Aleantes del Acero

Si bien **el acero esta definido como toda aleación compuesta por hierro y carbono que contenga entre 0,1 a 1,7 % de carbono**, en la práctica, todos los aceros contienen pequeñas dosis de otros componentes denominados aleantes, los cuales le otorgan al acero distintas propiedades. Entre los componentes que intervienen en la composición química de los aceros citaremos los más importantes y veremos qué aporta su presencia en el acero:

1- **Carbono:** es el elemento fundamental por el cual el hierro se convierte en acero. En los aceros para construcciones mecánicas su porcentaje varía desde algunas centésimas hasta 0,65% y en los resortes de sección fina se usan aceros a carbono que contienen hasta 1% de carbono. El carbono proporciona al acero dureza y resistencia mecánica, que resultan proporcionales al contenido del mismo. Esto vale para cualquier condición en la que se halle el acero (ya sea laminado, recocido, normalizado o templado). El aumento del carbono también aumenta la templabilidad del acero, su dureza y resistencia, pero también disminuye las propiedades de plasticidad del material como por ejemplo la resistencia al impacto. Es decir, se vuelve más frágil.

2- **Manganeso**: es uno de los elementos fundamentales en los aceros al carbono y aleados. Todos los aceros contienen manganeso en proporciones variadas contribuyendo a mejorar la calidad superficial de los aceros, contrarrestar la fragilidad debida al azufre de los aceros, aumenta la dureza, la resistencia mecánica y la resistencia al desgaste.

3- **Silicio:** se encuentra en la composición química de todos los aceros en porcentajes variados y sus efectos más importantes sobre el acero son: elevar la temperatura de los tratamientos térmicos, aumentar la resistencia mecánica de los aceros de baja aleación, sin disminuir su tenacidad. Combinado con otros elementos como el cromo y el níquel, aumenta la resistencia a la oxidación a altas temperaturas.

4- **Níquel:** se usa en los aceros aleados en porcentajes diversos y generalmente junto con otros elementos como por ejemplo el cromo, sus efectos mas importantes son aumentar la resistencia al impacto y a la fatiga, especialmente a bajas temperaturas. Mejora también la resistencia a la corrosión y disminuye la temperatura de los tratamientos térmicos.

Escaneado con C

5- **Cromo:** se lo usa generalmente aleado con otros elementos. Sus principales efectos son aumentar la templabilidad del acero, mejorar la resistencia a la abrasión, al desgaste, y aumenta la resistencia a la corrosión y a la oxidación. Es muy utilizado en la fabricación de aceros aleados, usándose indistintamente a los aceros de construcción, de herramientas, inoxidables y resistencia en caliente. Si bien decíamos que generalmente no se lo usa en cantidades mayores al 3%, ese porcentaje puede llegar hasta un 30% ya que en concentraciones superiores al 12% el cromo vuelve inoxidable al acero.

6- **Cobalto:** es muy endurecedor, disminuye la templabilidad y mejora la dureza en caliente. Es un elemento poco habitual en los aceros y se lo usa en la fabricación de aceros rápidos para herramientas de corte.

7- **Molibdeno:** es un elemento habitual del acero y aumenta la profundidad de endurecimiento del acero, así como su tenacidad. Algunos aceros inoxidables contienen molibdeno para mejorar su resistencia a la corrosión.

8- **Plomo:** no se combina con el acero, se encuentra en el de forma de pequeñísimos glóbulos lo que favorece el fácil mecanizado por arranque de viruta, ya que el plomo es un buen lubricante de corte, el porcentaje oscila entre 0,15% y 0,3% debiendo limitarse el contenido de carbono a valores inferiores a 0,5% debido a que dificulta el templado y disminuye la tenacidad en caliente.

9- **Titanio:** se usa a para estabilizar y desoxidar el acero, mantiene estables a las propiedades del acero a altas temperaturas.

10- **Tungsteno:** forma con el hierro carburos muy complejos estables y durísimos, soportando altas temperaturas. Es utilizando en porcentajes del 14% al 18% en los aceros al carbono para herramientas de corte, ya que permite triplicar la velocidad de corte de los mismos.

11- **Vanadio:** posee una enérgica acción desoxidante y forma carburos complejos con el hierro, que proporcionan al acero una buena resistencia a la fatiga, a la tracción, y poner cortante a los aceros.

Escaneado con C

12- **Aluminio:** como desoxidante, se lo suele emplear frecuentemente en la fabricación de algunos aceros. Todos los aceros aleados de calidad contienen aluminio en porcentaje pequeñísimos que varían entre el 0,001% y 0,008%. En los aceros para nitruración el porcentaje del aluminio llega hasta el 1% aproximadamente.

