

LA CORROSIÓN DEL ALUMINIO



Siempre se ha destacado, como una de las principales cualidades del aluminio, en comparación con el acero, su gran resistencia a la corrosión frente al ambiente, sin embargo, también conviene saber que tiene una menor resistencia a la corrosión de contacto con otro metal.



La corrosión es la interacción de un metal con un medio que lo rodea, produciendo el consiguiente deterioro en sus propiedades tanto físicas como químicas, así mismo, se le puede denominar como un proceso natural por el que el metal se altera y deteriora a través de reacciones químicas o electroquímicas.

En primer lugar se debe diferenciar entre la corrosión frente al ambiente, y la corrosión de contacto.

Respecto a la corrosión frente al ambiente, para que se produzca solo requiere que el aluminio este en contacto con el oxígeno.

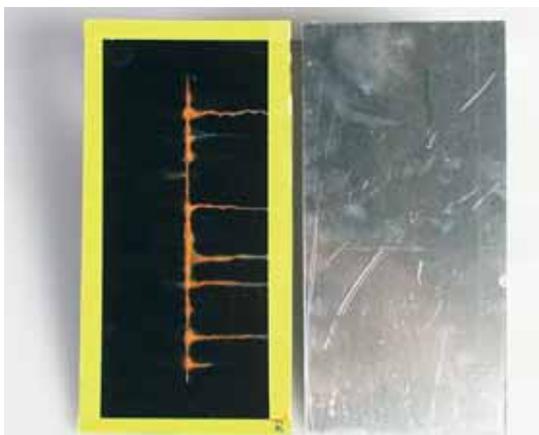
La velocidad a la que el aluminio se corroe, en un principio, es más rápida que en el caso del acero, debido a la mayor afinidad del oxígeno con el aluminio, pero una vez formada la capa de óxido en la superficie, esta actúa como un escudo, ya que es muy dura y compacta, evitando de esta forma la progresión de la oxidación en el aluminio. No ocurriría lo mismo en el acero, ya que está seguiría avanzando hasta provocar el deterioro de la pieza.

Por este motivo, aunque el potencial de oxidación del aluminio frente al ambiente es mucho mayor que el del hierro, y que efectivamente se oxida mucho antes, la oxidación no progresa hacia el interior con la rapidez con que sucede en el hierro. Tal es la capacidad de protección de estos óxidos de aluminio, que se han desarrollado sistemas de protección (anodizados) basados en una oxidación controlada de piezas de aluminio con objeto de obtener mayores espesores de óxido y más compactos, para aumentar su resistencia a la intemperie.

Se denomina alúmina, al óxido de aluminio, Al_2O_3 , que se forma en la pieza compuesta de este material, siendo una característica muy importante del aluminio, ya que se produce de modo espontáneo en la superficie de la pieza.

El aluminio se oxida, frente al ambiente, en un principio más rápidamente que el acero, sin embargo una vez formada la capa de óxido en la superficie del aluminio, ésta actúa como un escudo, evitando la progresión de la oxidación, y protegiendo al aluminio.

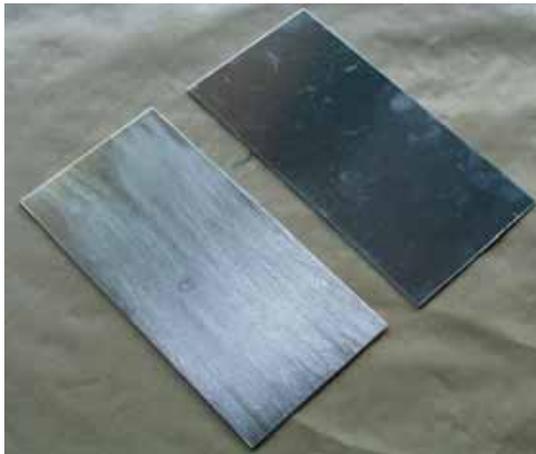
Esta capa de alúmina tiene la propiedad de que posee una temperatura de fusión muy elevada, de unos 2050 °C, en comparación con los 660 °C del aluminio. Esta temperatura tan elevada de la alúmina va a ser un grave inconveniente para la obtención de soldaduras correctas, y que se solucionará limpiando la superficie de la pieza inmediatamente antes de soldar con cepillos de alambre de acero inoxidable.



