



M E M O R I A D E S C R I P T I V A

para una patente de introducción por cinco años, por = Procedimiento para desoxidar hierro maleable o acero con ácidos = a favor del Dr. Otto Vogel, residente en Düsseldorf-Oberkassel (Alemania).

- - - - -

Si se trata hierro maleable o acero con ácidos minerales atenuados (ácido sulfúrico o clorhídrico) en el cual caso se verifica un vivo desarrollo de hidrógeno, recibe el hierro, con arreglo a las investigaciones de Johnson, Hughes, Ledebur, etc. hidrógeno en estado nascente; este se alea enseguida con aquel y nace el hierro duro y quebradizo. Según Ledebur, la facilidad de rotura del hierro así producida se designa por " fragilidad por corrosión ". La influencia mencionada del hidrógeno se presenta en objetos delgados - mas claramente que en los gruesos, es mayor en el acero duro que en el hierro blando. Alambres que antes de la desoxidación soportaban



numerosas flexiones, se quiebran despues de una corrosión no hecha con cuidado, frecuentemente ya en un doblamiento de 90° pero especialmente tambien en un giro alrededor de su eje longitudinal y se rasgan facilmente de modo que por ejemplo, en cables de alambre, en virtud de la fragilidad por corrosión pueden producirse las mas graves consecuencias. No se ha investigado aun suficiente lo esencial de la fragilidad por corrosión. Ledebur dice que serian aun necesarias muchas y variadas experiencias antes de dar por terminada la parte capital de la fragilidad por corrosión del hierro.

Hasta ahora no se ha dado un medio para impedir realmente la fragilidad del hierro por corrosión; solo mas bien ha valido siempre como regla única de prevención, emplear ácidos todo lo mas atenuados posible y no dilatar largo tiempo el periodo de su influencia de lo necesario para conseguir este fin (Ledebur: Acero y hierro, 1889, pag. 754).

Como ya se ha mencionado al principio, para la desoxidación, es decir, para quitar la cascarilla procedente de la laminación, que como es sabido de protóxido de hierro y forma a menudo una masa dura como el vidrio, se emplea exclusivamente ácidos minerales atenuados, en caso dado mediante el empleo de adiciones, a saber, ácido clorhídrico de unos 22° Bé o ácido sulfúrico de 10 a 12° Bé y como substitutivo para este último, ahora tambien muchas veces una solución de sulfato de sodio en agua. Para acelerar la operación de desoxidación se calientan los mencionados líquidos desoxidantes a unos 50 a 80° C. Se consigue de esta manera en general una disolución muy rápida de la cascarilla de laminación, que solo requiere a lo sumo hora y media, pero se produce un desarrollo especialmente vivo de hidrógeno y con solo una desoxidación un poco demasiado larga, no solo es mas o menos fuertemente atacada la cascarilla sino naturalmente tambien el hierro metálico que se encuentra por debajo, en el cual caso se hace fuertemente quebradizo -



por la inevitable recepción de hidrógeno.

En verdad se debe imaginar la operación en la desoxidación de modo que el ácido influya primeramente como disolvente sobre el hierro; en el cual caso entre este y la cascarilla de laminación se forma hidrógeno, que luego al aumentar la presión del gas produce un aflojamiento de la capa de óxido, la cual desaparece lentamente es decir, que en parte es disuelta químicamente y en parte es quitada mecánicamente. La desoxidación según el procedimiento empleado hasta ahora tiene sin embargo, además del peligro siempre existente de que el hierro se haga quebradizo por corrosión, una serie de otros diferentes inconvenientes.

Un inconveniente tal es por ejemplo, el que de los vapores ácidos muy calientes son muy molestas tanto para los hombres que trabajan como también pueden ser fatales para las partes de hierro de los aparatos desoxidantes y las demás construcciones de hierro que se encuentren en la inmediación, Los alambres y chapas recientemente desoxidados con ayuda del procedimiento hasta ahora usual se emmohecen también, sin embargo, muy fácilmente; deben por consiguiente ser sumergidos en agua de cal (encalados) o ser lavados muy cuidadosamente en agua muy caliente. Se produce además por la desoxidación una pérdida en peso de la materia desoxidada que por ejemplo, en el alambre es de 1,5 a 2 por ciento. Esto no es mucho, en verdad, pero en las grandes cantidades de alambre que anualmente se han de desoxidar, esta pérdida es, sin embargo muy de tomarse en consideración. Además es muy considerable el consumo de ácido sulfúrico a 60° Bé, que representa próximamente el 2 al 3 % del peso de la materia que se desoxida.

Se trata sin embargo, en primer lugar de evitar la fragilidad por corrosión; como ya se ha dicho, la causa de esta es el hidrógeno libre que se produce en el tratamiento del hierro por ácidos minerales, el cual hidrógeno se alea con el hierro. Si se pudiera



evitar su formación, se evitaría también o se reduciría esencialmente de un golpe el peligro de la fragilidad por corrosión.

El desarrollo de hidrógeno puede reforzarse por medio del contacto del hierro con zinc, en el cual caso el primero se hace electronegativo. Por el contrario de esto, el arsenico disminuye la velocidad de ataque del ácido sobre el hierro. Prescindiendo del arseniuro de hidrógeno venenoso que entonces se produce, el ácido que contenga arsenico es aún inaplicable por otros motivos de la técnica de desoxidación. Otro efecto análogo retardador lo produce una adición de cianuro de potasio al líquido desoxidante; pero también esta adición, es inaplicable en virtud del peligro que lleva consigo.