13- **Boro:** en muy pequeñas cantidades que van del 0,001% y 0,0015% logra aumentar la capacidad de endurecimiento cuando el acero esta totalmente desoxidado, se combina con el carbono para formar carburos que proporcionan un revestimiento duro y mejora la templabilidad.

Elementos no deseados que se encuentran en el ACERO

- **Azufre:** se halla presente en todos los aceros como impureza proveniente del mineral hierro. Se lo considera como el elemento indeseable, y en los aceros de calidad se tolera un 0,04% como máximo, ya que produce fragilidad en caliente. Este efecto puede ser atenuado por un contenido más elevado de manganeso.
- **Fósforo:** al igual que el azufre, proviene del mineral hierro y su presencia es considerada perjudicial. En los aceros de calidad solo se tolera el porcentaje de hasta 0,015%, ya que por encima de ese nivel, el acero se vuelve quebradizo.

Cabe mencionar que, dentro de la amplia gama de aceros existentes hoy día, existe una variedad de acero llamados “refosforados” en los que se agrega deliberadamente en porcentaje más elevado el fósforo, esto hace que el acero sea mucho más fácil de mecanizar por arranque de viruta y abaratar así el proceso de fabricación de la pieza, hay que tener demasiado cuidado de que las piezas fabricadas con este tipo de aceros no sean sometidos a altas exigencias o esfuerzos.

Escaneado con C

Fundiciones de Hierro

Además del Acero, dentro de las aleaciones hierro-carbono nos encontramos con las **Fundiciones de Hierro**, las cuales tienen gran importancia industrial, no solo debido a las características inherentes al propio material, sino también por el hecho de que, mediante la introducción de elementos de aleación, la aplicación de tratamientos térmicos adecuados y el desarrollo de la fundición nodular, ha sido viable su empleo en algunas aplicaciones que en cierto modo eran exclusivas de los aceros. Se utilizan en la fabricación de diferentes elementos de máquinas que se obtienen por colada como ser bancadas, bloques de motores, aros de pistón, árboles de levas y otros elementos, siempre y cuando no soporten elevadas cargas mecánicas sobre todo si son dinámicas. Las fundiciones nunca son sometidas a procesos de deformación plástica ni en frio ni caliente, no son dúctiles ni maleables y no pueden forjarse ni lastimarse.

Las Fundiciones de Hierro, son aleaciones de hierro-carbono, cuyo contenido de carbono excede el límite de solubilidad del metal sólido, precipitando como grafito o como carburo de hierro. **En ellas, el porcentaje de carbono está comprendido entre 1,7 a 4,35 %.**

Las fundiciones pueden obtenerse en un horno de cubilote, que es la instalación de más empleada para su fabricación. No obstante, para la obtención de piezas de fundición de calidad, fundiciones aleadas, y de alta resistencia, se emplean hornos eléctricos. Generalmente, se utiliza como materia prima fundamental el arrabio, chatarra de fundición y cantidades variables de chatarra de fundición y cantidades variables de chatarra de acero. Durante el proceso de fabricación, algunas veces se hacen adiciones de silicio y manganeso, y en ocasiones especiales se añaden cromo y níquel.

Su contenido de carbono en la práctica varía entre 1,7% y 4,35%, siendo lo más frecuente encontrarlo entre 2,75 y 3,5%. El silicio suele oscilar de 0,5% y 3,5% y el manganeso de 0,4% al 0,2% y los de fósforo de 0,04% a 0,08%. Para conseguir ciertas características especiales se fabrican fundiciones aleadas que además de los componentes citados contienen porcentajes variables de cobre, níquel, cromo y molibdeno.

Escaneado con C

Principales propiedades de las Fundiciones de Hierro:

Las fundiciones tienen amplias aplicaciones debido a las siguientes ventajas:

1- Las piezas de fundición son, en general, más baratas que las de acero y su fabricación también es más sencilla, por emplearse instalaciones menos costosas y realizarse la fusión a temperatura relativamente poco elevada, más baja que la del acero. Por lo tanto, es fácil lograr una buena fluidez, lo que permite la obtención de piezas de pequeños espesores.
2- Son en general más fáciles de mecanizar que los aceros.
3- Se pueden fabricar con relativa facilidad piezas de grandes dimensiones y también piezas pequeñas y complicadas en las que se puede lograr gran precisión de formas y medidas.
4- Sus propiedades mecánicas son suficientes para numerosos elementos de motores y maquinarias. Su resistencia a la comprensión es muy elevada, aunque no ocurre lo mismo con la resistencia a la tracción. Tienen buena resistencia al desgaste y absorben muy bien las vibraciones a las que se encuentren sometidos los componentes hechos con este material, superando en esto el comportamiento del acero.

