

El acero en la industria de la construcción naval

Los directores de las empresas de construcción naval y aeronáutica dicen que "los buques y las aeronaves los venden los presidentes", destacando así tanto la complejidad como la importancia de sus negocios.



Mientras que los aviones se construyen con los metales ligeros como Titanio, las aleaciones de Aluminio y Magnesio, el principal material utilizado en la construcción de los barcos y los buques de guerra es el acero. ¿Qué tipo de acero se utiliza en la construcción naval y en qué formato? Puede leer más en nuestro blog.

Ucrania es un país singular que produce tanto el acero como los barcos. Más de diez astilleros en el Mar Negro y el Mar de Azov, el Río Danubio y el Río Dniéper construyen y reparan buques de guerra, barcasas, cascos de petroleros y otra maquinaria marina y fluvial. Después de varios años de estancamiento, la industria naval ucraniana ha comenzado a recuperarse, aumentando sus volúmenes de compra de productos laminados. Los astilleros compran, sobre todo, productos planos fabricados en las instalaciones siderúrgicas ucranianas del Grupo Metinvest en Mariupol - la Acería de Ilyich y la de Azovstal.



Historia del acero para construcción naval

Hoy en día cuesta imaginar que el casco de un barco no esté hecho de acero. Sin embargo, hace poco más de 100 años las cosas eran diferentes. A pesar de que se encontraron remaches de hierro en antiguos barcos en el siglo X, se usaban para unir piezas de madera. Y así fue durante varios siglos. Puede que los antiguos diseñadores pensasen: "Si el hierro es más pesado que el agua, tal barco se hundirá enseguida". Pero por otro lado, estaban limitados por las tecnologías de fabricación de acero propias de la Edad Media, ya que no aseguraban volúmenes suficientes de hierro fundido y fundición de acero, así como una calidad adecuada de los materiales.

El primer barco con casco de hierro no apareció hasta finales del siglo XVIII, era una barcaza para el transporte fluvial. Durante el siglo XIX las tecnologías de construcción naval experimentaron grandes avances y mejoras. Si

antes de principios del siglo XX las chapas de acero de los cascos de los barcos estaban unidas con remaches, a partir de los años 30 las tecnologías de construcción de barcos y buques se han vuelto muy parecidas a las actuales. Hoy en día, los cascos de los buques mercantes y de guerra se fabrican en todo el mundo cortando, doblando y soldando chapas de acero. Estas son las operaciones de proceso básicas que los astilleros usan para determinar los requisitos de los productos metalúrgicos. Para los armadores es importante que su barco navegue el mayor tiempo posible por los mares y océanos sin necesidad de reparar sus mecanismos y su casco en los astilleros. Esto se refiere principalmente a los buques de carga. Los propietarios de cruceros también tienen sus propios requisitos. Por ejemplo, quieren que los cascos sean más ligeros pero más fuertes. Esto permite implementar soluciones más interesantes e instalar equipos adicionales para los pasajeros.



Metales en la construcción naval: materiales utilizados para construir barcos y buques

Cuando uno habla con los armadores, debe saber algo muy sencillo: los buques son equipos militares y los barcos son equipos civiles. No obstante, para la construcción de ambos el material básico hoy en día son los metales. El mayor tonelaje recae en los laminados planos en acero de chapa gruesa utilizados para la fabricación de cascos y superestructuras. Pero un barco mercante completo o un buque de guerra es un mecanismo complejo que utiliza tanto aceros especiales como metales no ferrosos.

Metales no ferrosos en la construcción naval

Cobre, Aluminio, Titanio y aleaciones (latón, bronce, duraluminio) están presentes en cualquier barco o buque.

Los metales no ferrosos, por regla general, se utilizan en diversos equipos y aparatos de los barcos y buques. Se utilizan en una cantidad mucho menor que el acero. Por ejemplo, en 2016, la Armada Española vendió como chatarra el portaaviones "Príncipe de Asturias". El buque pesaba en total 8,6 mil toneladas y contenía más de 1,1 mil toneladas de cobre (incluidas unas 640 toneladas de cobre aislado, o sea, los cables) y unas 300 toneladas de aluminio. También tenía algo de bronce y plomo. Los demás materiales (unas 7,2 mil toneladas) eran metales ferrosos: acero y hierro fundido, así como una cantidad insignificante de acero inoxidable.



