جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	
مشخصات فیزیکی	۱
مشخصات ریخته گری ذوب	۲
تقسیم بندی آلیاژها	**۳**
آلیاژسازها (Hardeners)	۷
کنترل ترکیب	۱۰
برگشتی ها و قراضه ها	**۱۲**
گاززدایی Degassing	۱۷
اکسیژن زدایی	۲۰
احیاء کننده ها	۲۱
فلاسک های گازی	۲۳
تصویه : فیلتر کردن	۲۵
جوانه زاها Grainrefiners	۲۷
آلومینیوم مس	۳۳
تولید آلیاژ	۳۶

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آلومینیوم - سیلیسیم ۳۷

تولید آلیاژ ۳۸

ماهیچه ٤٠

- قسمت ماهیچه سازی ٤٢

- قسمت ریخته گری ٤٣

-سالن ویبراسیون ٤٥

-مراحل سنگ زنی و تراشکاری ٤٦

-تست عملیات حرارتی ٤٦

-کوره aging ٤٧

-قسمت کنترل ٤٨

-مرحله شستشو ٥٠

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مشخصات فیزیکی

آلومینیم یکی از عناصر گروه سدیم در جدول تناوبی است که با تعداد پروتون ۱۳ و نوترون ۱٤ طبقه بندی الکترونی آن به صورت زیر می باشد :

(1S2);(2S2)(2P6);(3S2)(3P1)

که در نتیجه می توان علاوه بر ظرفیت ۳ ، ظرفیت ۱ را نیز در بعضی شرایط برای آلومینیم در نظر گرفت .

آلومینیم از یک نوع ایزوتوپ تشکیل شده است و جرم اتمی آن در اندازه گیری های فیزیکی ۲٦/۹۹۰۱ و در اندازه گیری های شیمیایی ۲٦/۹۸ تعیین گردیده است . شعاع اتمی این عنصر در ۲۵ درجه سانتی گراد برابر ۱/٤۲۸۸۵ آنگسترم و شعاع یونی آن از طریق روش گلداسمیت برابر ۰/۵۷A بدست آمده است که در ساختمان FCC و بدون هیچ گونه تغییر شکل آلوتروپیکی متبلور می شود .

مهمترین آلیاژ های صنعتی و تجارتی آلومینیم عبارت از آلیاژ های این عنصر و عناصر دوره تناوبی سدیم مانند منیزیم ، سیلیسیم و عناصر دوره وابسته تناوب مانند مس و یا آلیاژ های توام این دو گروه است .

(Al-CuMgSi);(Al-CuMg);(Al-SiMg);(Al-Cu);(Al-Si);(Al-Mg)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سیلیسیم و منیـزیم بـا اعـداد اتمـی ١٤ و١٢ همسـایه هـای اصـلی آلـومینیم می باشند و بسیاری از کاربرد های تکنولـوژیکی آلـومینیم بـر اسـاس چنـین همسایگی استوار است .

ثابت کریستالی آلومینیم ٤/٠٤١٤A = a و مطابق شرایط فیزیکی قطر اتمـی آن ٢/٨٥٧٧ = dAl می باشد . بدیهی است حلالیت آلومینیم به نسبت زیادی به قطر اتمی بستگی دارد و مطابق آنچـه در مباحـث متـالوژی فیزیکـی بیـان می گردد ، اختلاف قطر اتم های حلال و محلول نباید از ١٥ ٪ تجاوز نماید ، در حالی که شکل ساختمانی و الکترون های مدار آخر نیز در ایـن حلالیـت بی تاثیر نیستند .

مشخصات ریخته گری و ذوب

آلومینیم و آلیاژ های آن به دلیـل نقطـه ذوب کـم و برخـورداری از سـیالیت بالنسبه خوب و همچنین گسترش خواص مکـانیکی و فیزیکـی در اثـر آلیـاژ سازی و قبول پدیده های عملیات حرارتی و عملیات مکـانیکی ، در صـنایع امروز از اهمیت زیادی برخور دارند و روز به روز موارد مصرف این آلیاژ ها توسعه می یابد . عناصر مختلف مانند سیلیسیم ، منیـزیم و مـس در خـواص

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ریخته گری و مکانیکی این عنصر شدیداً تأثیر می گذارند و یک رشته آلیاژ های صنعتی پدید می آورند که از مقاوت مکانیکی ، مقاوت به خورندگی و قابلیت ماشین کاری بسیار مطلوب برخوردارند . قابلیت جذب گاز و فعل و انفعالات شیمیایی در حالت مذاب از اهم مطالبی است که در ذوب و ریخته گری آلومینیم مورد بحث قرار می گیرد .

تقسیم بندی آلیاژ ها

آلیاژ های آلومینیم در اولین مرحله به دو دسته تقسیم می گردند :

الف) آلیاژ های نوردی (Wrought Alloys) که قابلیت پزیرش انواع و اقسام کارهای مکانیکی (نورد ، اکستروژن و فلز گری) را دارند .

ب) آلیاژ های ریختگی (Casting Alloys)که در شکل ریزی و ریخته گری های آلومینیم با گسترش بسیار مورد استفاده اند . آلیاژ های نوردی که در مباحث شکل دادن فلزات مورد مطالعه قرار می گیرند از طریق یکی از روش های شمش ریزی (مداوم ، نیمه مداوم ، منفرد) تهیه می گردند و پس از قبول عملیات حرارتی لازم ، تحت تاثیر یکی از زوش های عملیات مکانیکی به شکل نهایی در می آیند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آلیاژ های ریختگی آلومینیم که مورد بحث این پروژه نیز می باشند از طرق مختلف ریخته گری (ماسه ای ، پوسته ای ، فلزی و تحت فشار)شکل می گیرند و مستقیماً و یا بعد از عملیات حرارتی (در صورت لزوم)در صنعت استفاده می شوند .

در مورد آلومینیم و سایر آلیاژ ها کشور های مختلف استاندارد های متفاوتی به کار می برند که مشخصه درجه خلوص و یا میزان نا خالصی ها و سایر ترکیبات آلیاژ می باشد . استاندارد آلیاژ های آلومینیم علاوه بر مشخصه های ارقامی که در جداول ۱ و ۲ درج گردیده است به کمک رنگهای اصلی نیز آنجام می گیرد . نمونه چنین رنگهایی در استاندارد انگلیسی عبارت است از :

آلومینیم خالص	رنگ سفید
آلومینیم ـ مس	رنگ سبز
آلومینیم ـ منیزیم	رنگ سیاه
آلومینیم ـ مس ـ نیکل	رنگ قهوه ای
آلومینیم ـ روی ـ مس	رنگ آبی
آلومینیم ـ سیلیسیم (منیزیم)	رنگ زرد

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آلومینیم ـ سیلیسیم (مس) رنگ قرمز

در ایران متأسفانه هنوز استانداردی برای صنایع آلومینیم بکار نمی رود و به رابطه کارخانه با کشور های مختلف سیستم های متفاوت انگلیسی ، امریکایی ، بلژیکی و غیره بستگی دارد. مقایسه استاندارد های مختلف جهانی تقریباً مشکل و در مورد آلیاژ های ریختگی نیز با اندک تفاوت چنین مقایسه ای آمکان پذیر می باشد .

