۳ـ۸ـ مراحل انجام کار:

ـ بوته را از آلومینیم شارژ کنید.

ـ کوره را روشن کنید و مذاب را آماده نمائید.

توجه: بهتر است کوره مجهز به ترموکوپل باشد تا بتوان درجه حرارت فوق ذوب را مشخص نمود.

ـ قالب ریژه‌ای مطابق شکل (۳ـ۸) را آماده کنید.

ـ دو نیمه قالب ریژه را قبل از جفت کردن پوشش مناسب دهید (مطابق جدول موجود در کتاب اصول متالورژیکی)

این عمل برای جلوگیری از شوک های حرارتی و تماس مستقیم مذاب و قالب و همچنین افزایش عمر قالب انجام می‌گیرد.

ـ دو نیمه قالب را جفت نموده و به وسیله گیره یا پیچ دستی محکم نمائید (شکل ۴ـ۸)

ـ قالب آماده را بوسیله ملاقه بارریزی کنید. (شکل ۵ـ۸)

توجه: دقت کنید مقدار مذاب متناسب با حجم محفظه قالب (قطعه و سیستم راهگاهی) باشد.

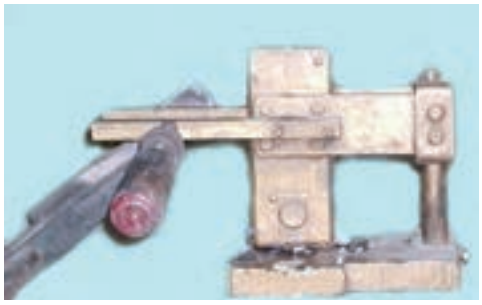
ـ پس از انجماد مذاب دو نیمه قالب را از یکدیگر باز کنید. (شکل ۶ـ۸)

ـ قطعه را به وسیله انبر از قالب خارج کنید.

ـ قطعه را تمیزکاری کنید و از لحاظ ظاهری بررسی کنید.

تمرین: مدل فوق را به روش موقت قالبگیری و باریزی نمائید و قطعه حاصل را با قطعه بدست آمده از قالب ریژه مقایسه کنید و نتیجه را به صورت گزارش کار ارائه دهید.

شکل ۳-۸



شکل ۴-۸

شکل ۵-۸

شکل ۶-۸

واحد کار شماره (۹):

هدف‌های رفتاری:

از فراگیر انتظار میرود پس از پایان این جلسه بتواند

۱ـ گازهای محلول در آلومینیم نام ببرد.

۲ـ نحوه گاز زدائی در مذاب آلومینیم را انجام دهد.

۳ـ قطعات ریخته شده آلومینیمی قبل و بعد از گاز زدائی را با هم مقایسه کند.

پیش آزمون شماره(۹)

۱ـ مهمترین منابع تولیدکننده‌ی گاز در مذاب را نام ببرید.

۲ـ عوامل مؤثر بر انحلال گاز در مذاب را توضیح دهید

۳ـ روش‌های گاز زدائی را نام ببرید.

۴ـ کدام گاز بیشترین حلالیت را در مذاب آلومینیم دارد.

الف: کلر

ب: ازت

ج: هیدروژن

د: اکسیژن

مقدمه

شکل۱-۹

هیدروژن تنها گازی اســت کــه در آلومینیم مذاب حل می‌شــود حلالیت هیدروژن در آلومینیم باعث می‌شــود که هیدروژن محلول در مذاب، در زمان انجماد از حلالیت خارج شــده و بصورت گاز ملکولی $[H_2]$ در سراسر قطعه پراکنده شود که آنها را مک‌های گازی نامند. (شکل ۱ـ۹)

ـ حلالیت هیدروژن در مذاب آلومینیم به عواملی همچون درجه حرارت، فشار و ترکیب شیمیائی بستگی دارد.

در عمــل به منظور حذف اثرات مضر و مک‌های ناشــی از حضور هیــدروژن در قطعات ریختگی آلومینیمی عملیات گاز زدائــی انجــام می‌گیرد این عملیات برای ذوب آلومینیم عبارتند از: ذوب در خــلأ، گاز زدائی با گازهای بی‌اثر و گاز زدائی با کلرو ترکیبات آن که تمام اینها مســتلزم صرف هزینه های اضافی و همچنین عدم کنترل مقدار مصرف و ضررهای ناشــی از بخارات سمّی گازها می‌باشد.

