas debilidades en el equipo de prueba. Un equipo de prueba modificado ha sido producido y se espera esté en funcionamiento al tiempo de esta publicación.



Nueva Tabla de Resistencia Química para Recubrimientos de Alta Temperatura

J D Pugh, Marzo 2011

Anteriormente, la cantidad de tablas de resistencia química publicadas para recubrimientos de alta temperatura de Belzona, era muy limitada.

La razones eran varias:

- Los recubrimientos de alta temperatura de Belzona están dirigidos a aplicaciones específicas a la industria de gas y petróleo y típicamente no entran en contacto con una amplia variedad de químicos. Por lo tanto, no es necesaria una tabla "general" de resistencia química,
- Los recubrimientos de alta temperatura típicamente son para servicios a temperaturas elevadas y esta variable extra en temperatura (en adición a la clase de químico, concentración, tiempo de exposición, etc.) hace prácticamente imposible probar todas las combinaciones. También dificulta la presentación de los datos en un formato fácil de usar.
- En lugar de la tabla, el equipo de técnicos de Belzona siempre ha estado disponible para ofrecer y proveer recomendaciones sobre el producto más adecuado para químicos y aplicaciones específicas. Esta recomendación siempre estará basada en los conocimientos más actuales y es por lo tanto el acercamiento más seguro al lidiar con aplicaciones de alto perfil.

Sin embargo, debido a la continua demanda por parte de los clientes y la red de distribuidores, se ha tomado la decisión de suministrar los datos de laboratorio disponibles al campo. Compartir los datos permitirá que los distribuidores y los consultores mejoren su conocimiento acerca de la amplia gama de productos para el equipo para la industria de Gas y Petróleo de Belzona.

Para presentar los datos en la forma más clara y útil una nueva tabla de resistencia química ha sido creada. Este formato está basado en la tabla estándar de Belzona pero con ciertas mejoras.

Fórmulas y Números CAS

Nombres de los Químicos y Sinónimos

Concentraciones

Nombre del Químico (Sinónimo)	Fórmula Química (CAS number)	Concentración	Resistencia Química				
			20 °C 68 °F	60 °C 140 °F	90 °C 194 °F	Otro	
Acido clorhídrico	HCl (107-09-6)	36%	G*	G	P	-	
		20%	G*	G	P	-	
		10%	G*	G	M*	-	
		5%	E*	E*	E*	-	
Acido nítrico	HNO ₃ (7697-37-0)	69%	P*	P	P	-	
		50%	M*	P	P	-	
		20%	E*	M	P	-	
		10%	E*	G	P	-	
Acido nítrico	HNO ₃ (7697-37-0)	5%	E*	G	M	-	
Acido fosfórico (Acido ortofosfórico)	H ₃ PO ₄ (7664-38-2)	85%	G*	M	P	-	
		70%	E*	E*	G	-	
		50%	E*	E*	G	-	
		30%	E*	E*	G	-	
Acido sulfúrico	H ₂ SO ₄ (7664-93-9)	100%	E*	E*	G	-	
		100%	E*	E*	G	-	
		100%	E*	E*	G	-	
		5%	E*	E*	G	-	

Temperatura

Clasificaciones de Código de Color

Clave Detallada Explicando las Clasificaciones

Excelente	G	No hay deterioro significativo / las propiedades de barrera se retienen por más de 52 semanas. El producto es apropiado para toda aplicación razonable, incluyendo la inmersión.
Buena	M	No hay deterioro significativo / las propiedades de barrera se retienen de 1 a 52 semanas. El producto es apropiado para aplicaciones que involucran inmersión por períodos cortos y contacto con químicos en general.
Modorada	M	No hay deterioro significativo / las propiedades de barrera se retienen de 1 a 12 semanas. El producto es apropiado para aplicaciones que involucran inmersión por períodos cortos a). Derrames, salpaduras, o áreas de contaminación localizada.
Pobre	P	Deterioro significativo / pérdida de las propiedades de barrera después de 1 semana o menos. No se recomienda el producto en ninguna aplicación.
*		El producto debe ser sometido a un fragado para ofrecer la resistencia química mencionada.
Ex		El texto en negrilla resalta datos de vida real obtenidos a través de pruebas de resistencia química.
E*		El texto normal indica que la resistencia ha sido predicha basada en datos de pruebas parciales y/o reactivos similares.

