

نکات کلیدی که باید درباره خواص، ترکیب و کاربرد آلیاژ ورشو بدانید!

آلیاژها ترکیباتی از فلزات هستند که در صنایع مختلف از قبیل صنایع مفتولی، صنایع دستی، هواپیماسازی، ساختمان سازی، ریل راه آهن و ... استفاده می شوند. این آلیاژها با دارا بودن نسبت های متفاوتی از آهن، مس، سرب، روی خواص ویژه ای از قبیل مقاومت بالا و انعطاف پذیری از خود نشان می دهند. گاهی اوقات برای سهولت کار با این آلیاژ به آنها نام تجاری داده می شود. به عنوان مثال چند نوع آلیاژ بر پایه آهن است. در این مقاله قصد داریم با یکی از انواع خاص آلیاژ که به نام آلیاژ ورشو معروف است آشنا شویم.



آلیاژ ورشو چیست ؟

آلیاژ ورشو نوعی آلیاژ بر پایه مس است که حدود ۶۵ درصد مس و ۱۸ درصد نیکل و ۱۷ درصد روی در ساخت آن استفاده می شود. در برخی موارد مقادیر ناچیزی سرب، قلع و منگنز به اندازه ۱ الی ۲ درصد به آلیاژ ورشو اضافه می شود تا به هنگام کار با آن، خواص بهتری از خود نشان دهد. با وجودی که آلیاژ ورشو در منابع مختلف تحت عنوان نیکل نقره ای نیز شناخته می شود؛ اما در ترکیب آن هیچ نقره ای استفاده نشده و این نام صرفاً به علت جلای نقره ای حاصل از آلیاژ ورشو می باشد.

آلیاژ ورشو برای اولین بار ۲۰۰۰ سال پیش توسط چینی ها از ذوب کردن سنگ معدن مس - نیکل ساخته شد که تحت عنوان پکتونگ به معنای مس سفید از آن یاد شده است. در اواخر دهه ۱۶۰۰ میلادی به دلیل رنگ مایل به قرمز سنگ معدن، مس نیکل یا مس کاذب نامیده شد اما شکل پذیری و انعطاف پذیری مس خالص را نداشت. پس از آن، با اضافه کردن سنگ معدن روی، خواص این محصول بهبود یافت و توسط هندی ها به اروپا وارد شد. در اروپا تا سال

۱۹۱۴ این محصول مرکب از سه فلز مس، نیکل و روی به عنوان نقره آلمانی شناخته می شد. تا اینکه پس از تأسیس کارخانه آبکاری در بیرمنگام انگلیس، نقره آلمانی به عنوان پایه ای برای آبکاری نقره بسیار مناسب تشخیص داده شد.

خواص ورشو

آلیاژ ورشو بسیاری از خواص مشابه برنج و برنز را دارد که به میزان نیکل موجود در آن رنگ آلیاژ ورشو تغییر می کند. به این صورت که هر چه محتوای نیکل بیشتر باشد، رنگ به سفید نقره ای نزدیکتر است و با کمتر شدن محتوای نیکل رنگ آن به سمت زرد نزدیک شده و رنگی شبیه آلیاژ برنج از خود نشان می دهد. به عبارت دیگر، وجود مقادیر بیشتر نیکل باعث می شود آلیاژ ورشو بیشتر شبیه نقره باشد و مقادیر بالاتر مس باعث شده آلیاژ ورشو شکل پذیرتر شود و در برابر خوردگی مقاومت بیشتری داشته باشد. از سوی دیگر وجود مقادیر بیشتر روی باعث می شود که سختی و مقاومت آلیاژ ورشو در برابر خوردگی بهبود یافته و نقطه ذوب آن کاهش یابد، اما شکل پذیری [آلیاژ ورشو](#) را کاهش می دهد.

آلیاژ ورشو تحت فرایندهای ریخته گری، نورد، کشش، اکستروژن و ماشین کاری ساخته شده و در صورت قرار گرفتن در معرض اکسیژن، یک لایه اکسید محافظ بر روی آلیاژ ایجاد می گردد. آلیاژ ورشو نوعی فلز سخت محسوب می شود که با وجود غیرمغناطیسی بودن ولی بسیار سخت می باشد و در برابر سایش مقاوم است. علاوه بر آن، هدایت گرمایی و الکتریکی مناسبی داشته و در برابر خوردگی محیط بسیار مقاوم می باشد. همچنین از خاصیت شکل پذیری خوبی برخوردار بوده و بسته به میزان سرب موجود در آن برای لحیم کاری و جوشکاری مناسب است.