لذا اســتفاده از قرص‌هــای دگازر نظیر هگزا کلروراتان و نمکهای فلورید علاوه بر اینکه هیچگونه ضرری برای ســلامتی ندارنــد کلیه گازهــای مضر بخصوص هیدروژن را از مذاب جدا کرده و از بروز هرگونه حفره های گازی جلوگیری نموده و یا مقدار مک‌های گازی را به حداقل ممکن می‌رساند.

۱ـ۹ـ نکات ایمنی و بهداشتی:

علاوه بر رعایت نکات ایمنی و بهداشتی هنگام قالبگیری، ذوب و بارریزی، پوشیدن لباسهای ایمنی، کلاه و ماســک هنگام گاز زدائی الزامی است زیرا در زمانیکه قرص دگازر به داخل مذاب فرو برده می‌شود امکان پاشیدن مذاب و متصاعد شدن گازهای مضر وجود دارد.

توجه: در هنگام گاز زدائی باید تهویه ها حتماً روشن باشند.

۲ـ۹ـ ابزار، تجهیزات و مواد لازم:

درجــه، صفحــه زیر درجه، مدل اســتوانه ای، جعبه ابزارقالبگیری، کلاهــک خوراک دهنده، ملاقه بارریز، ســرباره گیر، آلومینیم، قرص دگازر، کاورال

۳ـ۹ـمراحل انجام کار:

مدل اســتوانه ای مطابق(شکل۲-۹) به قطر و ارتفاع ۵۰ میلیمتر را انتخاب کرده و دو مرتبه قالبگیری نمائید یکی از قالبها جهت باریــزی قبل از گاززدائی مذاب و قالب دیگر جهت بــاریزی پس از گاززدائی مذاب استفاده می‌شود.

- آلومینیــم را داخل کوره بوتــه ای ذوب کرده بگذارید دما به فوق ذوب برسد.

- کلاهــک خوراک دهنده و ملاقــه بارریز را تا حد قرمز شدن گرم کنید تا اولاً رطوبت آنها حذف شود و ثانیاً در هنگام فرو بردن داخل مذاب باعث افت درجه حرارت نشود.

- هنگامیکه درجه حرارت مذاب به فوق ذوب مناســب رســید کوره را خاموش کنید و به وســیله ملاقه پیش گرم شده قبل از گاز زدائی یکی از قالبهای استوانهای را باریزی کنید (شکل ۳ـ۹)

- پس از باریزی قالب اول، قرص دگازر را داخل کلاهک خــوراک دهنده قرار داده و آنرا بــه داخل مذاب فرو برید و آنقــدر در تــه بوته نگه دارید تا واکنــش خاتمه یابد و تمام حبابها خارج شوند (شکل ۴ـ۹)

معمولاً زمان نگهداری کلاهک داخل بوته تا انجام کامل واکنش متناسب با حجم مذاب برای ۵۰ کیلوگرم حدود ۳۰ ثانیه می‌باشد تا تمام حبابها خارج شود.

مقــدار مصرف قــرص دگازر تا ۳۰ کیلوگــرم مذاب ۱

شکل۲-۹

شکل۳-۹

شکل۴-۹

قــرص، ۵۰ کیلوگرم مذاب ۲ قــرص، ۷۰ کیلوگرم مذاب ۳ قــرص، ۱۰۰ کیلورم مذاب ۳ قــرص و ۲۰۰ کیلوگرم مذاب ۶ قرص می‌باشــد. اگر وزن مذاب بیش از ۵۰ کیلوگرم باشد عمــل گاززدائی باید در دو مرحله با اســتفاده از نصف مقدار موردنیاز دگازر در هر مرحله انجام شود.