آلیاژ سازها (Hardeners)

این عناصر که به نام های Temper Alloys و Master Alloys نیز نامیده می شوند به مقدار زیادی در صنایع ریخته گری آلومینیم به کار می روند ، زیرا آلومینیم با نقطه ذوب کم اغلب قادر به ذوب و پذیرش مستقیم عناصر با نقطه ذوب بالا نیست (مس ۱۰۸۳ درجه ، منگنز ۱۲٤٤ درجه ، نیکل ۱٤٥٥ درجه ، سیلیسیم ۱٤۱٥ درجه ، آهن ۱٥۳۹ درجه و تیتانیم ۱٦٦۰درجه سانتی گراد) . همچنین عناصر دیگری که نقطه ذوب بالا ندارند ، دارای فشار بخار وشدت تصعید و اکسیداسیون می باشند که در صورت استفاده مستقیم درصد اتلاف این عناصر شدیدا افزایش می یابد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

(منیزیم ، روی) . ترکیب شیمیایی و نقطه ذوب بعضی از آلیاژ ها که در صنایع آلومینیم به کار می رود .مشخصات متالوژیکی آلیاژ ها در فصل جداگانه ای مورد مطالعه قرار خواهد گرفت . تهیه آلیاژ ساز ها معمولا در کار گاههای ریخته گری نیز انجام می گیرد در این مواقع اغلب روش های زیر مورد استفاده است .

معمولا قطعات عنصر دیر ذوب را ریز نموده و در فویل های الومینیمی پیچیده و یا در شناور های گرافیتی قرار داده ودر داخل مذاب الومینیم (۸۰۰ درجه تا ۸۵۰ درجه تحت فلاکس)فرو می برند و سپس آن را به هم میزنند.

در بعضی موارد ودر صورت امکان از دو کوره ذوب استفاده می نمایند و بعد از ذوب دو عنصر ،آن ها را باهم مخلوت میکنند. این عمل در مورد اجسامی که تا ۱۱۰۰ درجه سانتی گراد نقطه ذوب دارند مقرون به صرفه است ولی در مورد عناصر با نقطه ذوب بالا عملا مشکلاتی را فراهم میکند.

در جریان ذوب وساخت الیاژ وتنظیم شارژ علاوه بر مشخصات ترکیبی الیاژ بایستی میزان اتلاف در جریان ذوب که به نوع کوره ،روش ذوب وروش تصفیه بستگی دارد ،مورد توجه قرار گیرد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نقطه ذوب	ترکیب	نقطه ذوب	ترکیب
۵۶۰	۱۱ ۸۹	۶۶۰	۱۵-۸۵
۶۴۰	Al-Mg۹۱ ۹	۶۲۰	Al-Si ۱۲-۸۸
		۱۰۴۶	۵۰-۵۰
۸۳۰	۱۱ ۸۹		
۷۷۰	Al-Mn۹۱ ۹		
۹۱۵	۲۵ ۷۵	۵۷۰	۵۰-۵۰
		۶۰۰	Al-Cu ۴۵-۵۵
۸۵۰	۱۱ ۸۹	۶۰۰	Al-Be ۳-۹۷
۸۰۰	۹ ۹۱		
۱۰۲۰	Al-Fe۸۰ ۲۰	۶۸۰	۱۱-۸۹
۱۱۵۰	۵۰ ۵۰	۷۳۰	Al-Ni ۹-۹۱
		۷۶۵	۲۰-۸۰

ترکیب شیمیایی و نقطه ذوب آلیاژ ساز ها درآلومینیم

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

کنترل ترکیب

الیاژهای متعدد و متفاوت الومینیم هر یک به نوعی دارای ناخالصی های طبیعی هستند که در شمش های اولیه آنان موجود میباشد وعلاوه بر آن شارژ نا مناسب وعدم دقت در شارژ باعث بروز انواع نا خالصی ها در فلز مذاب میگردد.عناصر نا خالصی اغلب از حد حلالیت متجاوز هستند و به صورت فازهای فلزی وتر کیبات فلزی در قطعه ریخته شده ظاهرمی گردند .

ترکیبات بین فلزی همچنین تحت تا ثیر پدیده جدایش در مذاب حاصل میشوند که در عمل برای جلوگیری از این پدیده تنظیم شرایط ریخته گری و انجماد الزامی میگردد. بعضی از عناصر متشکله آلیاژ مانند منیزیم ،برلیم ،سدیم و کلسیم در اثر حرارتهای محیط ذوب و وجود هوا اکسیده میگردند ودرصد اتلاف انان در مذاب افزایش می یابد،به خصوص اگر زمان نگاه داری مذاب در درجه حرارتهای بالا زیاد باشد از این رو ترکیب شیمیا یی الاژ تغییرات عمده خواهد داشت.از طرف دیگر عناصری مانند مس،آهن،کرم،نیکل،منگنز تمایل چندانی به اکسیده شدن ندارند ولی پدیده جدایش در حضور این عناصر با سهولت بیشتری انجام میگیرد،که برای جلو

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

گیـری از آن بهـم زدن مـذاب در طـول ذوب و در زمـان ریخـتن الزامـی است(بدیهی است بهم زدن مذاب بایستی به گونه ای باشد تا اکسـیده شـدن مذاب را تشدید نکند).

در بسیاری موارد برای جلو گیـری از اکسیداسـیون مـواد شـارژ،آن هـا را بـا فلاکس(Coveral Flux)پوشش می دهند.

در حالت کلی بایستی ترکیب دقیق مواد شارژ و درصد اتلافات کوره نسـبت به هر یک از عناصر آلیاژی که به درجه حرارت ان نیز بسـتگی دارد،کـاملا از طریق تجزیه وازمایش روشـن گـردد.در جـدول ٤ درصـد تقریبـی اتلافـات عناصر مختلف بر حسب نوع شارژ و کوره مورد استفاده درج گردیده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برگشتی ها و قراضه های شمش های اولیه

جدول ٤ درصد اتلاف عناصر مختلف در تحت شرایط نوع شارژ و کوره

عنصر	کوره الکتریکی	کوره شعله ای	کوره بوته ای	کوره الکتریکی	کوره شعله ای	کوره بوته ای
آلومینیم	۱-۱/۲	۱-۲	۱-۱/۵	۱-۲	۲/۵-۳	۱/۵-۲
منیزیم	۲-۳	۳-۵	۲/۵-۳/۵	۳-۵	۳-۱۰	۳-٦
برلیم	۲-۳	۳-۵	۲/۵-۳/۵	۳-۵	۵-۱۰	۳-٦
سدیم	۲-۳	۳-۵	۲/۵-۳/۵	۳-۵	۵-۱۰	٤-۷
روی	۱-۳	۲-٤	۱-۳	۲-۳	۳-۵	۲-٤
منگنز	۰/۵	۱-۲	۰/۵-۱	۱-۲	۲-۳	۱-۲
قلع	۰/۵	۱-۱/۵	۰/۵-۱	۱-۱/۵	۱/۵-۲	۱/۵-۲
آهن	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵
نیکل	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵-۱	۰/۵
سیلیسیم	۰/۵	۱-۱/۵	۰/۵-۱	۱-۱/۵	۱/۵-۲	۱-۲
مس	۰/۵	۱-۲	۰/۵-۱	۱-۲	۲-۳	۱-۲
سرب	۰/۵-۲	۱-۲	۱-۲	۱-۲	۱/۵-۲/۵	۱-۲

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

از جدول ٤ نتیجه میگردد که علاوه بر نوع کوره اندازه قطعات وهم چنین چگونگی الاژ ان در میزان اتلافات مؤثر میباشد.در آزمایشات مؤلف در آلیاژ Al-Cu4-Mg1.5 که به صورت شمش و براده های ماشین شده انجام گرفت ، اثبات شده که میزان اتلاف ناشی از مراحل ذوب از ۲٪ به ۷٪ افزایش یافته است که قسمت اعظم این افزایش مربوط به اتلاف منیزیم والو مینیم بوده است.