Estas mejoras incluyen:

A. Clasificaciones a diferentes temperaturas.

Las temperaturas estándar proveídas en cada tabla son: 20°C (68°F), 60°C (140°F) y 90°C (194°F), sin embargo otras temperaturas podrían ser incluidas en cuanto los datos estén disponibles.

B. Sinónimos químicos, fórmulas y números CAS.

Esta información adicional debe ayudar a asegurar una menor oportunidad a cometer un error sobre el complicado nombre de un químico.

C. Clasificaciones de código de color.

Esto ayuda a resaltar las diferencias en rendimiento de manera más clara. Las clasificaciones en negrilla también han sido usadas para definir qué prueba de datos es medida y qué datos han sido previstos basados en principios científicos.

D. Una palabra clave en cada página.

La clave asegura que el significado de cada clasificación sea claro y además sirve para resaltar la larga duración de las pruebas de Belzona. Una clasificación de 'Excelente' de Belzona significa que el recubrimiento ha pasado por una prueba de 52 semanas, o sea un año, mientras

que la competencia de Belzona llama 'Excelente' después de solo unas cuantas semanas de prueba.

Hasta el momento, las tablas publicadas han sido para Belzona 1392, 1391S, 1391T y 5891. Las tablas para Belzona 1591, 1521 y 1391 serán publicadas este año. Cada tabla está disponible como documento electrónico PDF, el cual puede ser buscado usando la función de su computadora CTRL+F e imprimirla en blanco y negro o a color si es requerido.

Por favor note que estas tablas solo deben ser usadas como guía. Los detalles sobre aplicaciones específicas siempre deben ser verificadas con su representante local Belzona para asegurar un resultado exitoso.



Reparación de Helipuerto en Plataforma Petrolera con Belzona

Osmay Oharriz, Abril 2011

Muchas de las áreas de enfoque para aplicaciones Belzona pueden ser identificadas en las plataformas de petróleo y gas costa afuera. El helipuerto es una de ellas. El helipuerto es una pista para aterrizar helicópteros en una plataforma petrolera, usualmente construido de acero y la superficie de aterrizaje puede ser construida de otros materiales como acero carbono o madera. El propósito principal es facilitar el aterrizaje de los helicópteros sobre la plataforma de manera segura. Mientras que los helipuertos pueden sufrir desgastes debido al impacto de los helicópteros, éstos usualmente padecen de corrosión general o localizada debido al contacto con la bruma del agua de mar. Este artículo describe una aplicación de Belzona en un helipuerto, la cual tomó lugar en noviembre del 2010, en una plataforma de petróleo y gas localizada en el Golfo de México.

Esta plataforma ha estado en operación por más de 30 años. Aproximadamente cinco años atrás el helipuerto había sido recubierto con un material que falló, lo que permitió que el agua penetrara la estructura de madera. Otras aplicaciones se habían realizado con Belzona en esta misma plataforma con resultados exitosos, incluyendo el recubrimiento de una bomba y la reparación del techo. El propietario de los equipos decidió contactar a Belzona en Houston a través de un contratista de Stallion Offshore.

Basado en la información ofrecida por el propietario de los equipos, se propuso proteger la plataforma con Belzona 5811 (Immersion Grade), reforzar las uniones y las juntas con Belzona 9311 (Membrane

Reinforcement Sheet), proveer máxima resistencia antideslizante con Belzona 9211 (Supergrip Aggregate) y proveer un acabado estéticamente placentero con Belzona 5111 (Ceramic Cladding). La necesidad de materiales de reconstrucción fue dejada para ser determinada después de una inspección sobre la condición de la superficie.

Una conferencia antes de comenzar el trabajo fue llevada a cabo, y en ésta se decidió sustituir Belzona 9211 (Supergrip Aggregate) por el abrasivo Black Beauty. De la misma forma y debido al deterioro de la plataforma, se decidió remover toda la cubierta vieja e instalar una nueva compuesta de dos capas de madera marina contrachapada. La aplicación fue planeada para llevarse a cabo en secciones debido al tiempo máximo para aplicación de una segunda capa, pero las condiciones climáticas fueron favorables y el contratista tuvo suficientes trabajadores para completar toda el área de una vez.

Una vez que se instaló la nueva plataforma de madera, el sustrato de madera fue inspeccionado visualmente y lijado hasta conseguir un nivel de suavidad aceptable.

Todas las uniones y juntas fueron tratadas con Belzona 9311 (Membrane Reinforcement Sheet) con 6" de ancho, y humedecidas con una capa de Belzona 5811 (Immersion Grade).