ـ پس از خاتمه گاززدائی (خاتمه مشاهده حباب) کلاهک خــوراک دهنده را از داخل مــذاب خارج کرده و ۳ـ۵ دقیقه مذاب را به حال خود بگذارید (شکل ۵ـ۹)

شکل ۵-۹

ـ برای جــدا کردن و خارج نمودن اکســیدهای فلزی و ناخالصی هــا (آخال‌ها) از مذاب از ترکیبات کلر نظیر کاورال استفاده کنید. کاورال را به مقدار موردنیاز در سطح مذاب به پاشید و با کفگیر سرباره گیری نمائید (شکل ۶ـ۹)

- قالب اســتوانه‌ای دیگــر را پــس از گاززدایی بارریزی نمائید.

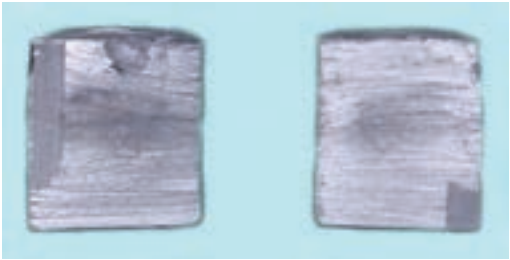
شکل ۶-۹

ـ دو قطعه اســتوانه ریخته گری شده را پس از انجماد از قالب خارج کنید. (شکل ۷ـ۹)

شکل ۷-۹

ـ دو قطعه اســتوانه را پس از سرد شدن و قطع سیستم راهگاهی به صورت عمودی برش داده و سنباده کاری کنید و دو قطعــه را از نظر میزان حفره هــای گازی قبل و بعد از گاززدائی با هم مقایسه و نتیجه گیری نمائید (شکل ۸ـ۹)

تمرین: دو قالب استوانه ای مشابه و هم حجم را با مذاب بدون گاززدائی و با مذاب گاززدائی شــده بارریزی نمائید. و دو قطعه را بدون برش از طریق تعیین حجم و جرم از لحاظ جرم حجمی با هم مقایســه کنید و حجم حبابهای گازی را مشخص کنید.



شکل ۸-۹

واحد کار شماره (۱۰):

هدف‌های رفتاری:

از فراگیر انتظار میرود پس از پایان این جلسه بتواند:

۱ـ مراحل ذوب شمش Al یا Al – Si را انجام دهد.

۲ـ مقدار درصدSi در آلیاژ را محاسبه و تنظیم نماید.

۳ـ آلیاژ Al – Si با درصدهای مختلف Si را تهیه نماید.

پیش آزمون شماره (۱۰)

۱ـ نقطه ذوب آلومینیم کدام است؟

الف: ۶۶۰ $^{\circ}C$

ب: ۶۲۰ $^{\circ}C$

ج: ۷۲۰ $^{\circ}C$

د: ۵۶۰ $^{\circ}C$

۲ـ نقطه ذوب سیلیسیم کدام است؟

الف: ۸۰۰ $^{\circ}C$

ب: ۶۶۰ $^{\circ}C$

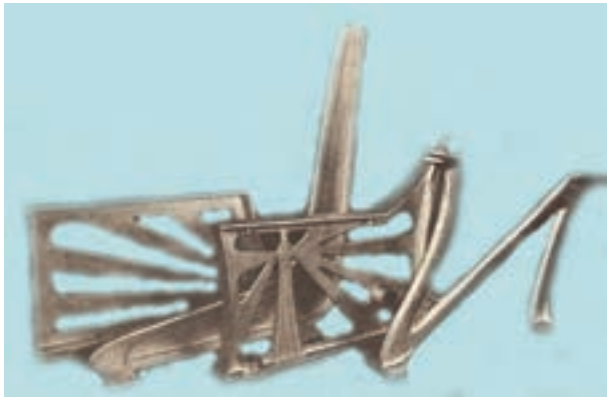
ج: ۱۱۵۰ $^{\circ}C$

د: ۱۴۱۵ $^{\circ}C$

۳ـ سیلسیم چگونه به مذاب آلومینیم افزوده می‌شود.

۴ـ نقش سیلیسیم در آلیاژ Al – Si چیست؟

این آلیاژها، امروزه وسعت ریخته گری بسیار یافته اند و این امر از خواص ریخته گری مطلوب آنهاست، در حالیکه از نظر تاریخی، اهمیت آنها بعد از آلیاژهای آلومینیم ـ مس قرار دارد.