آهن یکی از عناصری است که به سهولت از وسایل ذوب به الومینیم نفوظ میکند وبه همراه منگنز وکرم در صورت وجود،ترکیبات بین فلزی بسیار سخت تولید میکند وهمچنین همراه با مقادیر زیادی آلومینیم در ته بوته به صورت ته نشین (لجن)رسوب میکند. برای جلو گیری از این امر بایستی توجه داشت که هم واره رابطه زیر بر قرار باشد:

$$\%Fe+3(\%Cr)+2(\%Mn)\leq 1.9\%$$

علاوه بر آن،اهن وسلیسیم به صورت α (Al-Fesi) و یا β باعث افزایش مقدار انقباض حجمی وانقباض پراکنده در سطح قطعه میگردند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

برای جلوگیری از تمام مراحل تر کیبی،بایستی الومینیم قبل از ریختن از نظر ترکیب شیمیا یی کنترل شود وچنان چه درصد یکی از عناصر زیاد تر از اندازه متعارف باشدبا افزودن آلومینیم خالص ویا آمیژان های مخصوص ترکیب ان را موازنه نمود.در آزمایشات کنترل ترکیبی معمولا مذاب را در یک قالب فلزی (کتابی)ریخته واز قسمت های مختلف ان نمونه برداری می کنند وهمچنین آزمایشات متا لو گرافی نیز می توانند در این امر از اهمیت خاصی بر خوردار باشند.حذف نا خالصی های فلزی بخصوص در مورد آلیاژ های ریخته گری و ذوب قراضه ها حایز اهمیت می باشد و همانگونه که در قسمت های این کتاب ذکر شده است عمده ترین آلیاژ های آلومینیم ، منیزیم، آهن ، سیلیسیم ، مس ، روی، منگنز ، کروم ، سرب ، تیتانیم ، زیرکنیم ، قلع ، سدیم و کلسیم می باشند که در عملیات ذوب برخی از آنها به کمک پدیده های شیمیایی و برخی بصورت عملیات فیزیکی حذف می شوند یا تقلیل می یابند .

انجام عملیات شیمیایی بر مبنای حرارت تشکیل اکسیدها ، کلرورها ، فلوئور ها ، سولفور ها و نیترور ها قرار دارد که در جدول ٤درج گردیده است و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مشخ میگردد که ترکیب شیمیایی بعضی از عناصر سریع تر از ترکیب آلومینیم تشکیل می شود و خروج و تخلیص آلیاژ راامکان پذیر می سازد . منیزیم به دلیل سرعت اکسیداسیون و به خصوص در درجه حرارت ذوب ، با افزایش زمان نگهداری به میزان ۱٪و یا بیشتر از مذاب حذف می گردد . ولی افزایش درجه حرارت و زمان نگهداری آن در اکسیداسیون آلومینیم به شرحی که گفته شد نیز موثر می باشد و به همین دلیل منیزیم زدایی که قبلا در درجه حرارت های ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتی گراد انجام می گردید ، اهمیت خود را از دست داده است و با مقایسه گرمای تشکیل کلرور منیزیم نسبت به آلومینیم و همچنین کلرور های کلسیم و سدیم حذف عناصر مذکور با افزایش گاز کلر به مذاب یا مقیاس بسیار وسیعی انجام می گیرد .

افزایش گاز کلر که در گاززدایی نیز موثر می باشد فقط در مورد کلرور های سنگین که در مذاب حضور دارند تاثیر تاثیر مطلوب نداشته و باعث ورود عناصر دیگر به داخل مذاب خواهد شد .

نمک سدیم نیز می تواند منیزیم را از مذاب خارج سازد و از این رو افزایش کلر ، کلرور سدیم ، فلوئور آلومینیم برای حذف منیزیم ، سدیم، کلسیم و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

سایر موادی که حرارت تشکیل مناسب دارند ، بـه کـار مـی رود . از طـرف دیگر تیتانیم که همواره به مقدار بسیار کمی در آلیـاژ وجـود دارد بـه نـدرت خارج می شود و در موارد خاص مخلـوطی از گـاز کلـر و ازت مـی توانـد تشکیل نیتروتیتانیم داده و آنها را به سرباره انتقال دهد . بروفلوئـور مضـاعف بر پتاسیم مواقع موثر می باشند .

سیلیسیم و آهن به هیچ طریق شیمیایی از مذاب آلومینیم جدا نمـی شـوند و فقط روش الکترولیز سه لایه برای حذف این عناصر مفید تشخیص داده شده است که در انتهای همین مبحث تشریح می شود.

کادمیم ، سرب ، بیسموت و انتیموان توسط افزایش کلسیم یا سدیم که باعث تشکیل ترکیبات چند گانه فلزی خواهد شد ، خارج می گردند.

خروج روی از مذاب آلومینیم در سیستم تحت فشار تقلیل یافته ، به سهولت انجام می گیرد . زیرا نقطه ذوب روی در فشار ۱۰۰ میلیمتر جیوه برابـر ٥٥٤ درجه سانتی گراد و آلومینیم برابر ۲۰۸۰درجه سانتی گراد می باشد و از ایـن رو نگهداری مذاب آلومینیم در فشار کم خروج روی را امکان پذیر می سازد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

گاز زدایی (Degassing)

همانگونه که در مباحث قبل و کتاب اصول ریخته گری تشریح گردیده است گاز های محلول در مایع بعد از انجماد به دلیل تنش سطحی مذاب و عدم امکان خروج کامل به صورت حباب هایی با اندازه های مختلف در قطعه ریخته شده باقی می مانند که خواص مکانیکی و وزن مخصوص قطعه را شدیدا کاهش می دهند . در مورد ذوب آلیاژ های آلومینیم ، هیدروژن تنها گازی است که به صورت محلول در مایع و حباب در جامد ظاهر می گردد و از این رو عملیات گاز زدایی (هیدروژن زدایی) در ذوب آلومینیم و آلیاژ های آن از اهمیت خاص برخوردار است . میزان حلالیت هیدروژن در مذاب آلومینیم به درجه حرارت و فشار خارج (نسبت به فشار داخل) بستگی دارد و همین امر پایه و اساس گاز زدایی آلومینیم را تشکیل می دهد . لذا کنترل درجه حرارت برای اجتناب از جذب گاز که بایستی حد اقل ممکن باشد اولین عاملی است که در جریان ذوب مورد توجه قرار می گیرد . معمولا درجه حرارت مذاب را ۷۲۰ـ۷٤۰ درجه سانتی گراد اختیار می کنند تا علاوه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بر تحدید حلالیت گاز از سیالیت نسبتا مناسب و ویسکوزیته کم برخوردار باشد .

ـ ذوب در خلاء (فشار کم)

ذوب در خلاء به دلیل عدم وجود گاز های محیطی ، علاوه بر تقلیل میزان هیدروژن از شدت اکسیداسیون و امکان وجود سایر ترکیبات غیر فلزی نیز می کاهد . مهمترین اصل در این روش تقلیل فشار خارجی است که در نتیجه حلالیت هیدروژن را به نسبت زیادی تقلیل می دهد . این روش در صنایع امروز در حال توسعه است .

ـ گاز زدایی با گاز های بی اثر

افزودن گاز های بی اثر مانند ازت و ارگون باعث آن می گردد که فشار نسبی داخل مذاب افزایش پیدا کرده و در نتیجه از حلالیت هیدروژن کاسته شود.

آزمایشات رانسلی (Ransley) نشان می دهد که چنانچه گاز ارگون یا ازت به مقدار ۱cc بر دقیقه به داخل مذاب رانده شود فشار داخلی راندمان استخراج هیدروژن برابر ۵۲٪ است و چناچه گاز بی اثر برابر دقیقه/۵cc به داخل مذاب دمیده می شود :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

بایستی توجه داشت که که در آن α درصد هیدروژن در مخلوط گازی می باشد و از این رو گاز های بی اثر مانند ارگون ، هلیم و ازت (در صورت عدم وجود منیزیم) می توانند به عنوان مواد دگازر به کار روند .