Ahora bien, el nuevo invento se caracteriza por un cierto tratamiento previo del líquido desoxidante por medio del cual se trata de proveer al hierro o al acero, durante la misma desoxidación e inmediatamente de disolverse la cascarilla de laminación, de una capa fina que naga pasivo al hierro. El nuevo procedimiento consiste en que al líquido desoxidante es añadida una cantidad muy pequeña de una materia que da ocasión a la formación de una delgada capa protectora. Como especialmente apropiada para la producción de una capa tal se han demostrado, teniendo en cuenta la cantidad existente y los precios de las materias respectivas: antracena en bruto, lejía de sulfito, los residuos de la obtención de la naftalina y otros. Pero no necesitan ser solo cuerpos orgánicos, pues también pueden ser empleadas materias inorgánicas. Las experiencias hechas hasta ahora en pequeña y grande escala fueron ejecutadas en su mayor parte con residuos de antracena. De estos fueron añadidos al líquido desoxidante próximamente de 1 a 2 % - El líquido desoxidante mezclado con aquellos fué también muy apropiado para desmohecer el hierro.

Las ventajas del nuevo procedimiento son las siguientes:

La desoxidación puede ser realizada en frío o calentando muy



ligeramente la solución, por medio de lo cual es conseguida una completa eliminación de los vapores mal olientes y que excitan fuertemente la tos. La materia que se desoxida puede permanecer todo el tiempo que se quiera sumergida en el ácido, sin corroerse y sin hacerse quebradiza, de modo que ya no se está sometido a la buena voluntad y a la destreza del obrero, como hasta ahora.

En virtud del tratamiento anteriormente descrito solo es disuelta la cascarilla de laminación o respectivamente las escamas de óxido de hierro; pero el hierro metálico no es atacado, prácticamente hablando de aquí se sigue menor pérdida de desoxidación y menor consumo de ácido que hasta ahora. El alambre conserva su completa redondez y puede por consiguiente estirarse mejor porque ya no se pellizca en el estirado. Relacionado íntimamente con ello resulta un desgaste menor de la hilera, menores jornales, menos consumo de material lubricante y menos piezas defectuosas.

El material así tratado se enmohece menos fácilmente que el que es desoxidado según el procedimiento conocido hasta ahora. El corrosivo no ataca a los cestos de hierro del corrosivo y los aparatos desoxidantes no sufren, Las chapas reciben una superficie más lisa y no admiten por consiguiente tampoco tanto estaño o zinc en el estañado o galvanizado.

En lugar de añadir las materias antes indicadas a las sustancias del baño de desoxidación se pueden emplear también extractos apropiados de estas materias con los diferentes medios disolventes. Se ha mostrado que las partes componentes principales de estas materias, como por ejemplo, la antracena, naftalina, fenol, etc. no son las que ejercen un efecto especialmente favorable, sino sus materias asociadas, cuya constitución química hasta ahora no podía ser aclarada, pero que son casi constantes acompañantes de las sustancias mencionadas. Las materias en cuestión pueden ser extraídas por medio de ácidos inorgánicos, sales neutras o ácidas, medios disolventes orgánicos tales como carburo de hi-



drógeno (petroleo, aceites de alquitran.) Se extraen convenientemente las materias de referencia con tres a cuatro partes de ácido sulfúrico de diferente graduación, ácido clorhídrico y otros medios de extracción apropiados y se añade al baño desoxidante según la fuerza, de 1 a 10 % de este extracto. También pueden ser empleados los ácidos residuales o las resinas ácidas que resultan de la purificación de aceites minerales, aceites de alquitran de lignito, aceites de carbón de piedra, parafina, etc. con ácido sulfúrico, así como los residuos de destilación de compuestos orgánicos de todas clase, especialmente residuos en los cuales se ha verificado una descomposición pirogénica. Los extractos pueden ser empleados también en sustancias con las materias.

La ventaja de este procedimiento modificado se funda en que la substancia extractada puede ser añadida sin pérdida digna de mención del objeto que hasta ahora tenía y el baño de desoxidación, así como el material desoxidado no son ensuciados por las materias empleadas. De igual manera que para desoxidar, puede el preparado ser también empleado para eliminar el moho, el zinc, el estaño y otras capas que recubran al hierro.

El procedimiento anteriormente descrito puede emplearse no solo para el hierro maleable o acero sino también para otras clases de hierro como el hierro fundido, aleaciones de hierro (acero-niquel, acero, cromo, acero tungsteno, etc).

En lugar de las materias indicadas precedentemente y sus extractos, se puede también añadir especialmente ^{derivados de quinolina} al baño desoxidante compuestos con sistema anular rico en nitrógeno. Se pueden también utilizar extractos de la destilación del alquitran del carbón de piedra, que contengan a las bases mencionadas. Igualmente se puede emplear aquellas fracciones del alquitran del carbón de piedra en las cuales existan las bases en cuestión. Lo mismo son aplicables los productos obtenidos sintéticamente, Se puede por ejemplo emplear inmediatamente el producto bruto de la fabricación



el nucleo quinolina.

5.- Procedimiento para desoxidar hierro maleable o acero con ácidos.- Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva.

Consta esta memoria de ocho páginas foliadas y escritas por una sola cara.

Madrid 21 de Agosto de 1925.

Leocadio López y López-

P.P.=