شکل۱-۱۰

آلومینیم ـ سیلسیم در مقیاس صنعتی معمولاً از ۵٪ یا ۱۲٪ سیلیسیم تشکیل می‌یابد که آلیاژ دوم تقریباً دارای ترکیب اوتکتیکی بوده و از دامنه انجماد بسیار کوتاه برخوردار است. آلیاژهای این دسته از مشخصات ریخته گری بسیار مطلوب برخوردار هستند سیالیت بسیار زیاد این آلیاژها بهترین و مناسب‌ترین شرایط برای ریخته گری را ایجاد می‌کند و همین امر کاربرد این آلیاژها را در ریختن قطعات نازک تسهیل می‌نماید شکل (۱ـ۱۰)

بطور کلی سیلیسیم با افزایش سیالیت آلیاژ وکاهش درصد جذب گاز و تسهیل انجماد پوسته ای، خواص ریخته‌گری آلیاژ را بهبود می‌بخشد و از این نظر آلیاژ بسیار مناسبی است.

آلیاژ آلومینیم ـ سیلیسیم به شکستگی گرم و انقباضات پراکنده حساس نیست. ظریف‌سازی این آلیاژ بوسیله سدیم و اخیراً بوسیله استرانسیم از نظر بهبود ساختار درونی و خواص مکانیکی بخصوص در ریخته‌گری قالب‌های ماسه ای و برخی از قطعات ضخیم در قالب‌های فلزی انجام میگیرد. زیرا سرعت سرد کردن نیز در ظریف کردن ساختار شبکه یوتکتیک نقش اساسی دارد. در هر حال قبل از ظریف کردن شبکه به وسیله سدیم یا استرانسیم باید عملیات گاززدائی انجام پذیرد.

وجود آهن در این آلیاژها میتواند استحکام کششی را افزایش دهد ولی مقدار آن نباید از یک درصد تجاوز نماید. این مقدار نیز بخصوص برای ریخته گری تحت فشار منظور شده است.

سیلیسیم معمولاً بصورت هاردنر آلومینیم ـ سیلیسیم با ترکیب ۱۳٪ یا ۲۲٪ سیلیسیم به مذاب افزوده می‌شود.

در عمل می‌توان سیلیسیم کریستالیزه و خرد شده (اندازه فندق) را نیز در دفعات مکرر به آلومینیم مذاب اضافه کرد.

سیلومین‌ها یعنی آلیاژهای آلومینیم ـ سیلیسیم با ۱۳٪ سیلیسیم به سهولت در آلومینیم مذاب حل می‌شوند زیرا نقطه ذوب آنها حدود $580^{\circ}C$ می‌باشد.

نکته: اعمال گاززدائی و آخال زدایی همواره قبل از ظریف کردن با سدیم انجام میگیرد.

۱ـ۱۰ـ نکات ایمنی و بهداشتی:

رعایت نکات ایمنی هنگام قالبگیری، بارریزی، تخلیه درجه ها و ... لازم اســت. همچنین استفاده از ماسک، کلاه ایمنی مجهز به عینک هنگام عملیات کیفی مذاب الزامی است.

۲ـ۱۰ـ ابزار، تجهیزات و مواد لازم:

جعبه ابزار قالبگیری، درجه، صفحه زیر درجه، ابزار ذوب و بارریزی، شمش آلومینیم ـ سیلیسیم با ۲۲٪ سیلیس، شمش آلومینیم، سیلیسیم کریستالیزه شده به اندازه فندق، کلرور سدیم یا استرانسیم، قرص دگازر، کاورال، پودر جدایش.

۳ـ۱۰ـ مراحل انجام کار:

ـ ۱۳ کیلوگرم شمش آلومینیم ـ سیلیسیم با ترکیب ۲۲٪ سیلیسیم را وزن کرده همراه با فلاکس پوششی (کاورال) در داخل بوته قرار دهید تا ذوب شود. (شکل ۲-۱۰)

ـ برای ساخت آلیاژ آلومینیم ـ سیلیسیم با ترکیب ۱۳٪ سیلیســیم با توجه به جرم آلیاژ اولیــه طبق رابطه (۱ـ۱۰) جرم آلیاژ جدید را محاسبه کنید.

