

## مبحث آلیاژها

آلیاژ های مهم مس :

برنج: برنج از آلیاژهای مس و روی است و بیشترین کاربرد را در میان آلیاژهای فلزات سنگین دارد. انواع این آلیاژ حداقل 50% درصد مس دارد و رنگ انواع آن از زرد و روشن تا زرد مایل به قرمز (صورتی) متغییر است و حتی از روی رنگ آن می توان درصد مس آن را تخمین زد. در صورتی که مقدار مس بتدریج زیاد شود به رنگ مس نزدیکتر می گردد. هر چه مقدار مس موجود در آلیاژ بیشتر باشد، به همان نسبت قابلیت تغییر فرم بدون براده برداری آن افزایش می یابد.

آلیاژهای مس روی را به دو گروه آلیاژهای ریختگی و خمیری تقسیم می کنند.

الف- آلیاژ های ریختگی مس و روی (برنج ریختگی): این آلیاژها را می توان بخوبی (از شمش یا براده برنج) ریخته گری کرد. استحکام کششی آنها به درصد فلزات موجود در آنها بستگی دارد. قطعات ریختگی این آلیاژها از قابلیت براده برداری خوبی برخوردارند.

نمونه ای از آن آلیاژ توپ است که 89 درصد مس، 5 درصد روی، 5 درصد قلع و 0/5 درصد سرب دارد، بخوبی ریخته گری می شود و به آسانی تراشکاری و پرداخت می گردد، در برابر فشار مایعات مقاوم است و در ساختن شیر، تلمبه و قطعات کاربراتور کاربرد دارد.

ب- آلیاژهای خمیری مس و روی: این آلیاژها را ابتدا به صورت بلوک های گرد، چهار گوش یا مستطیل می ریزند و سپس با یکی از روشهای کشیدن، نورد کاری، پرس کردن و یا کوره کاری در قالب به فرم مورد نظر در می آورند.

اضافه کردن سرب به این آلیاژها قابلیت براده برداری آن ها را افزایش می دهد و به دلیل براده های کوتاه و جهنده ای که از آن ها جدا می شود، به آلیاژهای اتومات معروف هستند. در زیر به معرفی نمونه هایی دیگر از برنج ها می پردازیم.

برنج ساده یا معمولی 5 تا 40 درصد روی به همراه دارد و پر مصرف ترین نوع برنج است. با افزایش مقدار روی در این آلیاژها، نقطه ذوب و هدایت الکتریکی و هدایت حرارتی کاهش یافته و ضریب انبساط، استحکام و سختی افزایش می یابد.

برنج سرخ دارای 85 درصد مس و 15 درصد روی و یکی از نرمترین و چکش خوارترین نوع برنج هاست. به مناسبت داشتن رنگ سرخ و قابلیت پرداخت عالی و مقاومت به خوردگی خوب، دارای ارزش است و در جواهر سازی، ساخت پلاک های مشخصات فرد، عقربه، ظروف کشیده شده و لوله های آب داغ مقاوم به خوردگی مورد مصرف دارد.

مفرغ جواهری 10 درصد روی دارد و رنگ آن بسیار نزدیک به طلای 14 عیار است و طلای بدلی نیز 5 درصد روی به همراه دارد.

برنج سرب دار دارای ترکیبی مشابه برنج های معمولی است و از 1 تا 3/5 درصد سرب دارد. سرب قابلیت تراش و خواص ضد مالش یاتاقان ها را بهبود می بخشد.

برنج قلع دار (مفرغ) آلیاژ مس و روی بامقدار کمی قلع است. قلع مقاومت در مقابل خوردگی را بهبود می بخشد.

برنج فشنگ دارای 70% درصد مس و 30% درصد روی است و در ساختن فشنگ، کشش های عمیق، ته لامپ ها، بوق ها و شپیورها مورد مصرف دارد.