Subsecuentemente, dos capas de Belzona 5811 (Immersion Grade) fueron aplicadas en dos colores diferentes; negro y gris, sobre todo el helipuerto a un promedio total de espesor de película seca de 20 mils (500 µm).

Una capa sólida del abrasivo Black Beauty fue rociado sobre el parcialmente humedecido Belzona 5811 (Immersion Grade), cubierto y apisonado utilizando un flotador de madera para formar una superficie antideslizante. El exceso del abrasivo Black Beauty fue removido con una escoba. Dos capas de Belzona 5111 (Ceramic Cladding) fueron aplicadas consecuentemente a un espesor de película mojada de 2.75 mil (70 µm) por capa.

Varios puntos de sustento fueron observados durante la aplicación incluyendo el correcto perfil de superficie logrado, la verificación de la condición ambiental además de la inspección visual y del espesor del recubrimiento entre otras. Remover toda la cubierta vieja e instalar una nueva tomó 14 días. La aplicación de Belzona fue completada en cuatro días. No hubo costos por tiempos de parada ya que un helipuerto auxiliar pudo ser utilizado mientras la aplicación se llevaba a cabo.

¡Una vez más, el propietario de los activos quedó muy complacido con la Solución Belzona!



Mejoras en Técnicas de Recubrimientos Aplicados a Mano

Ron Campbell, Abril 2011

En un reciente evento de Gas y Petróleo en el Lejano Oriente, Belzona Asia Pacific presentó una nueva herramienta de aplicación para ser usada con recubrimientos de aplicación a mano de Belzona como lo son: el Belzona 1321 (Ceramic S Metal), el Belzona 1391 (Ceramic HT Metal) y el Belzona 1591 (Ceramic XHT Metal). Este tipo de recubrimientos facilita la vida de los aplicadores y mejora considerablemente el estándar de la aplicación y la apariencia de la terminación de los recubrimientos de Belzona.

Esta herramienta de aplicación es un diseño híbrido de una escobilla de goma y un cepillo que no sólo mejora la calidad de la aplicación pero además presenta muchos otros beneficios para los Aplicadores y los Clientes finales, incluyendo:

- Tiempos de aplicación mucho más rápidos
- Calidad superior en el terminado de la aplicación completada
- Más control sobre el espesor de película en áreas más grandes
- Fácil de usar
- Prácticamente no deja rastros de las cerdas de la brocha al completar la aplicación
- Excelente para aplicar Belzona 1321/ 1391/ 1591
- Minimiza los agujeros
- Los cepillos pueden lavarse en MEK y volver a usarse
- Económico para proyectos grandes



Esta nueva herramienta de aplicación está siendo probada en una serie de proyectos que se están llevando a cabo actualmente en el Lejano Oriente. Hasta el momento, los comentarios hechos por los Contratistas y los Aplicadores han sido muy alentadores y han resultado en algunas modificaciones para asegurar que la herramienta se desarrolle a su máxima capacidad.

Este importante paso adelante en la técnica de la aplicación, sin duda mejorará el estándar y la apariencia de una aplicación completada. Además asegura que Belzona continúe siendo el líder en aplicaciones de revestimiento para las aplicaciones más exigentes.

Belzona Inyecta Nueva Vida a los Equipos Desgastados

Colin Bateman, Abril 2011

Las estructuras en plataformas costa afuera son frecuentemente desatendidas por largo tiempo y expuestas al continuo ataque de la corrosión que se encuentra en el mar. Con tantos activos operando mucho más allá de su expectativa de vida original, la situación pudiera llegar a un punto crítico. La estructura de acero, si no es protegida apropiadamente, se corroerá gradualmente, causando el desgaste del activo lo cual puede ocasionar una pérdida significativa de la fuerza y posiblemente la falla catastrófica del equipo. Al igual que el resto de la estructura, las plataformas en cubiertas están sujetas a la corrosión y debido a las continuas cargas y descargas, las mismas están expuestas a cargas estáticas y dinámicas.

Las plataformas en las estructuras costa afuera son críticas debido a que son un activo que continuamente es empleado en la actividad productiva de este tipo de estructuras. Uno de los mayores dolores de cabeza para el personal de producción de estas áreas es tenerla fuera de servicio o con pérdidas de espesores en las láminas ya que requiere cambios en los procedimientos de carga y planificación, lo cual afecta todas las operaciones en la plataforma.