شکل ۲-۱۰

(رابطه ۱-۱۰)

$$\text{جرم آلیاژ جدید} = \frac{\text{درصدسیلیسیم آلیاژ اولیه} \times \text{جرم آلیاژ اولیه}}{\text{درصد سیلیسیم آلیاژ جدید}}$$

ـ برای تغییر درصد سیلیسیم طبق رابطه (۲ـ۱۰) مقدار آلومینیم موردنیاز را محاسبه کنید.

(رابطه۲-۱۰):

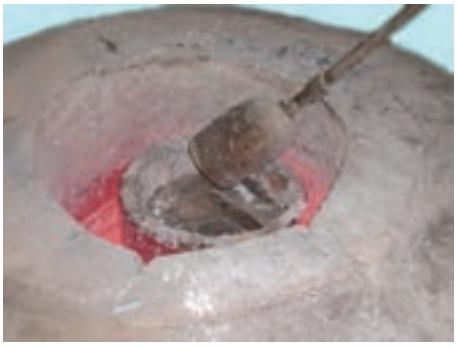
جرم آلیاژ اولیه - جرم آلیاژ جدید= مقدار آلومینیم

ـ مقدار آلومینیم محاسبه شده را به مذاب اضافه کنید. تا درصد سیلیسیم از ۲۲٪ به ۱۳٪ تقلیل یابد.

نکته: از محاسبه اتلاف سیلیسیم و آلومینیم صرف نظر کنید. (شکل ۳-۱۰)

شکل ۳-۱۰

ـ پس از آماده شدن مذاب با توجه به مقدار مذاب با قرص دگازر عمل گاززدائی را انجام دهید. (شکل ۴ـ۱۰)



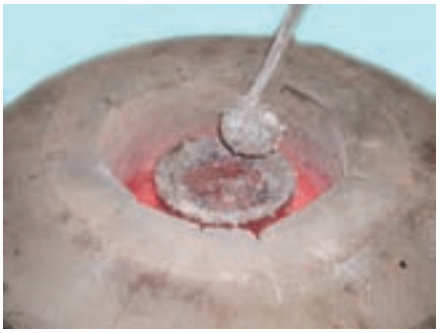
شکل ۴-۱۰

ـ پس از گاززدائی جهت ظریف سازی و بهبود خواص مکانیکی کلرور سدیم اضافه کنید میزان سدیم مصرفی نباید از ۱۵٪ درصد تجاوز نماید، زیرا سدیم مازاد تبخیر شده و حباب‌های گازی بسیاری را در آلیاژ پدید می‌آورد. (شکل ۵ـ۱۰)

شکل ۵-۱۰

ـ پس از افزودن کلرورسدیم، سرباره های مذاب را جدا کرده و مذاب را در قالب ماسه ای و قالب ریژه باراریزی کنید. (شکل ۶-۱۰)

ـ قطعات را از قالب‌ها خارج کرده و پس از تمیزکاری دو قطعه را با هم مقایسه کنید.



شکل ۶-۱۰

ـ جرم قطعه را بوسیله ترازو بدست آورید و از تقسیم جرم به حجم قطعه جرم حجمی قطعه را محاسبه کنید.

نکته: در صورتیکه آلیاژسازی درست صورت گرفته باشد جرم حجمی حدوود ۲/۶۴۷ کیلوگرم بر دسیمتر مکعب بدست می‌آید. (طبق رابطه ۳-۱۰)

$$\frac{M_{Al}}{\rho_{Al}} + \frac{M_{si}}{\rho_{si}} = \frac{M_{Al-si}}{\rho_{Al-si}}$$

$$\frac{۸۷}{۲/۷} + \frac{۱۳}{۲/۳۴} = \frac{۱۰۰}{X}$$

$$X = ۲/۶۴۷$$

رابطه ۳-۱۰

تمرین ۱ـ شمش Al را ذوب نموده و با افزودن سیلیسیم کریستالیزه خرد شده (به اندازه فندق) به مذاب، آلیاژ آلومینیم ـ سیلیسیم با ترکیب ۸٪ سیلیسیم تهیه کنید.

تمرین ۲: شـــمش آلومینیم ـ سیلیســـیم با ۱۳٪ سیلیسیم را ذوب کرده و با افزودن آلومینیم، آلیاژ آلومینیم ـ سیلیسیم با ترکیب ۵٪ سیلیسیم تهیه کنید.