اگر درصد فلزات موجود در برنج ها به خوبی انتخاب شده باشند، می توان آن ها را با روش های مختلف براده برداری یا بدون براده برداری تغییر فرم داد. هر چه درصد مس در آلیاژ بیشتر باشد، به همان نسبت قابلیت تغییر فرم برنج بیشتر خواهد شد. برای این منظور، آلیاژهایی با 60 تا 95 درصد مس مناسب است.

هر چه درصد مس در آلیاژ افزایش یابد، به همان نسبت از قابلیت براده برداری آن کاسته می شود. برای جلوگیری از کاهش قابلیت براده برداری، به آلیاژ سرب می افزایند. در این گونه موارد لازم است زاویه براده برداری را برای ابزار از 0 تا 5 درجه انتخاب کرد.

شایان توجه است که استحکام و سختی برنج ها با آلیاژ کردن یا کار سرد روی آنها افزایش می یابد. اگر در اثر عملیاتی مانند خمکاری، رانش، فشردادن یا کشش عمیق، سختی قطعه افزایش یابد، می توان با تابانیدن آن در دمای 600 درجه سانتیگراد، آن را به حالت اول برگرداند.

**آلیاژهای مس و قلع (برنز، مفرغ):** یکی از آلیاژهای مهم مس و قلع، برنز است.

**اصطلاح «برنز» به آلیاژی اطلاق می شود که عنصر اصلی آن فلزی غیر از روی و نیکل باشد.**

این آلیاژها دارای 83 تا 98 درصد مس و 2 تا 15 درصد قلع هستند و مقداری عناصر دیگرمانند روی، سرب، نیکل، فسفر، آلومینیم، سیلیسیم، منگنز و بریلیم نیز به همراه دارند.

آلیاژ دیگر این گروه مفرغ نام دارد و آلیاژی است از مس و قلع و روی که حداقل 67 درصد مس دارد و ممکن است فلزات دیگری مانند نیکل و سرب نیز به همراه داشته باشند.

امروزه بیشتر برنزه های تجاری را با روی و سرب بهبود می بخشند و به دلیل همراه داشتن روی اغلب آنها را «مفرغ» می نامند.

برنزه ها در مقابل خوردگی مقاوم هستند، استحکام کششی آنها بسیار زیاد است و در مقابل سایش مقاومت دارند. این آلیاژها نیز در گروه ریختگی و خمیری تولید می شوند

**الف – آلیاژهای ریختگی برنز و مفرغ:** این آلیاژها قابلیت ریخته گری خوبی دارند و در برابر آب دریا مقاوم هستند. به دلیل داشتن قابلیت لغزندگی خوب، این آلیاژها برای مصارفی مانند پوسته باتاقان ها، مهره پیچ های انتقال حرکت، چرخنده حلزون و مارپیچ مناسب به نظر می رسند.

اگرچه قطعات ساخته شده از آلیاژهای مس و قلع دارای قابلیت براده برداری خوبی هستند ولی هنگام براده برداری از آن ها، سرعت برش را باید کمتر از آلیاژهای مس و روی (برنج) در نظر گرفت.

**ب- آلیاژهای خمیری برنز:** از این آلیاژها برای تهیه ورق ها، نوارها، مفتول ها، لوله ها و شمش ها استفاده می شود. استحکام کششی و قابلیت انبساط این آلیاژها را می توان با روش فرم سرد و تاباندن تا حد معینی تغییر داد. به عنوان مثال، ورقی از آلیاژها  $Cu Sn 6$  که به نرمی تابانده شده باشد، دارای استحکام برابر 410 تا 350 و قابلیت انبساط آن 55 درصد است. اگر این ورق را با ویژگی های مذکور به صورت سرد غلتک کاری کنیم می توانیم استحکام آن را تا 750 افزایش دهیم. در این حال قابلیت انبساط آن به 5 درصد کاهش می یابد.

از این آلیاژها برای تهیه فنرهای مقاوم در مقابل خوردگی، فنر کنتاکت های برقی و قطعات لغزنده استفاده می شود.