En el 2001, la compañía Belzona fue contactada por WS Atkins Consultants Ltd, quienes pidieron soluciones de reparación para reforzar la cubierta de la plataforma originalmente construida en 1973, costa afuera, en un sector del Mar del Norte. La solicitud fue seguida por estudios llevados a cabo en la plataforma donde se realizaron

cálculos de fuerza, lo que dio como resultado que la capacidad de carga de la plataforma se redujo (la medida mínima del espesor era 4.5mm, cuando la medida de espesor nominal de las láminas era de 8mm). Esto ocasionaba que el área de la plataforma fuese usada de forma parcial en aquellas áreas donde no había una pérdida de espesor de importancia. Debido a la interrupción operacional de la plataforma, causada por esta reducción en capacidad, se investigaron métodos para restablecer la cubierta a su volumen original para así prolongar la vida útil de la plataforma hasta el 2015 o más.

Un gran número de soluciones potenciales fueron consideradas y medidas contra los criterios de diseño del cliente como: la resistencia física, el cambio en el peso neto, el impacto en las operaciones de la plataforma, la facilidad de instalación, los factores de corrosión, los asuntos de salud, seguridad y costo. Algunos de estos ejemplos son:

Reemplazo de la plataforma:

no convencidos de restablecer la plataforma a su condición original, esta solución requería la interrupción substancial de la infraestructura de la plataforma y de sus operaciones. Esto sería costoso y consumiría mucho tiempo.

Placas reforzadas con soldadura a la plataforma:

una de las ventajas era restaurar la capacidad de carga de la plataforma a un costo relativamente bajo, esto podía



llevarse a cabo en etapas minimizando así la interrupción de las operaciones. Sin embargo, las desventajas mencionadas fueron creando un peligro en los bordes, un potencial de grietas de corrosión entre las placas (difícil de monitorear), un proceso que requiere una gran cantidad de trabajo en caliente (lo cual dañaría la protección pasiva al fuego ya instalada debajo de la cubierta existente), y un aumento en el peso neto de la plataforma.

Adhesión de placas de refuerzo a la plataforma:

En adición a las ventajas identificadas a la soldadura de las láminas, podemos citar:

- Llenar los vacíos entre las placas eliminando el riesgo de futura corrosión por grietas
- No requiere trabajos en caliente durante la instalación
- Mejora las propiedades físicas de la cubierta

Las principales dudas sobre las técnicas de adhesión se generaban por falta de muestras ejemplares en el campo y por no conocer el desempeño en ambientes costa afuera. Con el fin de responder estas preocupaciones un programa de prueba fue creado con el centro Cranfield Impact Center Limited, para evaluar la idoneidad de este método de reparación para esta aplicación.

Belzona Polymerics Ltd suplió los compuestos que fueron utilizados como adhesivo estructural para las placas de refuerzo de soldadura en frío para el programa de prueba. Las muestras en tamaño real fueron preparadas por BIS Salmis en Aberdeen, y demostraron la capacidad de la técnica de aplicación y proveyeron la oportunidad de ajustar el método de instalación. El programa de prueba estaba compuesto de pruebas para la:

- Resistencia a la flexión
- Resistencia al impacto
- Resistencia de las juntas adheridas para arrastrar cargas
- Resistencia al corte

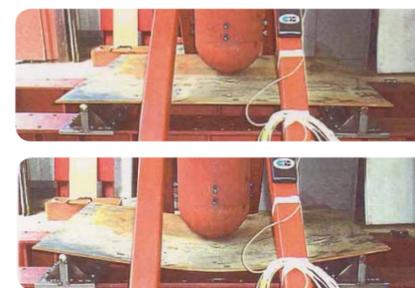
Las pruebas replicadas en sitio (tamaño/ ambiente/ preparación), con un modelo tipo "sandwich" de acero, epoxi y acero. Las muestras de control fueron diseñadas para replicar la condición original de la plataforma, como si fuese nueva.

Resultados del momento de flexión:



La placa de compuesto Belzona fue capaz de soportar casi el doble de la carga estática antes de sufrir una deformación plástica comparado a una placa de 8mm nominal.

Impacto de la carga en el centro de la placa:



Después del primero de los diez impactos programados, la placa de 8mm se deformó 115mm, la máxima medida de la máquina de prueba, e impactos adicionales no fueron posibles. Las muestras de los compuestos en forma de "sandwich" de Belzona, soportaron los diez impactos. La deformación promedio del plástico fue de 19mm. La deformación en la cara de impacto fue reflejada en la cara inferior, demostrando que el compuesto no se pulverizó o aplastó durante la carga.