واحد کار شماره (۱۱):

هدف‌های رفتاری:

از فراگیر انتظار میرود پس از پایان این جلسه بتواند:

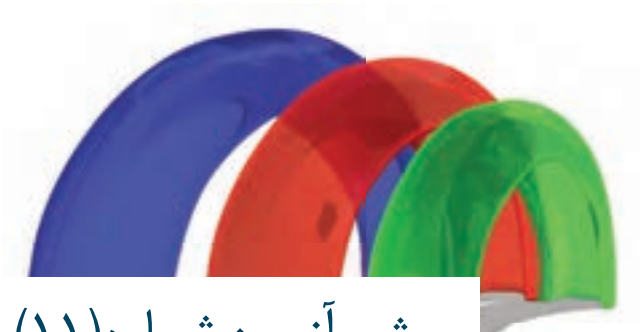
۱ـ مراحل ذوب شمش مس را انجام دهد.

۲ـ آمیژان ۵۰ ـ ۵۰ آلومینیم ـ مس تهیه نماید.

۳ـ شمش آلومینیم را ذوب نماید.

۴ـ مقدار درصد مس در آلیاژ را محاسبه و تنظیم نماید.

۵ـ آلیاژ Al – Cu با درصدهای مختلف مس تهیه نماید.



پیش آزمون شماره (۱۱)

۱ـ نقطه ذوب مس کدام است؟

الف: ۶۶۰ $^{\circ}C$

ب: ۹۶۰ $^{\circ}C$

ج: ۱۰۸۳ $^{\circ}C$

د: ۱۰۳۸ $^{\circ}C$

۲ـ مس چگونه به مذاب آلومینیم افزوده می‌شود.

۳ـ نقش مس در آلیاژ Al – Cu چیست.

۴ـ در هنگام تهیه Al – Cu عملیات کیفی مذاب چگونه صورت می‌گیرد.

آلیاژهای آلومینیم با ۸ تا ۱۲ درصد مس در قدیم موارد اســتفاده زیاد داشــتند که پس از کشف آلیاژهای با ۴/۵ درصد مس و امکان عملیات حرارتی آنها و به دلیل مشــکلات ریخته گری آلیاژهای آلومینیم ـ مس، اســتفاده از آلیاژهای۸ تا ۱۲ درصد مس کاهش یافت.

وجود مس باعث افزایش مقاومت و سختی آلیاژ و کاهش انعطاف پذیری آن می‌گردد. مس شدت اکسیداسیون مذاب و همچنین درصد حلالیت هیدروژن را کاهش می‌دهد. آلیاژهای آلومینیم ـ مس عموماً دارای دامنه انجماد وســیع بوده و از اینرو انقباضات پراکنده در آنها زیاد است و کاربرد مبرد را لازم می‌سازد علاوه بر آن جذب گاز در این آلیاژها نیز نسبتاً زیاد بوده و گاززدائی با کلروازت را ایجاب می‌کند عمل گاززدائی باعث حذف هسته های غیریکنواخت گردیده و استفاده از مواد جوانــه‌زا الزامــی میگردد که کاربرد تیتانیم به میزان حداکثر ۰/۱۵ درصد و یا بر به میزان ۰/۰۳ درصد میتوان در ریزکردن دانه‌ها مؤثر باشد. ساختار ریختگی این آلیاژ معمولاً از شرایط تعادلی بدور است و با عملیات حرارتی میتوان خواص مکانیکی و ســاختار ریختگی قطعات را بهبود بخشــید. آلیاژهای آلومینیم ـ مس از نظر ماشــینکاری بسیار خوب و سطوح تمام شده مطلوبی را ارائه می‌کنند این آلیاژها بعد از عملیات حرارتی کامل، ســختی و مقاومت به کشــش بالائی داشــته و در ساخت قطعات ماشین تحریر، اتصالات موتور، پیستون و ... بکار میرود از این آلیاژها به دلیل مقاومت به خوردگی پائین نمی‌توان در ساخت پمپ، شیر و قطعات دیگری که باید به خوردگی مقاوم باشند استفاده نمود.