کاربرد آلیاژ ورشو

آلیاژ ورشو از ابتدای پیدایش در طول تاریخ برای کاربردهای متفاوت مورد استفاده قرار گرفته است. در این بخش کاربردهای آلیاژ ورشو را به دو بخش کاربردهای قدیمی و کاربردهای جدید تقسیم کرده ایم. عمده ترین کاربرد آلیاژ ورشو در زمان های قدیم به شرح زیر می باشد:



- **ضرب سکه در کشورها و حکومت های مختلف**

در طی تاریخ، مرسوم بوده است که حکومت های مختلف از فلزات و آلیاژهای خاصی برای ضرب سکه نشان حکومتی خود استفاده کنند. از همین رو آلیاژ ورشو نیز در ساخت سکه های برخی کشورها مورد استفاده قرار می گرفته است.

- **ساخت اشیای زینتی**

آلیاژ ورشو به دلیل جلای خاص و مشابه نقره، برای ساخت و آبکاری جواهرآلات شخصی و لباس استفاده می شده است.

- **آبکاری**

آبکاری در اوایل دهه ۱۹۰۰ به اساسی ترین کاربرد آلیاژ ورشو تبدیل گردید و نیکل به عنوان جایگزین مس در آبکاری نقره شناسایی شد. نیکل سخت تر، قوی تر و بادوام تر از مس بود، به همین ترتیب برخی از موارد استفاده شامل کلید ها، جعبه های سیگار، رادیاتور اتومبیل و درب های توپی می شود.

طراحی و ساخت اجزای ظریف ساختمان

آلیاژ ورشو بیشتر در دهه ۱۹۲۰ در ساخت برخی از قسمت های ظریف ساختمان مانند پانل های تزئینی، درب ها، جلو پنجره ها، نرده ها، وسایل لوله کشی، پلاک ها، نوارهای تزئینی و نرده های تراس استفاده می شد. بیشتر ساختمان

هایی که برای معماری تزئینی آنها از آلیاژ ورشو استفاده شده است، در دهه های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ ساخته شده اند. همچنین استفاده از آلیاژ ورشو به دلیل مقاومت در برابر سایش برای دستگیره های در، لولا و صفحات تحت فشار رایج بود. پس از آن استفاده از آلیاژ ورشو در دهه ۱۹۵۰ کاهش یافت و پس از جنگ جهانی دوم، فولاد ضد زنگ و آلومینیوم به دلیل هزینه پایین تولید، جایگزین استفاده از آلیاژ ورشو شدند. با وجود اینکه به مرور زمان، مواد، فلزات و آلیاژهای دیگری جایگزین آلیاژ ورشو شد اما همچنان از آلیاژ ورشو در صنایع مختلفی استفاده می شود. در ادامه این مقاله عمده ترین کاربردهای آلیاژ ورشو معرفی شده است:

• صنایع غذایی و آشامیدنی

با توجه به اینکه آلیاژ ورشو از ترکیب مس، نیکل و روی ساخته شده است و بخش عمده آن شامل مس است؛ در تجهیزات حمل و نقل صنایع غذایی و آشامیدنی استفاده می شود. چون اولاً مس از قابلیت ضد میکروبی برخوردار بوده و دوماً ترکیب سه فلز مس، نیکل و روی در آلیاژ ورشو موجب مقاومت بالای آن در برابر خوردگی شده که این خاصیت به هنگام قرار گرفتن در معرض اسیدپتته غذاها و مخلوط های نوشیدنی بسیار مهم است.

• صنایع الکتریکی

آلیاژ ورشو خواص مهندسی شده قابل توجهی دارد که آن را به عنوان یک گزینه مناسب برای کاربردهای حساس الکتریکی تبدیل می کند. در ادامه برخی از کاربردهای آلیاژ ورشو در صنایع الکتریکی آورده شده است:

• دکوراسیون داخلی و نمای ساختمان

بخش های تزئینی و کاربردی در منزل مانند دستگیره کشوها معمولاً از آلیاژ ورشو ساخته می شوند. همچنین می توان این قبیل وسایل را به فرم های کلی و به صورت پیش ساخته قالب گیری کرد تا مستقل از سلیقه صاحبخانه و متناسب با طیف گسترده ای از سبک ها و دکوراسیون قابل استفاده باشد. اشکال ریخته گری شده آلیاژ ورشو تحت عنوان فرورژه امروزه به وفور در ساختمان ها استفاده می شود. با وجودی که رنگ آلیاژ ورشو امروزه عمدتاً به رنگ سفید نقره ای

است اما سایه های زرد کمرنگ، سبز، صورتی و آبی نیز می توانند با تغییر مقدار نیکل تولید شده و در ساختمان سازی استفاده شوند.