آلومینیم مذاب معمولا توسط آرگون خشک برای تقلیل فشار خارجی (افزایش فشار داخلی)به نسبت $\frac{1}{3}$ گاز زدایی می شود که در نتیجه مقدار هیدروژن را از ۰/۳٤ سانتی متر مکعب بر ۱۰۰ گرم به ۰/۰۳٤تقلیل می دهد و معمولا این عمل در کوره های بوته ای ثابت توسط کپسول های گاز ارگون (مخلوط گازی) انجام می شود .

ترکیب فلوئور مضاعف سدیم سیلیسیم (Na2SiF6) نیز که در درجه حرارت مذاب تجزیه می شود و گاز { F4Si} را که نسبت به مذاب آلومینیم بی اثر است ، تولید می کند نیز با همان نتایج گاز های ازت و ارگون روبرو است جز آنکه سدیم حاصل نمی تواند در آلیاژ های منیزیم دار به کار رود .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اکسیژن زدایی ،خارج کردن مواد غیر فلزی Fluxing

فلاکس ها ، موادی هستند که برای افزایش کفیت مذاب و تقلیل مواد ترکیبی (غیر فلزی) بدون تغییر کلی در ترکیب آلیاژ و یا با اندکی تغییر به کار می روند .

چگونگی فعل و انفعال فلاکس و مذاب و چگونگی خروج اکسید ها از آن هنوز مورد تردید و بحث می باشد زیرا پایداری اکسید آلومینیم مانع از آن است که خروج این عنصر از مذاب به سهولت خروج اکسید آهن و اکسید مس انجام پذیرد .

نظرات مختلف ترکیبی (شیمیایی) و مکانیکی هنوز به قوت خود باقی است و مهم تر از همه نظریه وست (West)میباشد مبنی بر اینکه فلاکس ها در فصل مشترک ترکیبات و مذاب قرار گرفته و به سهولت آنها را از هم جدا می نمایند .

فلاکس ها و کاربرد آنها بسیار متنوع می باشد تقسیم بندی های مختلفی در مورد آنان انجام گرفته است که مؤلف تقسیم بندی زیر را در مورد آلیاژ های آلومینیم مناسب تشخیص می دهد :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

۱ـ احیاء کننده ها (فلزات)

۲ـ فلاکس های گازی

۳ـ فلاکس های جامد محلول و یا نمک ها

قبل از تشریح انواع فلاکس ها توضیح این نکته ضروری است که اغلب ترکیبات فلاکس ها دارای مواد گاز زدا نیز می باشد و از این رو فلاکس ها برای منظور های مختلف و یا گاز زدایی و خارج کردن مواد غیر فلزی و حفاظت مذاب ، تواما به کار میروند و در صنایع ذوب آلومینیم از اهمیت ویژه برخوردار اند .

احیاء کننده ها

اکسید آلومینیم به سهوات توسط عناصر دیگر احیاء می شود و فقط عناصر محدودی مانند کلسیم ، منیزیم، لیتم و برلیم قادر به احیاء آلومینیم می باشند . ولی اکسید های کلسیم و منیزیم به سرعت با اکسید آلومینیم ترکیب می شده و اکسید های مضاعف (اسپینل) تشکیل می دهند و از این رو برای خروج اکسیدهای آلومینیم اثرات منفی ندارد . در مقابل برلیم بریا کلیه آلیاژ های آلومینیم و به خصوص آلومینیم ، منیزیم توصیه شده است .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

اکسید برلیم علاوه برقابلیت احیاء اکسید های آلومینیم و منیـزیم ، مـی توانـد اکسید فیلم غیر متخلخل در سطح مذاب تشکیل دهد و مانع از اکسیده شـدن بیشتر مذاب شود .

با توجه به این که فاکتور تخلخل BeO برابر ٤ می باشد در حـالی کـه ایـن فاکتور برای نزدیک ۲ و برای MgO۰/۸اسـت ،چگـونگی حفاظـت سـطح مذاب توسط اکسید فیلم مشخص می گردد .

برلیم در شمش ها و قطعات آمیژن با ۱/۵٪ برلیم و یا به صورت ترکیب بـه مذاب اضافه می گردد .

لیتیم نیز که به صورت لیتیم فلزی و یا فلوئور لیتیم Fliبـه مـذاب آلـومینیم افزوده می شود ، در تقلیل مقدار اکسید های آلومینیم و منیزیم تـاثیر بسـیاری دارد . ول مشخصات کلی آن از بلریم نا مطلـوب تـر اسـت ، زیـرا قـادر بـه تشکیل اکسید غیـر متخلخـل اسـت و محافظـت فلـز را ماننـد بـرلیم انجـام نمی دهد و از طرف دیگر به دلیل نقطه ذوب پایین ممکـن اسـت در مـذاب حل شود

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در خاتمه این مبحث لازم به توضیح است که عناصری قادر به احیاء و استفاده در صنایع ذوب آلومینیم هستند که مشخصات زیر را داشته باشند :

۱ـ نقطه ذوب و تبخیر بالا

۲ـ وزن اتمی کم

۳ـ وزن مخصوص کم

٤ـ قطر اتمی کوچک

و در بین عناصر ، برلیم مشخصات فوق را به طور کامل دارد و از این رو استفاده از آن در صنایع آلومینیم بیش از عناصر دیگر به عمل می آید .

فلاکس های گازی

اکسید ها و مواد غیر فلزی شناور در مذاب می تواند با فلاکس های گازی فعال مانند و یا ترکیبات قابل تبخیر مانند از مذاب خارج می شوند . گرچه عناصر فوق برای گاز زدایی به کار می روند ولی در جریان خروج از مذاب قادرنند بسیاری از مواد غیر فلزی و آخال ها را به طریق مکانیکی به همراه خود به سطح مذاب انتقال دهند .بهر صورت عمل دگازین با کلرور ها وترکیبات کار تاثیربسیار زیادی در خارج کردن مواد ناخواسته از آلومینیم

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مذاب دارند ولی بایستی توجه کرد که استفاده از این مواد اغلب با خورندگی بوته و ایجاد گاز سمی روبرو می باشد . فلاکس های حاوی کلر باعث اتلاف شدید منیزیم در مذاب می گردد و از این رو در مورد آلیاژ های آلومینیم - منیزیم بیشتر از کلرور منیزیم استفاده می کنند وبه صورت مایع عمل فلاکسینگ را انجام می دهد .

گاز های بی اثر مانند ازت و آرگون تاثیر کمی در تصفیه مذاب از مواد نا خواسته دارند و از این رو عمل فلاکس های کلروره بیشتر در ایجاد ترکیب می باشد که قادر است در فصل مشترک اکسیدها و مواد مذاب قرار گرفته و همراه خود ، آنها را استخراج می سازد .

انواع و اقسام کلر ور ها و فلاکس های قابل تبخیر در ذوب آلومینیم به کار می روند که مهمترین آنها عبارتند از :

استفاده از فلاکس های مختلف بایستی متناسب با ترکیب شیمیایی آلیاژ باشد و در غیر این صورت نا خالصی های فلزی در آلیاژ افزایش می یابند :

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

هگزاکلرواتان ، جامد می باشد ولی در درجه حرارت مذاب تجزیه شده و با آلیاژ ترکیب می شود در این حالت یکی و یا تمام فعل و انفعالات زیر امکان پذیر می باشد .

تصفیه : فیلتر کردن

به دلایل اشکالات متالوژیکی ناشی از مصرف فلاکس ها ، سیستم فیلتر کردن در صنایع الومینیم توسعه روز افزون یافته است و این امر با استفاده از مواد متخلخل در سیستم های راهگاهی و یا در مخازن نگهداری مذاب و یا در سیستم های فیلتر مجزا انجام می گیرد که هر یک در نوع خود از مزایا و محدودیت هایی بر خوردار است .