۱ـ۱۱ـ نکات ایمنی و بهداشتی:

علاوه بر رعایت نکات ایمنی و بهداشتی هنگام قالبگیری و بارریزی، لازم به ذکر است که در این جلسه استفاده از ماسک مجهز به عنیک، کفش ایمنی و لباس نسوز الزامی است.

۲ـ۱۱ـ ابزار، تجهیزات و مواد لازم:

درجه، صفحه زیر درجه، جعبه ابزارقالبگیری، مدل، شــمش مس، شمش آلومینیم، قرص دگازر، مواد جوانه‌زا (تیتانیم)، قرص تیتانیم و بُر

۳ـ۱۱ ـ مراحل انجام کار:

مس به دلیـل نقطه ذوب بالا ۱۰۸۳ درجه سـانتیگراد به صورت خالص به آلیاژ اضافه نمی‌شـود و بیشتر از هاردنر ۵۰ـ۵۰ و هاردنر اوتکتیک ۳۳ـ۶۷ استفاده می‌شود.

الف: ساخت هاردنر (آمیژان)

ـ ابتدا ۲۰ کیلوگرم مس را تحت یک فلاکس پوششـی خنثـی نظیر براکس، خرده شیشـه، زغال چـوب و ....ذوب کنید. (شـکل ۱ـ۱۱) و از ایجاد حرارت فوق ذوب جلوگیری نمائید.

شکل ۱-۱۱

ـ ۲۰ کیلوگـرم آلومینیم را در قطعات کوچک و بدفعات ۴ تا ۵ مرتبه به مذاب مس اضافه کنید و مذاب را خوب بهم بزنید. (شکل ۲-۱۱)

تذکر:میـزان تلفات مـس ۱٪ و آلومینیم ۱/۲٪ در نظر گرفته شود.

شکل ۲-۱۱

ـ پس از افزودن آلومینیم، مذاب را در قالب شمش تخلیه کنید در این حالت هاردنر ۵۰ـ۵۰ تهیه نموده‌اید.

توجه: چنانچه دو کوره آماده بهره برداری باشـد میتوان مس و آلومینیم را جداگانه ذوب نموده و سـپس با برقراری یـک جریان باریک، مس مذاب را بـه آلومینیم مذاب افزود. شکل (۳ـ۱۱)

ب: ساخت آلیاژ آلومینیم - مس (Al-cu)

ـ ۲۰ کیلوگـرم آلومینیـم را وزن کـرده در بوتـه ذوب کنید

ـ پـس از ذوب کامل درجه حرارت فـوق ذوب را تا ۳۰ درجه سانتیگراد بالا ببرید.

شکل ۳-۱۱

ـ فلاکس پوششی (کاورال) اضافه کنید.

ـ برای تهیه آلیاژ آلومینیم ـ مس با ۴/۵٪ مس از هاردنر ۵۰ـ۵۰ استفاده کنید.

ـ هاردنر را با توجه به مقدار مس موردنیاز وزن کرده پیش گرم کنید

ـ هاردنر را در ۳ یا ۴ مرتبه به مقداری که محاسبه شده به مذاب آلومینیم اضافه کنید.

ـ با ترکیبات کلر نظیر هگزا کلروراتان (دگازر) و ... عملیات گاززدائی مذاب را انجام دهید.

ـ بـا تیتانیـم یا بُر عملیات جوانه‌زائی را انجام دهیـد. جوانه‌زائی با آلیاژ تیتانیم ـ بُر ـ آلومینیم به صورت میله‌های فلزی که برای این منظور سـاخته شـده بیشـترین اثر را دارد و باید از این آلیاژ حدود ۱٪ وزنی به مذاب اضافه شود. و یا از قرص تیتانیـم و بُـر به ازای هر کیلوگرم مذاب ۲/۵ گرم و یا از نمـک تیتانیم و بُر به صورت پودر ۴/۵ گرم در هر کیلوگرم مذاب می‌توان استفاده نمود اگر از پودر استفاده کردید باید پودر را در فویل آلومینیمی پیچیده درون مذاب قرار دهید تا به تدریج در آن پخش شود.

ـ مذاب آماده شده را سرباره گیری کنید.

ـ مذاب را در قالب ماسه‌ای و قالب ریژه باررریزی نمائید.