Impacto de la carga en el borde de la placa:

Las placas de compuestos Belzona fueron susceptibles a la delaminación cuando los impactos ocurrieron cerca de los bordes de la placa. La delaminación se corrió alrededor del borde de la placa pero no migró hacia la envergadura del "sandwich". En conclusión, se determinó que la localización de esta delaminación no comprometería la confiabilidad de la reparación en general.

Arrastre de la carga sobre las uniones de las placas:

No se observaron cambios obvios o aparentes en la integridad del epoxi de Belzona; incluyendo la no delaminación, pulverización o aplaste después que la carga había sido arrastrada sobre las uniones.

Resistencia al corte en el punto de unión:

El propósito de esta prueba era el de proveer una comparación entre una soldadura de acero y la resina epoxi adherente de Belzona. A pesar de que el rendimiento de fuerza de la resina epoxi adherente de Belzona es substancialmente menor que la de una soldadura, la resina cubre un área más grande que la soldadura equivalente. El producto no se encoge al fraguarse y alcanza un contacto del 100% con la superficie de acero cuando se aplica

La conclusión de la prueba dice que:

- La placa del compuesto pudo sostener una gran cantidad de carga estática y un impacto mucho mayor de carga que la plataforma original.
- La carga aplicada en estos casos de prueba fue extrema y altamente concentrada, mucho más severa de la que ocurre día a día.

correctamente. Por lo tanto, una placa de 1.0m² adherida con la resina epoxi de Belzona debe soportar hasta un 7000kN en puro corte; un equivalente de una soldadura de 7mm a lo largo de los bordes de la placa debe soportar aproximadamente 2000kN.

El resumen del reporte investigativo de WS Atkins dice:

"Se ha concluido que de todas las soluciones posibles, el "sandwich" de acero/epoxi, proveerá la concesión más razonable entre costo y funcionamiento además será suficientemente duradero para soportar las operaciones rigurosas del área de colocación".

Siguiendo las recomendaciones de la investigación y del programa de prueba, el método describiendo el procedimiento de reparación fue generado por Belzona y un horario fue acordado para instalar las placas de refuerzo usando los materiales de Belzona. Debido a atrasos en la operación, la instalación actual fue hecha en etapas planeadas desde octubre 2004 a febrero 2005.

Las zonas que requerían refuerzo fueron



marcadas y medidas para fabricar las placas necesarias. El procedimiento de aplicación consistió en la preparación de los paneles fabricados en tierra antes de enviarlas a la plataforma y llevar a cabo la preparación de superficie del área de trabajo, haciendo un montaje en seco de las placas de acero en la posición correcta sobre la plataforma siguiendo un esquema y usando un perno para ajustar y nivelar las placas para asegurar una superficie plana.

Siguiendo el mismo proceso usado para crear los paneles de prueba, los bordes de los paneles fueron embalsados y los bordes de afuera biselados usando una pasta Belzona, la cual se dejó fraguar antes que el vacío entre el panel de refuerzo y la cubierta original fuera rellenado inyectando Belzona 5811 (Immersion Grade). Cada placa tenía múltiples puertos de inyección y un agujero central de respiración para el escape del aire. Utilizando una sola bomba caliente tipo 'airless' con múltiples salidas, el producto fue forzado desde los bordes hacia el vacío, hasta que visiblemente se expulsó a través del agujero central de respiración. Una vez el vacío fue rellenado, los puertos de inyección y el agujero para respirar fueron sellados y Belzona 5811 se dejó fraguar. Después del fraguado, los puertos de inyección fueron removidos, la localización de los orificios fueron reparados con una masilla de Belzona antes de que el montaje fuera completado y dejado fraguar.

La aplicación fue revisitada en el 2009:





Adhesivo en estructuras costa afuera

Belzona ha sido utilizado como un adhesivo estructural para muchas aplicaciones similares costa afuera, por ejemplo, en el Golfo de México los materiales tolerantes de superficie de Belzona, han sido aplicados en procedimientos comparables a las aplicaciones en plataforma e inyectados a las placas de refuerzo de soldadura en frío en las patas de la plataforma.



Belzona puede proveer superficies antideslizantes donde sea requerido.