Comparativa de oxidación frente al ambiente, entre una probeta de acero (izquierda) y otra de aluminio.



Eliminación de la alúmina en una pieza de aluminio mediante un cepillo con púas de acero inoxidable.



En esta foto se puede apreciar la diferencia entre dos probetas de aluminio, la de la derecha oxidada frente al ambiente y la de la izquierda sin oxidación.

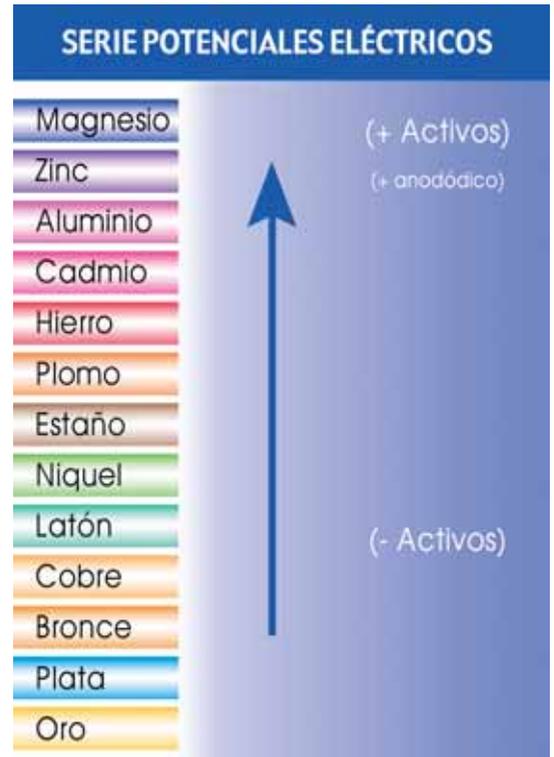
La corrosión de contacto, se produce entre metales distintos puestos en contacto, y también entre pequeñas zonas de un mismo metal, en las que hay diferencias de potencial eléctrico.

El medio que rodee a las piezas puede ser una atmósfera con gran contenido en vapor de agua, o con humedad superficial, ambiente que sirve como electrolito y permite la formación de pequeñas células electrolíticas en la superficie del metal.

Cada una de estas células consta de una zona positiva o ánodo que libera electrones y otra negativa o cátodo. Los electrones, que son partículas con carga negativa,



Ensayo de oxidación en dos probetas de aluminio, la de la izquierda es la chapa sin más, mientras que la de la derecha lleva proyecciones de partículas de acero, en ésta se puede observar la oxidación del aluminio por contacto con el acero.



fluyen del ánodo al cátodo. La pérdida de electrones por parte del ánodo convierte a algunos átomos del mismo en iones con carga positiva (cationes), los cuales pasan al electrolito y en él reaccionan con otros iones de carga negativa (aniones). Esta reacción entre el ánodo y el electrolito provoca la desintegración (corrosión) del metal anódico, mientras que en el metal catódico no se produce corrosión.

La dirección del flujo de electrones entre dos metales en contacto a través de un electrolito, depende de su posición relativa en la serie galvánica de los metales (ver serie de potenciales eléctricos).

Cuando se ponen en contacto mutuo dos de estos metales, los electrones fluyen desde el metal situado en la parte superior hacia el que está más abajo en la serie, esto significa que los metales que están por encima se convierten en anódicos y los situados más abajo en catódicos. El metal que hace de ánodo se corroe de forma que protege al metal catódico. La descomposición es mayor cuanto más distanciados estén los metales en la serie de los metales.

La corrosión por contacto del aluminio lleva a un deterioro rápido de las piezas, especialmente de aquellas que poseen poco espesor en la zona de contacto.