Tipos de fundiciones de Hierro:

- ***Fundición blanca***: estas fundiciones son aleaciones hierro-carbono cuyos procesos de solidificación y transformaciones de estado sólido se realizan siguiendo las leyes generales del diagrama hierro-carbono. Se producen principalmente por su gran dureza y fragilidad. Su fractura es blanca brillante y en general no son maquinables. Se las aplica para equipos de movimiento de tierra, minería y molienda, para bolas de molino y como materia prima para obtener otras fundiciones.
-
- ***Fundición Gris laminar***: su fractura es color gris oscuro, y en ellas la mayor parte del carbono se encuentra en forma de láminas de grafito. Durante la solidificación y posterior enfriamiento del grafito, crece a partir de un centro en forma de pétalos, lo que origina discontinuidades en la estructura cristalina del material y es la causa de que sus propiedades mecánicas sean en general inferiores a las de los aceros, pero aun así siendo suficientes para algunas aplicaciones. La presencia de grafito en cantidad importante disminuye la dureza, elasticidad, resistencia, ductilidad, tenacidad, y plasticidad del material. En cambio, mejora la resistencia al desgaste, a la corrosión, la maquinabilidad, y la capacidad de absorber vibraciones. El grafito se presenta en forma de láminas, ejerciendo una influencia muy importante en sus propiedades y

Escaneado con C

características, que dependen fundamentalmente del tamaño, cantidad y distribución de las mismas. Dentro de estas fundiciones, la denominada Fundición Gris Perlítica es de gran interés industrial, ya que puede considerarse con un acero en el que se hayan incrustadas innumerables láminas de grafito. Tienen muy buenas propiedades mecánicas y se las usa para la fabricación de piezas de motores, maquinaria, tubos, camisas de cilindros, zapatos de freno, piezas delegadas de alta resistencia lingoteras, rueda, etc. Tiene relativamente buena tenacidad y gran resistencia al desgaste.

- ***Fundición maleable***: se obtienen por recocido de fundiciones blancas en condiciones especiales y se producen para reemplazar piezas que deberían ser fabricadas en acero forjado. Como el grafito está en forma de copos compactos, interrumpe muy poco la continuidad de la estructura cristalina, lo que da lugar a una mayor resistencia y tenacidad con relación a los valores que presenta la fundición Gris. Los copos de grafito sirven para lubricar las herramientas de corte, lo que explica la elevada maquinabilidad de la fundición maleable. Dentro de este tipo de fundición, está la fundición maleable perlítica,,, en la que el carbono se encuentra combinado formando perlita. Tiene aplicación en aquellos casos en los que se requiere más dureza y resistencia que las exigibles a las fundiciones maleables comunes, con la consiguiente pérdida de ductilidad y maquinabilidad. Las fundiciones maleables encontraron su aplicación particular en la fabricación de piezas de forma complicada, sustituyendo el acero moldeado cuando el caso lo permite, no siempre. Con el tiempo fueron reemplazados por las fundiciones nodulares, evitándose así el costo extra de los tratamientos térmicos.
- ***Fundición nodular***: Estas fundiciones fueron creadas para reducir el problema de la fragilidad de las fundiciones con grafito laminar y su baja resistencia al impacto. Su técnica, consiste en lograr la precipitación del grafito mediante el agregado de sustancias llamadas nodulizantes. Se fabrican directamente por fusión y moldeo, sin necesidad de tratamiento térmico posterior, añadiendo cerio o manganeso a la fundición en estado líquido o inmediatamente antes de ser colados los modelos. La aleación de estos elementos, altera el normal mecanismo de solidificación de la fundición, provocando la separación del grafito en forma de nódulos o también llamadas esferoides de grafito. De este modo la continuidad de la estructura cristalina del metal se interrumpe mucho menos que cuando el grafito se encuentra en forma de láminas, provocando una resistencia a la tracción y tenacidad mayores. Teniendo propiedades similares, la ventaja de la fundición nodular con respecto a la maleable es que se obtiene directamente de fusión sin necesidad de tratamientos térmicos posteriores. Además, los nódulos presentan una forma más esférica que las capas de grafito más o menos irregulares que aparecen la fundición maleable.

