

آلیاژ زاماک :

پایه و اساس آلیاژ زاماک، روی می باشد. روی فلزی به رنگ سفید مایل به آبی یا نقره ای و فلزی است. درشت دانه (ساختمان بلوری هگزاگونال فشرده) که نقطه ذوب آن ۴۱۹ درجه سانتی گراد و نقطه جوش آن برابر با ۹۰۶ درجه سانتی گراد است. وزن مخصوص روی برابر با $7/31 \text{ gr/cm}$ بوده و دارای فشار بخار بالایی است که در آلیاژ سازی مورد توجه است که مصرف روی بعد از AL و CU در رتبه سوم قرار دارد.

آلیاژهای ریخته گری فلز روی به نام زاماک معروف ترین آلیاژ روی می باشد و در ۳ گروه زاماک ۲، زاماک ۳، زاماک ۵ قرار گرفته که عناصر اصلی آلیاژ زاماک، روی - آلومینیوم - مس و منیزیم و به مقدار کمی از عناصر آهن سرب و قلع می باشد که مقدار آلومینیوم در هر سه گروه زاماک در حدود $3/5$ تا $4/5$ درصد است و مهمترین قابلیت آلیاژهای روی حفظ ابعاد و دقت ابعادی آن می باشد که در صنایع مکانیکی و الکتریکی، اتومبیل سازی، اسباب بازی و پوشش ها برای جلوگیری از خوردگی (گالوانیزه) مورد استفاده قرار می گیرد.

آلیاژهای روی به دو صورت نوردی و ریخته گری تولید می شود همان طور که در مقدمه بیان شد آلیاژ زاماک حاوی آلومینیوم، مس و مقدار کمی منیزیم می باشد که از نقطه ذوب و درجه حرارت ریختگی و سیالیت ایده آلی برخوردار است.

آلیاژهای ۳ گانه روی - آلومینیوم - مس دارای یوتکتیکی در ۷ درصد آلومینیوم و $3/9$ درصد مس می باشد که در حرارتی حدود ۳۷۵ درجه سانتی گراد تشکیل می گردد قادر به حل کردن $1/3$ درصد آلومینیوم و $2/9$ درصد مس است که در درجه حرارت محیط میزان حلالیت دو عنصر مذکور ناچیز می باشد.

خصوصیات کلی آلیاژ روی:

۱. عملیات کار سردی (کار سختی) به روی، روی خالص انجام نمی شود علت بر اینکه درجه حرارت تبلور مجدد آن در نزدیکی دمای محیط میباشد. آلیاژهای روی را می توان با نورد - کشش - اکستروژن و ریخته گری شکل داد که در این میان ریخته گری بخصوص ریخته گری تحت فشار از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در درجه حرارت های ۱۰۰ تا ۱۵۰ درجه سانتیگراد قابل نورد است ولی باز در ۲۵۰ درجه مجدداً ترد می گردد.

۲. روی و آلیاژهای آن به صورت پوششهای فلزی برای ورقه آجر و سطح، زنجیرها، آهن آلات، لوله، پیچ ها و مخازن سیستم و پوشش سیم موارد استعمال وسیعی پیدا کرده اند ریخته گری فشاری روش شامل قطعات اتومبیل، لوازم خانگی، وسائل دفتر کار. آهن آلات، قفل ها اسباب بازیها و اجناس جدید هستند.

۳. پوششهای گالوانیزه شده یا به وسیله غوطه وری، آبکاری الکتریکی، آبکاری مکانیکی یا به وسیله پخش شعله مورد استفاده قرار می گیرند.

۴. معمولاً تفاوت انواع زاماک در میزان مس موجود در آن بوده به طوری که سایر عناصر آلیاژی ترکیبات نسبتاً ثابتی دارند. مثلاً مس موجود در زاماک ۲، ۱، ۰٪ و در زاماک ۳ ۰/۷۵٪ و در زاماک ۵، ۱/۲۵٪ مس وجود دارد و در زاماک ۴ منیزیم وجود نداشته و درصد مس، در این نوع زاماک به ۳٪ و درصد آلومینیوم به ۴٪ می‌رسد. چنانچه مقدار مس از ۱/۲۵ درصد تجاوز کند باعث تشکیل فاز بین فلزی در زاماک می‌شود.

۵. آلیاژهای ریختگی فشاری روی قیمت کمتر و استحکام خوبی دارند. آنها را می‌توان تا حدود محدودی ریخته‌گری کرد، به تراشکاری کمتری نیاز دارند و مقاومت خوبی نسبت به خوردگی سطحی از خود نشان می‌دهند.

در صد عناصر آلیاژی انواع زاماک که معمولاً مصرف می‌شوند در جدول زیر آمده است، هر گاه حدود ناخالصی از حد مجاز تجاوز کند. آلیاژهای زاماک مستعد به خوردگی بین دانه‌ای تاب خوردگی و ترک‌برداری می‌شوند.

اثرات عناصر موجود در آلیاژ زاماک:

روی:

هر چه میزان روی در آلیاژ بیشتر باشد به علت این که روی دارای نقطه ذوب پایینی است، میزان استحکام بیشتر می‌شود همچنین مقاومت به خوردگی نیز افزایش می‌یابد.