Desde el éxito de esta aplicación los compuestos de Belzona han sido utilizados como el adhesivo estructural para pegar placas reforzadas en otras áreas de la plataforma. En 2011, el mismo procedimiento se llevó a cabo en otra plataforma en el Mar del Norte para reparar el techo de la estructura. En este caso, la condición de las placas de acero existentes era tal que después de la preparación de la superficie, se requirió una adherencia localizada de las placas para cubrir los huecos antes que las placas reforzadas fueran localizadas e instaladas:



Otras aplicaciones de adhesión incluyen: instalar las almohadillas de apoyo en tuberías, refuerzo de las placas en la cubierta de proa en un buque marino de investigación, en los apoyos de las carretas de cables, fijar pasamanos y reposapiés en los módulos de la tripulación.

Desde su desarrollo los materiales de compuestos han sido usados para reemplazar soldaduras y trabajos en caliente para juntas estructurales. Industrias tales como la aeroespacial han invertido grandemente en la ingeniería y el desarrollo de no-metálicos.

Cuerpos de investigación como TWI (The Welding Institute) han publicado artículos como: "Enlace Adhesivo, Guía para Mejores Prácticas", originalmente publicado en 1998 y revisado en 2008. Puede encontrarlo en el siguiente enlace:

<http://www.twi.co.uk/content/bpads01.html#ref1>

Referencias:

1. Main Deck Forward Laydown Area Bonded Plate Solution, WS Atkins Consultants Ltd, Document Ref. CJ4040.214/RPT/03 Rev.2, issued 29/11/01
2. Testing of Bonded Composite Panels, Cranfield Impact Centre Limited, CIC No. 5206, issued Nov. 2001

Seleccionando los Materiales de Revestimiento y Recubrimiento Más Apropriados

A menudo un material es seleccionado o rechazado dependiendo de las respuestas a dos preguntas.

Las primeras evaluaciones generalmente son técnicas. **¿Puede el material soportar las condiciones de operación?**

Inmediatamente sigue la pregunta, ¿cuánto cuesta?

¿Qué tan frecuente la opción al elegir un material incluye la evaluación de lo práctico que puede ser la aplicación del mismo y considera el factor tiempo, cuando el costo total para implementar esta solución es importante?

Las oportunidades para revestimientos y recubrimientos de barrera usualmente se refieren a amplias áreas de superficie. En estos casos los materiales aplicados por rociado ganan sobre los materiales aplicados con brocha, simplemente por la rapidez de aplicación. Por consecuencia, esta rapidez ayuda a reducir los tiempos

para completar la aplicación y el costo final de la solución aplicada.

Algunos de los materiales aplicados por rociador ofrecen beneficios adicionales de ahorro de tiempo relacionados a los tiempos de aplicación para una segunda capa dentro de un tiempo definido. Estos materiales pueden tener una primera capa rociada sobre un sustrato preparado al principio de un turno de trabajo y otra capa rociada directamente sobre la primera antes de que ese mismo turno termine.

Una evaluación técnica puede estar basada en los datos de una prueba de pre-cualificación y/o en la experiencia de un servicio operacional actual.

Los datos de una prueba de pre-cualificación típicamente incluye, pero no está limitada a:

ASTM G8 Métodos de prueba estándar para el desprendimiento catódico del recubrimiento de una tubería.

ASTM G42 Métodos de prueba estándar para pruebas de desprendimiento catódico



del recubrimiento de una tubería sujeta a temperaturas elevadas.

ISO 20340 Pinturas y barnizados. Requerimientos de rendimiento para sistemas de pinturas protectoras para estructuras costa afuera y estructuras relacionadas.

ISO 2812 Pinturas y barnizados. Determinación de la resistencia a los líquidos. Parte 2: método de inmersión en el agua.

ISO 6272 Pinturas y barnizados. Pruebas de deformación rápida (resistencia al impacto) Parte 1: falla en prueba de peso, área grande de penetración.

NACE TM 0304 y 0404 Mantenimiento de la plataforma atmosférica costa afuera y mantenimiento de la zona de salpicado, y evaluación del nuevo recubrimiento.

NACE TM 0174 y NACE TM 0185 Pruebas de inmersión (atlas de células y autoclave). Requerimientos de rendimiento para el revestimiento interno de buques resistente a:

- Temperatura en el servicio
- Descompresión explosiva
- Efecto de pared fría

Aplicación de segundas capas

- Los materiales que requieren tiempo límite entre las aplicaciones de recubrimiento y no requieren preparación de superficie entre capas ofrecen elevados ahorros de tiempo y reducen significativamente las fallas prematuras de un equipo mientras se encuentra en servicio debido a factores de adhesión entre capas.