استفاده از فیبر های شیشه ای در قسمت های مختلف راهگاه ، از ابتدایی ترین سیستم فیلتر کردن مذاب آلومینیم می باشد . همچنین ۳ روش عمده فیلتر کردن به نام های AlCoa ۹٤ و AlCoa ٤٦۹ ، هر یک دارای مشخصات متفاوتی است که روش عمده در آنها عبور مذاب از میان مواد نسوز و بی تاثیر می باشد که اغلب این مواد با فلاکس پوشیده شدند و یا آنکه عمل فیلتر ، فلاکس و دگازین توامأ در آنها انجام می گیرد . روش

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

دیگری نیز توسط Emly تهیه شده که بشتر بر مبنای فلاکس و فیلتر توام قرار دارد .

آزمایشات مولف در سیستم های مختلف فیلتر که عموما برمبنای تغییرات مواد نسوز درون فیلتر استوار گردید ، در این نکته تاکید نموده اند که مواد مورد استفاده به عنوان فیلتر بایستی دارای شرایطی باشند تا بتواند از ورود مواد شناور با مذاب جلوگیری کرده و همچنین خود موادی به آن القاء ننمایند .

لذا شرایط مواد فیلتر به صورت زیر دسته بندی می گردند :

اندازه مواد فیلتر:اندازه ذرات در راهگاهای عبوری مذاب موثر بوده و در صورت کوچک بودن قادر به جلوگیری از ذرات شناور ریز تر نیز می باشد .

شکل مواد: فشردگی مواد گوشه دار به مراتب بیشتر از مواد کروی می باشد و از این رو دهانه عبور مذاب در چنین حالتی کوچک تر می باشد .

سطح خارجی: سطح متخلخل مواد فیلتر همواره جای مناسبی برای رسوب مواد نا خواسته ایجاد می کند و از این رو عمل فیلتر کردن به سهولت انجام می گیرد . قابلیت چسبندگی مواد توسط مذاب ، از اهم مطالبی است که در

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مورد فیلتر بایستی رعایت گردد در خاتمه عمق فیلتر و بی اثر بودن مـواد در مقابل فعل و انفعالات مذاب نیز جزء پارامتر های است که دقیقاً مورد توجـه قرار می گیرد . در این مورد اکسید آلومینیم ، بوکسـیت و کالبرایـت بهتـرین مواد برای فیلتر کردن مواد مذاب تشخیص داده شده است .

جوانه زا ها (Grainrefiners)

جوانه زا ها ذرات جامد معلق در مایع می باشند که به عنوان هسته های غیـر یک نواخت در انجماد عمل می کنند و با افزایش تعـداد هسـته هـا ، باعـث کوچک و یک نواخت شدن شبکه های کریستالی آلیـاژ جامـد مـی گردنـد . مشخصات عمومی این عناصر در کتاب اصول ریخته گـری تشـریح گردیـده اند که نقطه ذوب بالا ، شباهت ساختمان کریستالی و نزدیکی ابعاد سلولی به ساختمان جامد آلومینیم و قابلیت چسپندگی (Wettability) از آن جمله می باشند . Tic که در ۳۲۵۰در جـه سـانتی گـراد ذوب مـی شـود و دارای ساختمان کریستالی Fcc (نوع ClNa) است .ضلع ثابت آن ٤/۳۲۹= a ، قطر اتمی تیتان و کربن به ترتیب برابـر ۲/۹۱ و ۱/٥٤ آنگسـترم مـی باشـد و نسبت اندازه اتمی Ticبه آلومینیم برابر می باشد که تغییرات ابعادب آن ۷٪+

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

و دقیقا می توانند به عنوان هسته غیر یک نواخت در آلومینیم مذاب حضور داشته باشند. Tin همچنین با ساختمان CiNa و ضلع ثابت ٤/٢٣ و نقطه ذوب ٢٩٥٠درجه سانتیگراد یکی دیگر از تزکیبات برای کوچک کردن دانه های ساختمان آلیاژ های آلومینیم می باشد . ترکیبات تیتان توسط آمیژان های آلومینیم ، تیتانیم و یا توسط فلاکس به مذاب افزوده می گردد .

زیرکنیم که همراه فلاکس به مذاب افزوده می گردد (این فلاکس خاصیت گاز زدایی مهمی ندارد) در آلیاژ مذاب تبدیل به Zrc می گردد که در ساختمان Fcc نوع نمک طعام دارای ثابت کریستالی ٤/٧٣٦ = a و نسبت سلولی می باشد و بالطبع خاصیت ریز کردن کمتری از TiN و Tic دارد .

تلقیح ترکیبات بر ، به صورت که در درجه حرارت مذاب به سهولت به KF و تجزیه می شود ، در ریز کردن شبکه کریستالی آلومینیم تاثیر فراوان دارد . در اثر ترکیب با آلومینیم تولید می نماید که دارای ساختمان کریستالی منشوری می باشد و تا حرارت ١٣٥٠در جه سانتی گراد پایدار است و بعد از آن به تبدیل می گردد . ثابت کریستالی ، a= ٣/٠١ و c= ٣/٢٥ می باشد و از این رو نسبت سلولی این عنصر و آلومینیم زیاد می باشد ولی در تحت پدیده

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ای که هنوز مشخص نگردیده است تاثیر B در ریز کردن دانه های کریستالی آلومینیم از Tic نیز بیشتر است . تیتانیم موجود در آلومینیم و همچنین زیرکنیم نیز به سهولت با Bترکیب شده و ترکیبات و در ساختمان های منشوری پدید می آورند که تاثیر آنها در ریز کردن دانه های کریستالی قابل ملاحظه است . در حالت کلی افزایش ۰/۱ درصد وزنی تیتانیم و ۰/۰۱ درصد وزنی بر ، برای ریز کردن و یکنواخت کردن کامل شبکه کافی است . کرم می تواند با بر ترکیب شده و CrB حاصل بخصوص در حضور تیتانیم بشدت موثر می باشد . مهمترین عنصر در ریز کردن دانه ها وجود تیتانیم می باشد و بایستی توجه کرد که چناچه مقدار تیتانیم از حدود بحرانی ۰/۲ درصد تجاوز نماید بسیاری از ترکیبات بین فلزی تیتان حاصل می گردد که قابلیت کار مکانیکی آلیاژ را شدیدا کاهش میدهند . از طرف دیگر وجود B بیش از اندازه مورد لزوم (۰/۰۳ درصد) باعث افزایش مقدار هیدروژن محلول در مذاب می گردد . ذوب مجدد آلیاژ های حاوی تیتانیم و بر امکان ریز نمودن شبکه را ندارد و ترکیبات مختلف در مذاب بدون تاثیر خواهند بود و همچنین گاز زدایی و عملیات فلاکس تاثیر ریز کننده ها را از بین

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

خواهد برد از این رو بایستی این مواد در انتهای عملیات ذوب افزوده شوند .و به دلیل امکان رسوب ترکیبات ، زمان نگهداری مذاب بعد از عملیات ریز کردن نبایستی طولانی باشد .