ـ دو قطعه را پس از تمیزکاری با هم مقایسه کنید.

ـ با تعیین جرم و حجم قطعه، جرم حجمی قطعه را مشخص کنید. (حدود ۲/۷۶۶)

تمرین: آلیاژ آلومینیم ـ مس با ترکیب ۶٪ و ۸٪ مس تهیه نمائید. با تعیین جرم حجمی آن صحت آن را بررسی کنید.

واحد کار شماره (۱۲):

هدف‌های رفتاری:

از فراگیر انتظار میرود پس از پایان این جلسه بتواند:

۱ـ مس خالص را با رعایت نکات ایمنی ذوب نماید.

۲ـ درصد روی موردنیاز را محاسبه و تنظیم نماید.

۳ـ آلیاژ برنج قرمز تهیه نماید.

۴ـ قطعه ریخته شده از این آلیاژ را با قطعه ریخته شده از مس مقایسه نماید.

پیش آزمون شماره (۱۲)

۱ـ نقطه ذوب روی کدام است؟

الف: ۴۲۰ $^{\circ}C$

ب: ۲۴۰ $^{\circ}C$

ج: ۱۰۸۳ $^{\circ}C$

د: ۹۰۰ $^{\circ}C$

۲ـ برنج از آلیاژ نمودن کدام فلزات با هم بدست می‌آید.

۳ـ میزان روی در برنج قرمز چقدر است؟

۴ـ روی را چه زمانی تحت چه شرایطی به مذاب مس اضافه می‌کنند؟ چرا؟

۵- کاربرد آلیاژ برنج قرمز را بیان کنید.

مس:

مـــس فلزی اســـت با نقطه ذوب ۱۰۸۳ درجه ســـانتیگراد، نقطه جـــوش ۲۳۱۰ درجه ســـانتیگراد و چگالی ۸/۹ گرم بر ســـانتی‌متر مکعب. مس بعد از نقره هادی‌ترین عنصر میباشـــد به همین دلیل یکـــی از مهمترین موارد مصرف مس قابلیت هدایت حرارتی و الکتریکی آن می‌باشد.

وجود عناصر آلیاژی و یا ناخالصی، قابلیت هدایت مس را به شدت کاهش می‌دهد. به همین دلیل در مصارف الکتریکی از مس بسیار خالص با ترکیب بیشتر از ۹۹/۹۹ درصد استفاده می‌شود. علاوه بر کاربردهای هدایت حرارتی و الکتریکی، مس و آلیاژهای آن به علت مقاومت بســـیار خوب در محیط های خورنده و خوردگی، مقاومت به فرســـودگی، طنین صدا، رنگهای دلپذیر و تنوع آلیاژی مصارف زیادی در صنعت دارد.

با توجه به نرم بودن مس و پائین بودن اســـتحکام و ســـختی آن و همچنین به علت پائین بودن ســـیالیت مذاب مس ، نمی‌توان در همه کاربردها از مس خالص اســـتفاده کرد به همین منظور از آلیاژهای مس اســـتفاده می‌شـــود. دامنه وسیعی از آلیاژهـــای مـــس وجود دارد که مهمترین آنها عبارتند از برنجها و برنزها. در این جلســـه به روش تهیه یکی از این آلیاژها می‌پردازیم.

برنج:

برنـــج یکـــی از پر مصرف ترین آلیاژهای مس اســـت. عنصر آلیاژی اصلی در این آلیاژ، روی می‌باشـــد افزایش روی باعث تغییراتی در استحکام، قابلیت شکل پذیری، مقاومت در برابر خوردگی و تغییر رنگ مس می‌شود.

برنجها حداقل دارای ۵۰٪ مس می‌باشند که رنگ آنها از زرد روشن تا زرد مایل به قرمز(صورتی) متغیر است. به‌طوریکه از روی رنگ آن می‌توان درصد مس را تخمین زد. در صورتیکه مقدار مس موجود در آلیاژ تا ۶۰٪ باشد رنگ آن زرد است با افزایش مقدار مس، رنگ آلیاژ به تدریج به رنگ مس تبدیل می‌شود.

با توجه به این موارد، دو نوع آلیاژ برنج وجود دارد:

برنج زرد و برنج قرمز