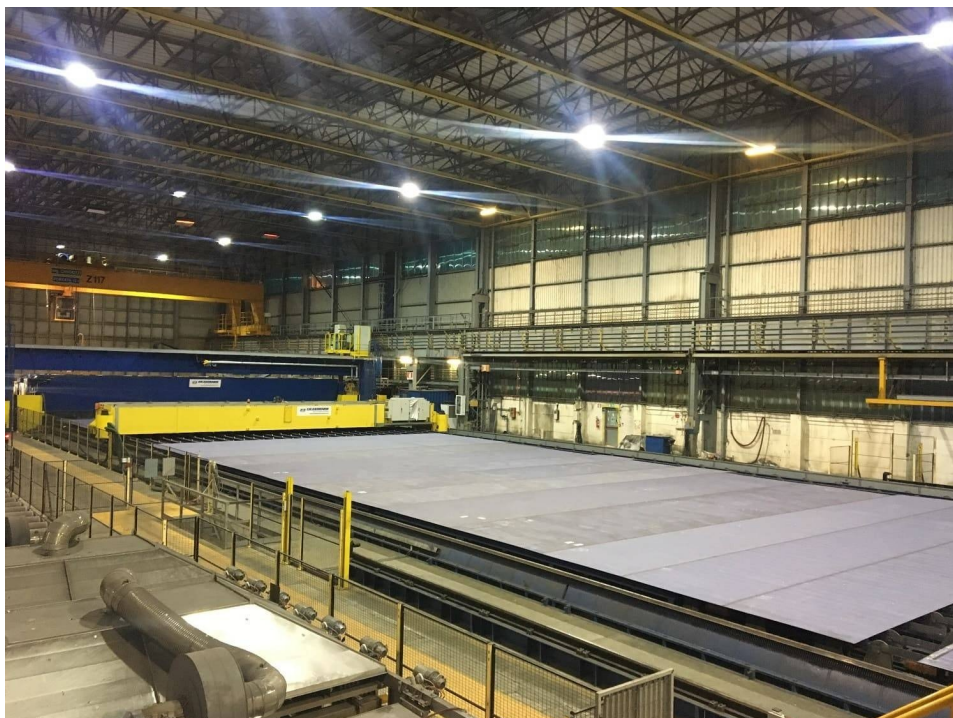
Acero inoxidable en la construcción naval

¿Por qué se usa tan poco el acero inoxidable? Tiene una enorme ventaja para la industria de la construcción naval: su alta resistencia a la corrosión. Es más, este metal contiene al menos 12% de cromo que, formando una película de óxido estable en la superficie del metal, lo protege contra la oxidación. Además, el acero inoxidable se suelda con métodos convencionales pero con modos especiales para conseguir piezas duraderas y resistentes a la corrosión. Pero aparte del cromo, el acero inoxidable también está dotado de un alto contenido en níquel que es caro e influye mucho en el coste final del producto.

Por lo tanto, en la práctica, será imposible construir el casco de un barco de acero inoxidable ya que sería, digamos, “de oro”. Sin embargo, en la construcción naval se utilizan diferentes aceros especiales como alternativas a los metales no ferrosos para elaborar revestimientos para ejes de propulsión, palas de turbinas, etc. Además, el acero inoxidable también está disponible como acero barnizado. Se trata de un material de doble capa en el que el acero inoxidable (u otra aleación) se aplica como una capa fina sobre el acero estructural o de baja aleación mediante una tecnología especial. Así se asegura la protección contra la corrosión y se evita que los costos se vuelvan estratosféricos.

Acero aleado en la construcción naval

Para fabricar la parte más metálica (el casco de una embarcación) se utilizan los productos laminados de chapa gruesa en calidades de acero aleado o de baja aleación. Estas chapas laminadas en caliente tienen mucho en común con los aceros convencionales utilizados en la construcción, sin embargo, también tienen sus propias características relacionadas con las condiciones de operación.



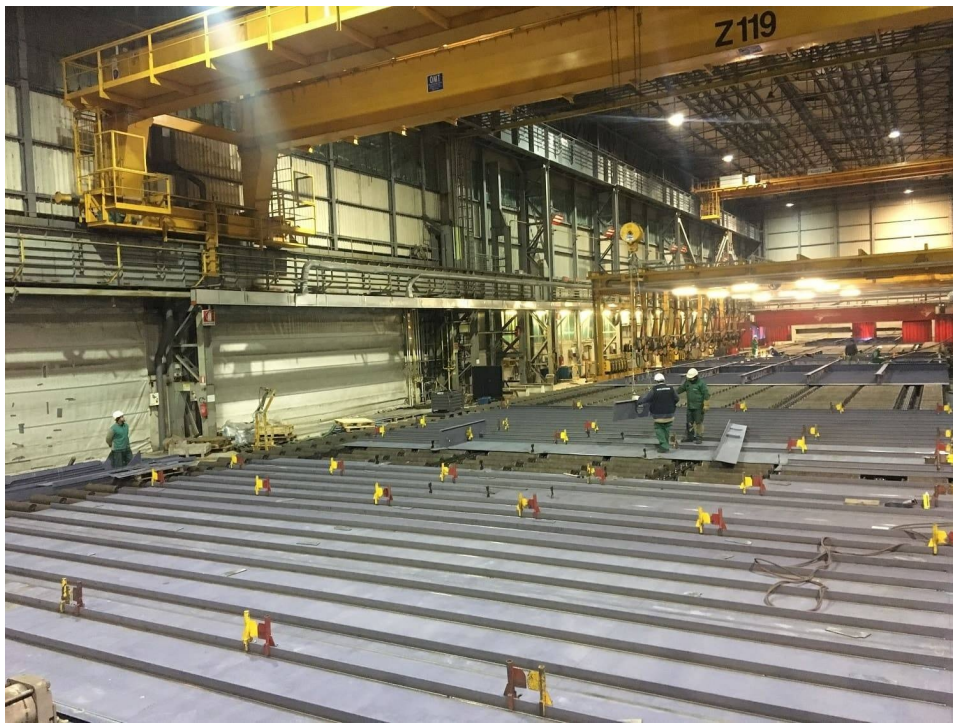
Los aceros laminados, incluso los tipos más comunes para la construcción naval, a menudo requieren mayores requisitos debido a sus propiedades específicas. Así, al fundir el acero se utilizan aditivos de aleación que cambian