در خاتمه توضیح این نکته ضروری است که ریز کردن دانه ها تحت تاثیر شرایط سرد کردن نیز آنجام می گیرد و به خصوص در شمش ریزی های مداوم و نیمه مداوم به دلیل سرعت زیاد انجماد اندازه کریستال ها بسیار کوچک می باشند . از طرف دیگر ریز کردن دانه ها که قابلیت کار مکانیکی آلیاژ را افزایش می دهد بیشتر در مورد آلیاژ های نوردی مورد استفاده قرار می گیرد و آلیاژ های ریخته گی فقط در اثر شرایط خاص مشمول این عملیات میگردند .سدیم ، در آلیاژ های آلومینیم ـ سیلیسیم (سیلومین ها) نه به عنوان ریز کننده و هسته های غیر یک نواخت ، بلکه به عنوان ظریف کننده (Modifier) به کار میرود . در مقابل این عنصر در مورد آلیاژ های منیزیم دار بسیار مضر می باشد . سدیم اغلب به صورت فلاکس های کلروره و فلوئوره NaF و ClNa به کار میرود که عملاً ساختمان سوزنی شکل و پراکنده سیلیسیم در آلومینیم را متمرکز و به صورت کروی در می آورد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

افـزودن سـدیم بـه آلیـاژ آلـومینیم ، سیلیسـیم باعـث وجـود ترکیـب سـه گانه $NaAlSi$ میگردد که زیان چندانی ندارد و فقـط شـبکه سـیلومین را ظریف می نماید . در حظور منیزیم ترکیب فوق در جهت ایجـاد سـدیم آزاد که خواص مکانیکی آلیاژ را شدیدا در اثر جذب هیدروژن تقلیـل مـی دهـد، عمل می نماید . تاثیر ظریف کردن آلیاژ های سیلیسیم دار توسـط سـدیم در آلیاژ های با ۱۰٪ سیلیسیم در جدول ۵نشان داده شده اسـت در خاتمـه ایـن مبحث لازم به تذکر است که کارخانه جـات سـازنده مـواد مختلـف جهـت تصفیه ، اکسیژن زدایی ، گاز زدایی و ریز کردن دانه ها مواد ترکیبـی مناسـب را به صورت قرص های متفاوت تهیه و تحت نام های تجـارتی مختلـف بـه فروش می رسانند .

آلیاژ جوانه زایی شده با سدیم آلیاژ ریختگی

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

جدول ۵ مشخصات آلیاژ های آلومینیم

قالب فلزی	قالب ماسه ای	قالب فلزی	قالب ماسه ای	خواص مکانیکی
				مقاومت کششی Psi
۱۳	۱۰/۵	۹	٦	حداقل
۱٤/۵	۱۱/۵	۱۰	۷	میانگین
				درصد ازدیاد طول
۷	۵	۲	۱	حداقل
۱٤	۸	٤	۳	میانگین
٦	٤	–	–	مقاومت به ضربه
۷	۵	۱	۰/۵	حداقل
				میانگین

آلومینیم به دلیل خواص ضعیف مکانیکی ، کمتر در صنعت به صورت خالص مورد استفاده قرار می گیرد . از طرف دیگر این عنصر با عناصر فلزی و غیر فلزی مانند مس ، منیزیم ،سیلیسیم ، روی ، منگنز ، کرم، قلع و تیتانیم حدود ۲۰۰ نوع آلیاژ مختلف نوردی و ریخته گی تولید می کند که اغلب انها

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

با انجام یک سری عملیات حرارتی خاص دارای خواص مکانیکی و مهندسی نزدیک به فولاد می گردند که چناچه نسبت به وزن مخصوص آلیاژ های این عنصر سنجیده شود قبول نیروهای مکانیکی و یا انتقال الکتریکی آنان بیش از فولاد ها و آلیاژ های مس می باشد .

اغلب عناصر غابلیت انحلال کمی در آلومینیم جامد دارند و از این رو وجود فاز های دوم و ترکیبات بین فلزی متعدد در این آلیاژ انجام عملیات حرارتی مقدور می سازد .

همچنین در ساخت آلیاژ های این عنصر به دلیل نقطه ذوب پایین اغلب آمیژان های آن مورد استفاده قرار می گیرد که در این مبحث مشخصات ریخته گری و خواص مکانیکی آلیاژ های آلومینیم و ترکیبات آلیاژ سازهای آن مورد مطالعه واقع می شوند .

آلومینیم ، مس

تاثیر مس در آلومینیم توسط دیاگرام تعادلی دو گانه مس ـ آلومینیم در شکل ۲ نشان داده شده است . این دیاگرام نشان می دهد که حلالیت مس در

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آلومینیم جامد با افزایش درجه حرارت از ۰/۵ درصد در حرارت محیط به ۵/٦۵ درصد درجه حرارت اوتکتیک (۵٤۸درجه) ازدیاد پیدا می کند .

مس مازاد بر حلالیت بر هر درجه حرارت در شبکه θ به فرمول تقریبی ظاهر می شود که سخت و شکننده است و از این رو افزایش مس در آلومینیم باعث افزایش درصد فازθ و در نتیجه افزایش مقاوت و سختی آلیاژ و کاهش انعتاف پذیری آن می گردد (۳). همچنین سیالیت آلیاژ را به مقدارکمی کاهش می دهد . اغلب آلیاژ های آلومینیم و مس کم تر از ۱۰٪ مس دارنند و آلیاژ های صنعتی آنها حدود ۲ تا ۵ درصد مس دارند .

آلیاژ های معروف دور آلومینیم نیز حدود ۳/۵ تا ٤/۵ درصد مس دارند (عناصر دیگر : منیزیم ۱/۵-۱٪ و سیلیسیم ۰/٦٪) . بر اساس آنچه قبلا توضیح داده شده است ، مس شدت اکسیداسیون مذاب و همچنین درصد حلالیت هیدروژن را کاهش می دهد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آلیاژ های آلومینیم و مس به سهولت عملیات حرارتی محلولی (Solution Treatment) و پیرسختی (age hardening)راپذیرا می شوند . بخصوص چنانچه عناصر دیگری مانند منیزیم ، سیلیسیم و روی در آلیاژ وجود داشته باشند . در شرایط معمولی سرد شدن برای آلیاژ های تا ۵٪ مس فاز θ و فاز محلول جامد آلومینیم در کنار هم قرار می گیرند که حرارت دادن آلیاژ تا حدود ٤٢٠درجه و نگهداری آن تا مدت ۸ ساعت و سرد کردن سریع باعث ایجاد محلول جامد اشباع شده و حذف فاز θ می گیرد .

برای ازدیادمقاوت این الیاژ ، عملیاترسوب سختی (پیر سختی) در درجه حرارت ۱۸۰ درجه و به مدت حداکثر تا ۵ساعت ، سختی آلیاژ و خواص مکانیکی آن را به بعد از عملیات حرارتی محلولی آفزایش میدهد.

چون انجام عملیات حرارتی در مورد آلیاژ ها جزء مشخصات اصلی این کتاب نیست فقط اشاره به این نکته کافی است که آلیاژ های آلومینیم و مس (بیش از ۲٪ مس) جزء آلیاژ هایی است که عملیات حرارتی روی آنها انجام می گیرد .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تولید آلیاژ

مس به دلیل نقطه ذوب بالا ، ۱۰۸۳ درجه سانتی گراد ، به صورت خالص به آلیاژ اضافه نمی شود و بیشتر از آمیزان ۵۰-۵۰و آمیزان اوتکتیک ۳۳-۶۷ استفاده می کنند برای ساخت آمیزان ها ابتدا مس را ذوب می کنند و از ایجاد حرارت فوق ذوب جلوگیری نموده و آلومینیم را در قطعات کوچک و به دفعات ٤تا ٥ مرتبه به آن می افزایند . در عمل بعد از ذوب آلومینیم ، درجه حرارت فوق ذوب را تا ۳۰درجه بالا می برند و سپس آمیزان را به نسبت مورد لزوم به آن می افزایند .کلیه عملیات کیفی مذاب بعد از افزایش مس آنجام میگیرد و فقط فلاکس های پوششی قبل از افزایش آمیزان مس همواره با شارژ به بوته داده می شوند .

آلومینیم –سیلیسیم

سیلیسیم در تمام آلیاژ های تجارتی آلومینیم وجود دارد و در انواع آلیاژ های ریخته گری و به خصوص در سیلومین ها مقدار آن تا ۱۳ درصد می رسد .