Escaneado con C

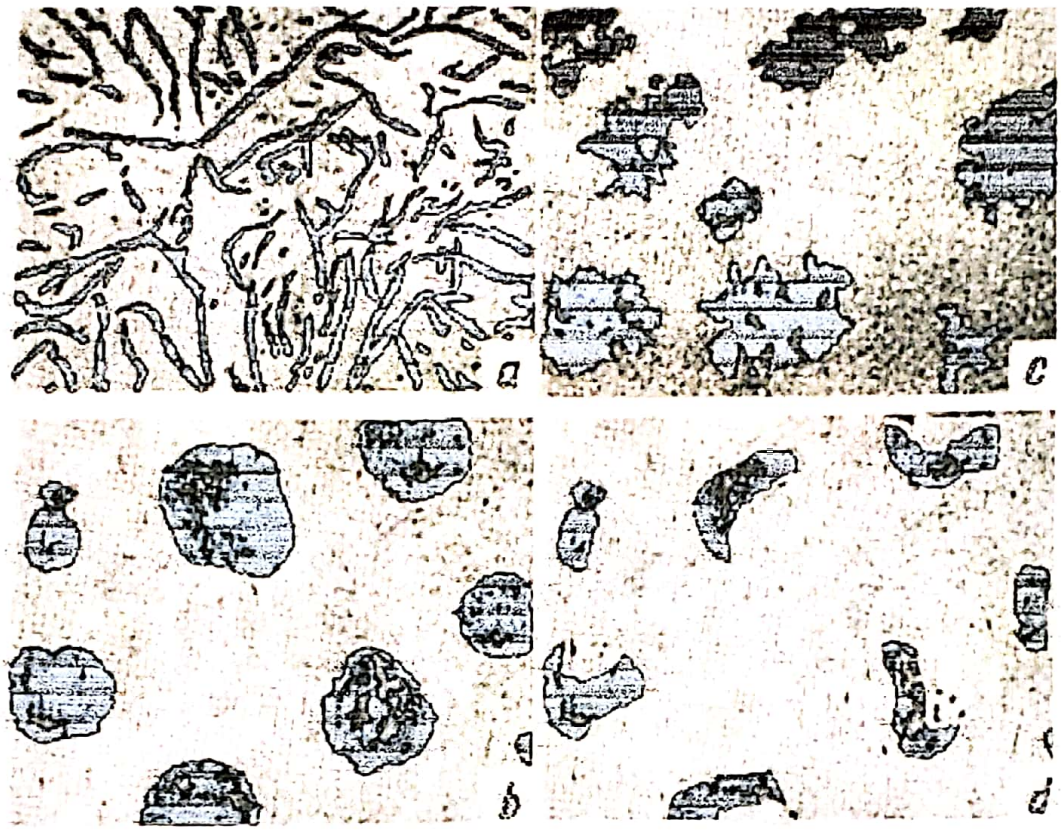

Fig. XV.6: Distintos tipos de grafito:
a) laminar, b) copos, c) esferoidal, d) vermicular

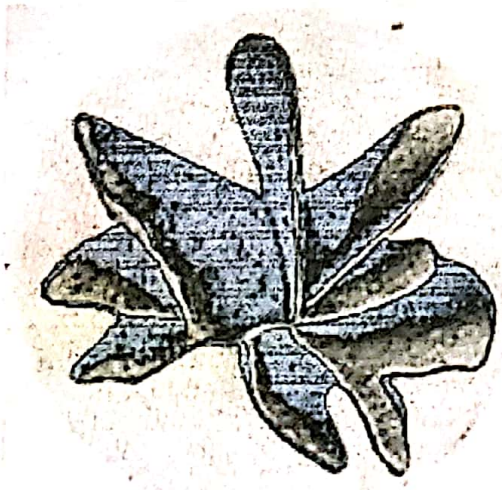

Fig. XV.7: Aspecto tridimensional del grafito común

Escaneado con C

NOMBRE Y APELLIDO:..... DIVISION:.....

ESCUELA: E.E.T.P. Nº 485 "VICECOMODORO MARAMBIO"

ASIGNATURA: CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

CURSO: 3º AÑO

DIVISIONES: 1ra, 2da ,3ra

DOCENTE: PIOTTO ANDRES

E-MAIL PARA ENTREGAS Y CONSULTAS: andres.piotto@hotmail.com

CONSULTAS POR WHASTAPP: 341 340 7095

FECHA DE PRESENTACION: 31/07/2021 (ENTREGAR POR MAIL)

MODALIDAD: INDIVIDUAL

TRABAJO PRACTICO Nº 5:

- ALEANTES DE LOS ACEROS
- FUNDICIONES DE HIERRO

DESARROLLO:

LUEGO DE LEER EL MATERIAL ENVIADO, RESPONDE EL SIGUIENTE CUESTIONARIO:

1- DESCRIBIR CUAL ES LA FINALIDAD DEL USO DE ALEANTES EN LOS ACEROS.

2- ENUMERAR Y DESCRIBIR, A TU ENTENDER, LOS ALEANTES DEL ACERO MAS IMPORTANTES.

3- ¿CUAL ES LA DIFERENCIA ENTRE EL ACERO Y LAS FUNDICION DE HIERRO?.

4- NOMBRAR Y DESCRIBIR LOS DIFERENTES TIPOS DE FUNDICIONES DE HIERRO.

Escaneado con C