y mejoran sus propiedades. Por ejemplo, el cobre se utiliza como aditivo precisamente en la construcción naval. Seguramente se os viene a la mente una imagen de alguna película de piratas o viajeros valientes en la que el casco de un barco bajo la línea de flotación estaba cubierto de conchas o algas y así pesaba más. O, por el contrario, durante largos viajes por mar, se oxidó y se convirtió en una amenaza oculta para la tripulación del barco. Hoy en día, gracias a los aditivos del cobre, los aceros laminados acabados son más resistentes a la corrosión durante su uso y la parte sumergida del casco, construida con este acero aleado, no se ensucia tanto. Así pues, se reducen los riesgos de rotura del casco y los costos de mantenimiento.

Hierro fundido en la fabricación de piezas para barcos

Cabe señalar, que los productores de metales ferrosos, además del acero, fabrican otro tipo de material utilizado en la construcción naval – el hierro fundido. Por ejemplo, es más barato fundir el hierro gris que el acero y el hierro maleable es más dúctil y resistente a los impactos. Es utilizado en la fabricación de los mecanismos de dirección, cajas de cambio y otras piezas.

Requisitos para los aceros de construcción naval



El casco de una embarcación está en constante contacto con el agua (sea el agua dulce o el agua salada) y está expuesto a otros impactos, por ejemplo, en un muelle mientras está amarrado en un puerto marítimo. Por lo tanto, el material del casco debe asegurar el nivel especificado de resistencia, ductilidad y viscosidad a diferentes temperaturas. El acero laminado utilizado en la fabricación de cascos de los buques y los barcos debe ser lo suficientemente resistente a la corrosión, pero al mismo tiempo fácil de deformar (doblar, cortar) y soldar en los astilleros.

Para que los procesos tecnológicos de los astilleros sean lo más eficientes posible, se necesitan materiales adecuados. Por eso, la Acería de Ilyich, la Azovstal y otras plantas que fabrican chapas pesadas para construcción naval funden calidades de acero especiales con propiedades que corresponden a las especificaciones de los reglamentos de las sociedades de clasificación nacionales e internacionales. La posibilidad de fabricar chapas para construcción naval es confirmada por los inspectores de las empresas emisoras de certificaciones internacionales. Es interesante que los astilleros de diferentes países del mundo establezcan sus propios requisitos para los productos laminados. Las empresas metalúrgicas dedicadas a este segmento, por regla general, disponen de un par de docenas de certificados de conformidad: para clientes de Europa, Oriente Medio y Asia.

A continuación se indican algunas de las sociedades de clasificación más conocidas:

- Lloyd's Register of Shipping (LR, Reino Unido);
- Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (DNV GL, Alemania);
- Bureau Veritas (BV, Francia);
- American Bureau of Shipping (ABS, US) entre otras.



Calidades de acero para la construcción naval

Teniendo en cuenta la tecnología de producción y las condiciones de uso, el acero laminado para construcción naval debe estar dotado de un conjunto específico de propiedades para la fundición de hierro, acero y los productos laminados. Tal metal debe ser resistente a la corrosión y a los impactos, así como tener un alto límite elástico, dureza, soldabilidad y resistencia.

Calidades de acero básicas para los cascos de buques y barcos

Los aceros para construcción naval modernos cumplen los requisitos de la Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación (IACS). La práctica internacional emplea modalidades estándar para los aceros destinados a la fabricación de cascos de buques (A, B, D, E, F), basadas en el límite elástico y la resistencia al impacto a diversas temperaturas. Además, los aceros se dividen en dos categorías principales en función de las propiedades relativas a la resistencia:

- aceros de resistencia normal con un límite elástico de al menos 235 MPa (24 kgf/mm²);
- aceros de resistencia superior de tres categorías con un límite elástico asegurado de 315 MPa (32 kgf/mm²), 355 MPa (36 kgf/mm²) y 390 MPa (40 kgf/mm²).



La resistencia a la fractura frágil de los aceros de resistencia normal se evalúa en base al valor de la fuerza al impacto sobre las probetas con entalladuras pronunciadas a una cierta temperatura de ensayo. El acero de calidad A (clase) no está sujeto a ensayos de flexión por impacto mientras que las calidades de acero B, D, E y F deben asegurar la energía de impacto requerida a temperaturas de ensayo de 0, -20, -40 y -60 °C, respectivamente. El acero laminado de calidad A no se somete a ningún ensayo de flexión por impacto.

El Grupo Metinvest es uno de los principales proveedores de materiales para los mercados de la construcción