از دیاگرام تعادل این دو عنصر نتیجه می گردد که حلالیت سیلیسیم در آلومینیم در درجه حرارت محیط نا چیز است و از ۰/۰۵درصد تجاوز

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

نمی کند و سیلیسیم نا محلول با فاز آلومینیم با حلالیت نا چیز در شبکه ساختمانی خود باقی می ماند که دارای ساختمان اوتکتیکی و درشت و سوزنی شکل است و بهمین دلیل به وسیله سدیم شبکه آن را ظریف می کنند . تاثیر سیلیسیم در خواص مکانیکی آلیاژ آلومینیم به ساختمان میکروسکوپی و چگونگی انجماد آن بستگی دارد و از این رو این آلیاژ در شرایط مختلف تولید (ماسه ، فلزی ، تحت فشار) خواص متفاوتی دارد که در شکل ٤ مشخصات کلی آن درج گردیده است و از آنها چنین استنباط می گردد که قالب های فلزی ، بهترین نتیجه را در ریخته گری این آلیاژ دارد. این آلیاژ ها عملیات حرارتی بخصوصی ندارند و خواص مکانیکی آنها تغییرات عمده ای در اثر عملیات محلولی و پیر سختی ندارد . سیلیسیم با افزایش سیالیت آلیاژ (ترکیب اوتکتیک) و کاهش درصد جذب گاز تسهیل انجماد پوسته ای ،خواص ریخته گری آلیاژ را بهبود می بخشد و از این نظر آلیاژ بسیار مناسبی می باشد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

تولید آلیاژ

سیلیسیم معمولا به صورت آمیژان آلومینیم – سیلیسیم با ترکیب ۱۳٪ یا۲۲٪ سیلیسیم به مذاب افزوده میشود که این آلیاژ در اثر القاء سیلیسیم خورد شده به مذاب آلومینیم ، تولید می گردد . سیلومین ها به سهولت در آلومینیم مذاب حل می شوند . نقطه ذوب آنها حدود ۵۸۰درجه سانتی گراد می باشد . بایستی توجه داشت که اعمال دگازین و فلاکسینگ همواره قبل از ظریف کردن با سدیم انجام می گیرد .

مشخصات قالب

آلیاژ های آلومینیم با کلیه روش های مختلف ریخته گری (ماسه ، کچ، پوسته ای ، سرامیک)و در قالب های فلزی و تحت فشار قابلیت ریخته گری دارد . تمام آلیاژ های صنعتی و تجارتی این عنصر با یکی از طرق فوق تولید می گردد که در آن میان ریخته گری در ماسه ، در قالب های فلزی و تحت فشار از گسترش بیشتری برخوردار است . به دلیل نقطه ذوب و وزن مخصوص کم این آلیاژ ها قالب های مورد استفاده کم تر تحت تاثیر واکنش های حرارتی و هیدرو استاتیکی مذاب قرار می گیرنند و از این رو سطح

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ریختگی و دقت ابعاد آن از کیفیت بهتری نسبت به سایر آلیاژ های سنگین و آهنی برخوردار است . مشخصات مختلف قالب ها و مواد آن در سایر کتب ریخته گری تدوین گردیده است و در این مبحث به اختصار ، قالب ها و مواد آن مورد مطالعه قرار می گیرند .

لازم به تذکر است که روش ریخته گری و کنترل کیفی مذاب و کیفیت شرایط ریخته گری در خواص مکانیکی محصول نهایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است و فقط ترکیب شیمیایی آلیاژ نمی تواند خواص مکانیکی و فیزیکی را تعیین مثی کند . در جدول های بخش پنجم نمونه ای از تغییرات خواص نشان داده شده ودر جدول زیر تاثیر روش ریخته گری در خواص مکانیکی دو نوع آلیاژ مختلف آلومینیم مشخص گردیده است .

ماهیچه

انواع ماسه های نرم سیلیسی همراه با چسب های روغنی ، رزینهای فنلی ، سیلیکات سدیم و انواع چسب های گرم و سرد در ساخت ماهیچه های آلومینیم ریزی بکار می روند که مشخصات کلی زیر را دارند :

الف) نرم و ریز هستند

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

ب)گاز بسیار کمی تولید می کنند

پ)استحکام زیادی ندارند و فقط نیرو های در حمل و نقل و در جا گـذاری را تحمل می کنند .

ت)قابلیت از هم پاشیدگی سریع دارند .

تا جمعاً علاوه بر ایجاد سطوح ساف و عـدم تخلخـل در سـطح ، در مقابـل انقباض آزاد آلیاژ مقاومتی نداشـته باشـند . مشخصـات عمـده چسـب هـای ماهیچه در صنایع آلومینیم ریزی در جدول زیر درج گردیده است .

قسمت ماهیچه سازی :

در این قسمت از کارخانه ماهیچه های مورد نیاز بـه منظـور قـرار دادن آنهـا درون قالب ساخته می شود . برای ساختن ماهیچه از ماسـه چراغـی اسـتفاده می شود . بدین صورت که ماسه ها را درون قالب گذاشته و داخل کوره قرار می دهند . این ماسـه هـا در دمـای ۲۵۰ درجـه سـانتیگراد الـی ۳۰۰ درجـه سانتیگراد به مدت ۷ دقیقه در کوره قرار داده می شود . بعد از ۷ دقیقه شـکل گرفته و از درون کوره بیرون آورده می شود . بعد از ایـن مرحلـه نوبـت بـه پلیسه گیری و از بین بردن زائده های روی ماهیچـه هـا کـه از کـوره بیـرون

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

آورده شده است ، می رسد . این کار توسط چند نفر از کارگران صورت می گیرد که با استفاده از ابزارهای ساده مانند سنباده و قاشک های دستی پلیسه گیری می شود . تا بعد از قرار دادن ماهیچه درون قالب قطعه ریخته شده با بهتری کیفیت بدست آید . به عنوان مثال قسمتهای ریخته شده یا خالی ، ماهیچه را به سایر بتونه کاری می کنند که این بتواند از جنس بتونه گچ یا کوره فیکس می باشد . بعد از انجام بتونه کاری پر می کنند که این بتونه از جنس بتونه گچ یا کوره فیکس می باشد . بعد از انجام بتونه کاری و صیقل دادن ماهیچه را درون وان پوشش قرار می دهند . درون این وان محلول آب و پوشش رئوتک می باشد . بعد از پوشش دادن درون وان مذکور ماهیچه را دوباره داخل گرم خانه برده و به مدت نیم ساعت در دمای ۱۷۰ درجه سانتیگراد می گذاریم . بعد از پوشش خوردن ماهیچه رنگ زرد آن تیره رنگ می شود . ماهیچه مورد نظر برای قرار گرفتن درون قالب آماده می باشد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قسمت ریخته گری :

در این قسمت شمشهای آلومینیم که از پیش ساخته شده است و در اندازه های ۵۰ تن و ۷۰ تن ضربه ای می شدند استفاده می شود . برای ریختن سر سیلندر ها از آلیاژهای از آلومینیم استفاده می شود که به صورت زیر می باشند :

نام تجاری شمش آلومنیوم ۳۸۰

uy 0/05 –0/4 0/8-1/2 fe 8-11% si 24% cu

سایر عناصر در حد جزئی و به عنوان ناخالصی درون آلیاژ می باشند .

آلومنیوم به صورت فلز پایه آلیاژ می باشد که در حدود ۸۵ الی ۸۰ ٪ می باشد .

فرمول آلیاژی این شمشها از قبل در اختیار کارخانه از طرف مشتری قرار داده شده است تا سر سیلندرهای تولید شده با خواصی و کیفیت مورد نظر سفارش دهنده مطابقت داشته باشند .