Preparación de la superficie del sustrato

- Los materiales tolerantes a superficies reducen significativamente el tiempo de preparación de superficie, además de los costos y los riesgos adyacentes de correr los activos.

Sistema de una o dos capas

El sistema de dos capas reduce significativamente las discontinuidades en recubrimientos aplicados y por lo tanto los requerimientos de volver a reparar.

Resistencia química

Los datos de operaciones del equipo en servicio típicamente incluye pero no están limitados a:

- Detalles de la aplicación original
- Historial del equipo en servicio
- Reportes periódicos de inspección

Datos en el costo del material puede ser basado en el precio del material:

- Por litro o Kg y/o
- Refiriéndose al rendimiento dando un costo del material por el tamaño del área aplicada en:
 - Grosor mínimo y/o
 - Aplicado al grosor meta y/o
 - Basado en un promedio del rendimiento

La practicidad de la aplicación y la rapidez de la misma son factores que afectan significativamente tanto el costo del proyecto como el tiempo. Los aspectos claves de los materiales que directamente los afectan son, pero no están limitados a:

Solventado o no solventado

- Los materiales solventados requieren tiempo entre las capas para permitir que los solventes salgan del material para reducir el riesgo de que queden atrapados en el recubrimiento y provoquen el fallo prematuro del equipo.

Aplicación con rociado o brocha

- Para áreas de superficie grandes, los materiales aplicados por rociador son seleccionados por la rapidez de aplicación.
- Para áreas de superficies más pequeñas y áreas que contienen soportes y son geométricamente complejas, los materiales aplicados con brocha son seleccionados.
- Los materiales aplicados con rociador y brocha son usados en conjunto para ganar ventaja de tiempo en la aplicación en superficies grandes mientras que utilizar los materiales aplicados con brocha son usados para áreas en las que soportes, soldaduras filete, etc., previenen el uso del rociador.

Actualmente muchos clientes escogen materiales libres de solvente aplicados por rociador como su primera alternativa para aplicaciones en superficies de áreas grandes.

Belzona ofrece varios materiales libres de solvente que pueden ser aplicados por rociador, cada uno con sus propias especificaciones técnicas de rendimiento. Estos son:

Belzona 1391S

- Revestimiento para equipos que operan a presiones y temperaturas elevadas (110°C/30°F), resistente a inmersión constante y a los químicos.

Belzona 1521 (HTS1)

- Revestimiento para equipos que operan a temperaturas elevadas (150°C/302°F), resistente a inmersión constante y a los químicos.

Belzona 3211 (Lagseal)

- Membrana flexible resistente al agua ignífuga, diseñado para proteger aislamientos térmicos.

Belzona 4311 (Magma CR1)

- Revestimiento para equipos que operan a bajas temperaturas (60°C/140°F), resistente a inmersión constante en ácidos inorgánicos.

Belzona 4341 (Magma CR4)

- Revestimiento para equipos que operan a temperaturas elevadas (60°C/140°F), resistente a inmersión constante en químicos, especialmente ácidos inorgánicos.

Belzona 5811 (Immersion Grade)

- Revestimiento para equipos que operan a temperaturas bajas (50°C/122°F) en inmersión constante en ácidos inorgánicos diluidos.



Belzona 5831 (ST Barrier)

- Recubrimiento para equipos que operan a temperaturas elevadas (40°C/104°F) en inmersión constante, resistente a superficies con aceite, agua o grasa.

Belzona 5851 (HA-Barrier)

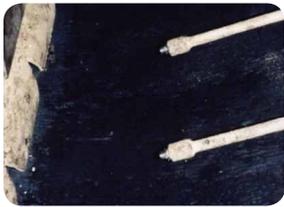
- Recubrimiento para equipos que operan a temperaturas elevadas (70°C/158°F a 200°C/392°F) diseñado para ser aplicado sobre superficies calientes.

Belzona 5891 (HT Immersion Grade)

- Revestimiento para equipos que operan bajo presiones y temperaturas elevadas (90°C/194°F), resistente a la inmersión continua en químicos.

...continua en la página 8

Además, Belzona ofrece varios productos libres de solventes, que pueden ser aplicados con aplicador, y que son resistentes a la erosión. Cada solución tiene sus propias especificaciones técnicas. Estos son:



Belzona 1321 (Ceramic S-Metal)

- Revestimiento para equipos que operan a bajas temperaturas (60°C/140°F), resistente a la inmersión continua en químicos, incluyendo ácidos inorgánicos diluidos, y a la erosión.