Las piezas de aleación de aluminio no deben estar en contacto con otras piezas metálicas, porque el aluminio es anódico con respecto a la mayor parte de los restantes metales corrientes y si sucede una acción

Tornillo de acero, con un recubrimiento especial de polvo de cinc, para la unión de piezas de aluminio, evitando la oxidación de contacto del aluminio.

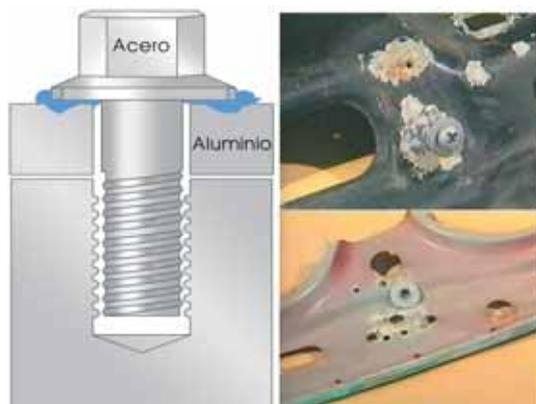


electrolítica, es el aluminio el que sufre el ataque en mayor medida. Para prevenir esta corrosión de contacto del aluminio, éste debe estar aislado todo lo posible de otros metales mediante pinturas epoxi, o imprimaciones de cinc.

A su vez, para prevenir problemas de corrosión por contacto en las carrocerías de aluminio, se utilizan unos tornillos especiales que llevan un tratamiento o recubrimiento especial de polvo de cinc.

Igualmente, los adhesivos, tanto de lunas como estructurales, deben mostrar una resistencia de paso específica y no deben ser conductores de la electricidad ya que de lo contrario se corre el riesgo de provocar corrosión de contacto por la capacidad conductora de los adhesivos.

Respecto al ANODIZADO, éste es un proceso basado en una propiedad del aluminio, por la que se recubre de forma natural de una delgada película de óxido, para protegerse de la acción de los agentes atmosféricos. Esta película de óxido, cuando esta formada de modo natural, tiene un espesor más o menos regular del orden de 0,01 micras sobre el metal recientemente decapado y puede llegar a 0,2 o 0,4 micras sobre metal que haya permanecido en un horno de recocido.



Un tornillo de acero sin recubrimiento especial, al estar contacto con el aluminio provoca corrosión de contacto entre los dos materiales, causando la degradación del aluminio.

Con el anodizado se pueden obtener, artificialmente, películas de óxido mucho más gruesas y de características distintas a las de la capa natural, más protectoras. Este proceso permite formar capas en las que el espesor puede ser, desde 25 micras hasta incluso 100 micras, siendo lo más común un espesor de 25 a 30 micras en los tratamientos de protección, decoración, o endurecimiento superficial.

El anodizado en sí, es un proceso de oxidación controlada, acelerada y uniforme de la capa superficial del aluminio, por medio de un procedimiento electroquímico, gracias al cual se logra formar una capa protectora de óxido de aluminio (alúmina), transparente y con características diferentes a las del metal base, la vida útil de este acabado es proporcional al espesor de la capa de alúmina.



En la sustitución de lunas de una carrocería de aluminio, son necesarios adhesivos especiales, no conductivos, para evitar la corrosión de contacto del aluminio.

Esta capa de alúmina endurece la superficie, la hace más resistente a la abrasión y mejora la resistencia del metal a la corrosión, aísla más la superficie del aluminio y además le puede proveer de un aspecto decorativo mediante una amplia gama de colores.

La corrosión de contacto del aluminio se produce en mayor medida que en el acero, debido a que el aluminio es más anódico que el acero.

En resumen, el aluminio se comporta, respecto a la corrosión, de una forma óptima frente al ambiente, sin embargo, frente al contacto con otros metales, sufre la corrosión de un modo más agudo que el acero, por este motivo, a la hora de su reparación, será necesario utilizar adhesivos que no sean conductores de la electricidad, así como elementos de unión que dispongan de un recubrimiento de cinc en el caso de que sean de acero. ■