در این بخش برای ذوب کردن شمشهای AL از کوره های زمینی به ظرفیت ۲۰۰ کیلوگرم مذاب استفاده می شود . بعد از ذوب کردن شمشها مذاب را به درون کوره های المنتی انتقال می دهند . وظیفه ایی کوره ها نگهداری مذاب

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در دمای ۷۲۰ الی ۷۵۰ می باشد تا مذاب هر لحظه برای وارد شدن به داخل قالب آماده باشند . کوره های المنتی از نوع HOLDER می باشند سیستم دایکاست در این در این کارخانه Low precure می باشد که روی کوره های المنتی سوار می باشند و قالب آنها به صورت ۳ تکه می باشد . بدین صورت که دستگاهها با بازوهای هیدرولیکی کار می کند و مذاب از داخل کوره بوسیله پمپهای پنوماتیک به داخل قالب تزریق می شود . ظرفیت این کوره ها ۳۰۰ تا ۵۰۰ کیلوگرم می باشند که تعداد آنها ۵ عدد می باشد . کلاً مراحل ذوب بار ریزی تزریق و خارج کردن قطعه حدود ۲۰ دقیقه بطول می انجامد .

قبل از تزریق ذوب به داخل قالب ماهیچه ای را که از پیش درون کارگاه ماهیچه سازی ساخته شده است را در جای خود درون قالب گذاشته تا بعد از آن سه تکه جداگانه قالب به صورت یک تکه در آمده و مذاب به داخل قالب تزریق شود. بعد از تزریق شدن مذاب و باز شدن قالب دستگاه پران که بالای قالب و قطعه نصب شده قطعه ریخته شده را از قالب به پایین پرت می کند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

در این جا هنوز پایه های ماهیچه روی سر سیلندر ریخته شده باقی مانده است . همچنین ماهیه ای که درون سر سیلندر به منظور ایجاد راه روغن و آب می باشد وجود دارد و خارج نشده است . برای محافظت از قالب از پودر دای کوت استفاده می شود معمولاً قطعه ریخته شده از نظر سیقل دادن به ماشین کاری زیادی احتیاج ندارد زیرا کیفیت ریخته گی دستگاه ها در حد قابل قبول می باشد .

سالن ویبراسیون :

در این قسمت برای بیرون آوردن ماسه های باقی مانده در سر سیلندر از چکش های بادی استفاده می شود بدین صورت که قطعه های ریخته شده را که سرد شده اند از درون سالن ریخته گری به این قسمت آورده و یکی یکی تحت عمل ویبراسیون قرار می دهند تا ماسه های داخل آن بیرون ریخته شوند مقدار ماسه باقی مانده دار درون کوره ماسه سوز از بین می رود بدین صورت که بعد از ویبراسیون قطعات را داخل کوره چیده و آنها را در مای ٤٠٠ درجه به مدت ۳ ساعت قرار می دهند تا ماسه های باقی مانده پودر شده و از قطعه خارج شوند .

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

مرحله سنگ زنی و تراشکاری:

در این مرحله قطعه های عاری از ماسه را سنگ زده و راهگاههای آن بریده می شوند و سر سیلندر ها سنگ زده می شوند .

تست عملیات حرارتی :

در این قسمت قطعات طی یک سری عملیات حرارتی خاصی مانند استحکام و سختی پیدا می کنند عملیات حرارتی مورد استفاده در این کارخانه عملیات انحلال یا (socotion) می باشد بدین صورت که دو کوره عملیات حرارتی با ظرفیت ۵۰ قطعه در هر کدام و یا ۵۰۰ کیلوگرم می باشند قطعات را در دمای ٤٦٠ درجه به مدت ٦ ساعت در درون کوره نگهداری می کنند بعد از این ٦ ساعت قطعات را به صورت سریع درون استخر آب می کنند تا سرد شود در این روش رسوباتی که داخل قطعه می باشند را با انجام عملیات حرارتی از قسمت دانه ها به قسمت مرزدانه ها آورده و بعد از سرد کردن قطعه دیگر فرست بازگشت به قسمت دانه ها داده نمی شود . و بدین صورت استحکام و سختی قطعه زیاد می شود. یعنی استحکام قطعه قبل از عملیات حرارتی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

حدود ۷۵ برینل می باشد در صورتیکه بعد از عملیات حرارتی حدود ۱۰۰ الی ۱۲۰ بر نیل می باشند که خواسته مشتری می باشند .

کوره های عملیات حرارتی با گاز یا المنت کار می کنند در حال حاضر به دلیل هزینه زیاد برق از گاز استفاده می شود .

کوره aging :

در این قسمت قطعات عملیات حرارتی شده را در دمای ۱۶۰ درجه به مدت ۷ ساعت نگهداری می کنند و بعد در هوای آزاد محیط خنک می شوند بعد از مرحله solotion در این کوره رسوبات یکنواخت شده و ساختار قطعه پایدار می شود.

قسمت control :

دراین قسمت قطعه را تست وایر می کنند بدین صورت که با یک سیم مجراهای داخل سر سیلندر را کنترل کرده و از باز بودن آن مطمئن می شوند قسمت بعد کنترل ظاهری قطعه می باشد .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

قسمت سختی سنجی :

برای سنجش میزان سختی قطعات تولید شده از روش برینل استفاده می شود در این روش با اعمال نیرویی بر روی قطعه به وسیله ساچمه ای به قطر ۱۰ میلیمتر میزان سختی جسم را اندازه می گیرد گلوله در قطعه فرو می رود تا زمانی که جسم زیر گلوله مقاومت کند اگر جسم سخت باشد از ماده ای به نام کاربید تنکستن (wc) استفاده می شود زمان اعمال نیرو ۳۰ ثانیه می باشد اگر ماده نرم باشد ۵۰۰ کیلوگرم بدان نیرو وارد می شود بعد از اعمال نیرو به وسیله میکروسکوپ چشمی قطر اثر نیرو را دیده و اندازه گیری می کنند .

در این قسمت برای وارد کردن نیرو به قطعه از وزن ۷۵۰ کیلوگرم استفاده می کنند نرمال سختی قطعه بین ۱۰۰ الی ۱۲۰ برینل می باشند بعد از این مرحله قطعه را با میکروسکوپ مجهز بازیننی می کنند تا ساختار کریستالی قطعه مشخص شود ساختار باید به صورت Modifire یا اصلاح شده باشد هنگام دیدن ساختار قطعه در زیر میکروسکوپ ذرات سیلیسم به صورت پیوسته و توری شکل در زمینه AL قرار می گیرند .

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۵۱۱-۶۶۴۱۲۶۰ تماس حاصل نمایید

وجود ساختار سوزنی سر سیلندر باعث می شوند که قطعه هنگام شوک حرارتی یا حتی شوک مکانیکی ترک بخورد بنابراین اگر قطعاتی وجود داشته باشد که دارای ساختار سوزنی باشند را دوباره به قسمت ذوب برگشت داده و دوباره اصلاح ساختاری روی آن صورت می گیرد برای اصلاح ساختار از NA و یا از قرص نئوکلانت استفاده می شود .

مرحله شستشو

در این مرحله بعد از انجام تست های کنترل سر سیلندر ها در استخری با فشار آب زیاد شستشو می دهند . و بعد از ان قطعات را در یک محفظه ای تست نشت می کنند به طوری که لوله های باد را به اطراف ورودی های سر سیلندر وصل کرده و آن را درون آب قرار می دهد که اطراف قطعه مورد نظر فاقد هر گونه سوراخ و یا ترک باشد .و سرانجام قطعات بارگیری شده و به سمت مقصد مورد نظر برده می شود تا در آنجا نیز مورد یک سری تستهای مختلف قرار گیرند .

www.kandoocn.com