Belzona 1341 (Supermetalglide)

- Revestimiento para equipos que operan a bajas temperaturas (60°C/140°F) en inmersión constante, resistente a la erosión y que mejora la eficiencia de la energía.

Belzona 1392 (Ceramic HT2)

- Revestimiento para equipos que operan bajo presiones y temperaturas elevadas (120°C/248°F), resistente a la inmersión continua en químicos, incluyendo ácidos inorgánicos diluidos, y a la erosión.

Belzona 1591 (Ceramic XHT Metal)

- Revestimiento para equipos que operan bajo presiones y temperaturas elevadas (180°C/356°F), resistente a la inmersión continua en químicos y a la erosión.

Belzona 1391 (Ceramic HT Metal)

- Revestimiento para equipos que operan bajo presiones y temperaturas elevadas (120°C/248°F), resistente a la inmersión continua en químicos y a la erosión.

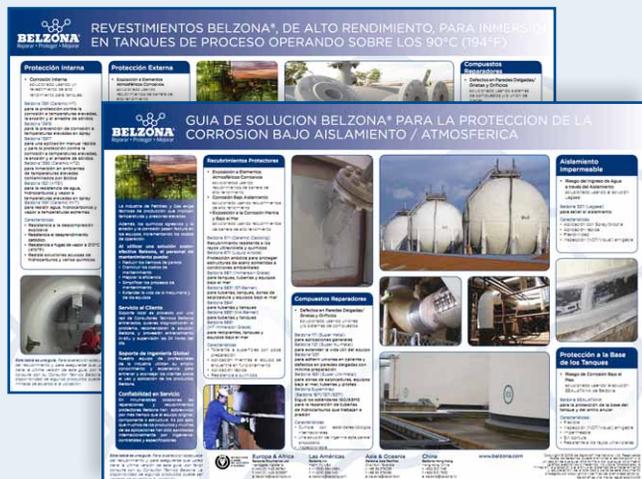
Belzona 1391T

- Revestimiento para equipos que operan bajo presiones y temperaturas elevadas (120°C/248°F), resistente a la inmersión continua en químicos y a la erosión.



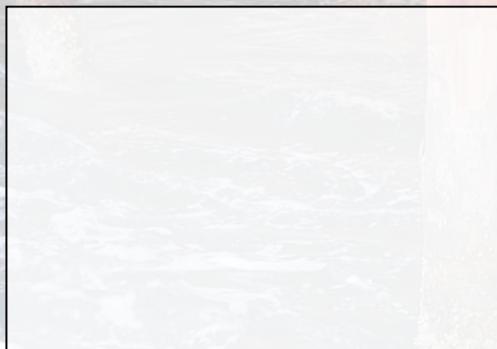
También disponible: Guías de Solución Belzona

Belzona presenta una variedad de guías visuales diseñadas para ayudarle a identificar la solución correcta a sus necesidades de mantenimiento industrial.



Para mayor información o para pedir una copia, favor contacte a su representante local Belzona.

Para más detalles sobre los productos Belzona comuníquese con:



Le invitamos a que nos visite durante las siguientes exhibiciones:

1) **CIPPE** Agosto 22-24, 2011

Shanghai New International Expo Centre, China

Pasillo: W5 - W5306

<http://en.sniec.net>

2) **Offshore Europe** Septiembre 6-8, 2011

Aberdeen Exhibition & Conference Centre, Aberdeen

Puesto: 3E195

www.offshore-europe.co.uk

Copyright © Belzona International Limited 2011



Europa y África
Belzona Polymers Ltd.
Harrogate, UK
t: +44 1423 567641
f: +44 1423 505967
e: belzona@belzona.co.uk

Las Américas
Belzona Inc.
Miami, FL USA
t: +1 (305) 594-4994
f: +1 (305) 599-1140
e: belzona@belzona.com

Asia y Oceanía
Belzona Asia Pacific
Chonburi, Tailandia
t: +66 38 378099
f: +66 38 378098
e: belzona@belzona.cn

Canadá
Belzona Canada
Ontario, Canadá
t: +1 (905) 737 2225
f: +1 (905) 737 1597
toll free + 1 877 359 4078
e: belzonacanada@belzona.com

China
Belzona Hong Kong
Hong Kong, China
t: +852 3101 7461
f: +852 3101 7530
e: belzona@belzona.hk