مزایای آلیاژ ورشو

۱. آلیاژ ورشو نسبت به آلیاژهای مشابه از قبیل برنج و برنز درصد روی بیشتری دارد و این امر موجب شده که ظاهر براق تر و زیباتری نسبت به آنها داشته باشد. آلیاژ ورشو به دلیل ظاهر شبیه به نقره ای خود، می تواند جایگزین ارزانتری نسبت به نقره در ساخت زیورآلات باشد و البته از مقاومت خوبی در برابر خوردگی شرایط محیطی برخوردار است. به همین دلیل لکه های حاصل از جوشکاری و مراحل ساخت بر روی آن باقی نمی ماند.
۲. آلیاژ ورشو در گروه آلیاژهای رده بالا قرار داشته و خواص مکانیکی خوبی از خود نشان می دهد. این آلیاژ ضمن اینکه هدایت گرمایی و الکتریکی بالایی دارد و در برابر خوردگی بسیار مقاوم است، به دلیل خواص الکترونیکی ایده آل خود اغلب برای کاربردهای حساس فضایی، پزشکی و آزمایشگاهی مناسب می باشد.
۳. آلیاژ ورشو نسبت به آلیاژهای مشابه خود قابلیت چکش خواری و ماشین کاری بهتری دارد و با مهر زنی داغ به راحتی به اشکال پیچیده تبدیل می شود. به همین دلیل نسبت به سایر آلیاژها از محبوبیت بیشتری برای کار در صنعت و هنر برخوردار است.
۴. مقاومت الکتریکی آلیاژ ورشو باعث خواهد شد که این آلیاژ برای کویل های گرمایشی ایده آل باشد، در حالی که مقاومت در برابر خوردگی آن برای اتصالات دریایی و وسایل لوله کشی مناسب است.
۵. آلیاژ ورشو غیر مغناطیسی بوده و تغییرات دما تقریباً هیچ تاثیری بر مقاومت آن ندارد.

معایب آلیاژ ورشو

با وجود مزایایی که برای آلیاژ ورشو در بالا قید شد؛ این آلیاژ به دلیل نقص های اجرایی خود مورد نقد صنعتگران نیز قرار می گیرد.

- **مقاومت پایین در برابر خراش و فرورفتگی**

همان طور که در بخش های پیشین گفته شد، آلیاژ ورشو خاصیت چکش خواری خوبی دارد. این خاصیت موجب می شود در جاهایی از ساختمان و شهر که این آلیاژ برای ساخت ابزار و دکوراسیون و عناصر معماری استفاده شده باشد؛ به راحتی تحت تأثیر خراش های عمدی و غیر عمدی قرار گرفته و نمای ظاهری خود را از دست دهد.

- **ترک خوردگی سریع در برابر تنش**

آلیاژ ورشو مقاومت کشتی چندان زیادی ندارد و به همین دلیل در شرایط تنش کششی دچار ترک خوردگی می شود.

- **حساسیت نسبت به اسیدهای کروم و نیتریک**

به دلیل داشتن مقدار زیاد مس نسبت به اسیدهای کروم و نیتریک حساس است و از سوی دیگر مقدار روی موجود در آلیاژ ورشو باعث حساسیت این آلیاژ نسبت به آلاینده های اسیدی و گوگردی می شود همچنین در حضور آنها لکه دار خواهد شد.

جمع بندی

در این مقاله با آلیاژ ورشو و خواص کاربردی آن آشنا شدیم. آلیاژ ورشو نوعی آلیاژ بر پایه مس می باشد که مقادیر یکسانی از دو فلز روی و نیکل نیز در ترکیب آن به کار رفته است، که در برخی موارد مقادیر بسیار ناچیزی سرب و قلع نیز در آن به کار می رود. مهم ترین خاصیت این آلیاژ شباهت ظاهری آن به نقره، مقاومت در برابر شرایط محیطی و

انعطاف پذیری آن می باشد. آلیاژ ورشو با داشتن خواص منحصر به فرد خود در صنایع الکتریکی، غذایی، پزشکی و ساختمانی مورد استفاده قرار می گیرد.