آلومینیوم:

این عنصر باعث افزایش استحکام کششی، مقاومت به خزش، استحکام به ضربه و سختی در روی می‌شود. در این آلیاژ حدود ۳/۵ تا ۴/۳ درصد می‌باشد و اگر این آلیاژ بیشتر از ۵ درصد آلومینیوم داشته باشد، شکنندگی بالایی دارد. همچنین آلومینیوم سیالیت آلیاژ را افزایش می‌دهد و اگر مقدار آلومینیوم کمتر از ۳/۵ درصد باشد، سیالیت کاهش یافته و باید مذاب در درجه حرارت‌های بالا ریخته‌گری شود. اما با این تفاسیر باید میزان آلومینیوم را به دقت کنترل کرد چون در صورتی که مقدار آن بیشتر از ۳/۵ تا ۴/۳٪ شود استحکام‌های فوق را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد.

و همچنین کاهش حمله به دیواره‌های قالب و وسایل فولادی (از جنبه خوردگی) را نام برد.

مس:

در واقع دو اثر مهم مس، افزایش استحکام کششی، خزشی و سختی و همچنین افزایش مقاومت به خوردگی است. اگر چه آلیاژهایی که دارای مقدار مس باشند در نهایت به صورت ناپایدار با استحکام به ضربه پایینی هستند به همین دلیل سعی می‌شود مقدار مس در آلیاژهای تحت فشار روی تا ۱/۲۵٪ محدود شود که باعث افزایش سختی و مقاومت‌های کششی آلیاژ می‌شود. افزایش مس به تشکیل فاز Al_2Cu که فازی شکننده است می‌انجامد و علاوه بر آن ثبوت ابعاد قطعه ریخته‌گری شده را کاهش می‌دهد.

منیزیم:

۱. سختی آلیاژها افزایش می دهد ولی استحکام به ضربه درصد ازدیاد طول همچنين سياليت مذاب آلياژ را کاهش می دهد .
۲. همچنين برای اکسيژن زدایی به کار گرفته می شود. این آلياژ را در کوره های روربر و بوتہ ای نیز ذوب نمود .
۳. مقاومت به خوردگی را افزایش می دهد ولی این کار هم می توان با مقدار کمی نیکل به دست آورد. اگر چه نیکل در آلياژ با تشکیل ترکیب Ni_2Al_3 باعث افزایش سرباره در بالا و همچنين افزایش شکنندگی و سختی نقاطی در قطعه نهایی می شود .

اگر فوق ذوب بالا باشد و یا زمان نگه داری مذاب زیاد باشد موجب اکسیداسیون روی می شود. و آلومینیوم با ایجاد فیلم Al_2O_3 که غیر متخلخل است موجب متوقف شدن اکسیداسیون می شود.

آهن:

آهن به عنوان یک ناخالصی در آلياژهای ریخته گری تحت فشار به شمار می رود چرا که حد حلالیت آهن در آلياژ روی آلومینیوم پایین بوده و باعث:

۱. افزایش سرباره در بالای مذاب شده (برای مثال ترکیب $FeAl_3$ در قسمت بالای مذاب شناور می شود).
۲. شکنندگی در آلياژهای ریخته گری افزایش می یابد .
۳. مشکلات ماشینکاری در قطعه نهایی وجود دارد .

کادمیم و قلع:

اثرات زیان آور این عناصر بسیار مهم بوده و به گونه ای نیست که در همان ابتدای امر خود را نشان دهد اصولاً اثرات این عناصر در قطعه بعد از گذشت زمان مخصوصاً در هوای مرطوب دیده می شود. در واقع قطعه نهایی باعث پارگی و ایجاد ترک می شود.

نیکل، کرم و منگنز:

یکی از اثرات مهم این آلياژ در مذاب ایجاد ترکیبات Mn_2Al_5 , $CrAl_4$, Ni_2Al_3 است که تحت اصلی سرباره مذاب را تشکیل می دهند. در واقع این عناصر با ترکیب با آلومینیوم باعث افزایش سرباره می شوند. در مواقع طبق تحقیقات انجام شده این ترکیبات بین فلزی در بسیاری از موارد هم باعث کاهش حد حلالیت می شوند.

اثر سرب ، کادمیم و قلع: اثرات زیان آور این عناصر بسیار مهم بوده است.

دلایل استفاده از روی :

➤ قیمت کم قالب مصرفی روی

- قیمت کم روی در بازارهای بین المللی
- پائین بودن درجه حرارت ذوب و در نتیجه ریخته گری راحت روی
- تولید قطعات بسیار دقیق و غیر قابل تغییر (بعد ریخته گری آلیاژ های روی در مقایسه با بقیه بهتر است)

- ریخته گری دیوارهای بسیار نازک تا ضخامت ۰/۵ میلیمتر
 - سرعت بالای ریخته گری روی (به دلیل ریخته گری تحت فشار گرم)
 - آبکاری و پوشش دهی روی
 - عمر بالای قالبهای روی (عمر قالب های مصرفی ۱۰ برابر بیشتر از عمر قالب های آلومینیوم است)
 - عدم خلل و فرج ریز دانه
- محدودیت های مصرف آلیاژ روی :**

- * در درجه حرارت های کمی بالاتر از ۹۳ درجه سانتیگراد، مقاومت کششی ۳۰٪ سختی ۴۰٪ کاهش می یابد .
- * در دماهای زیر صفر درجه کمی ترد می شود ولی مقاومت به مشابله آلیاژهای تحت فشار آلومینیوم و منیزیم می باشد از ترد شدن برای تمیز کردن قطعات استفاده می شود.

h-Danes.com