بنام خدا

جلسه پنجم و ششم

کوره های ذوب و ریخته گری آلومینیم و آلیاژهای آن

مدرس : محمد بابازاده آغ اسماعیلی

مقدمه

- کوره هاي ذوب و ريخته گری آلياژهای آلو منيم را از دو بعد منبع تامين انرژي گرمايي و نحوة تماس محصولات احتراق با شارژ فلزي تقسيم بندي مي كنند.
- تجهيزات و فرآيندهاي ذوب براي ريخته گري آلياژهاي آلومينيم متنوع بوده و بسته به نياز يك واحد توليدي اين امكانات متفاوت است. اين تنوع باعث گرديده كه كوره ها را از ابعاد تقسيم بندي نمايند.

کوره های ذوب و آلو مینیم

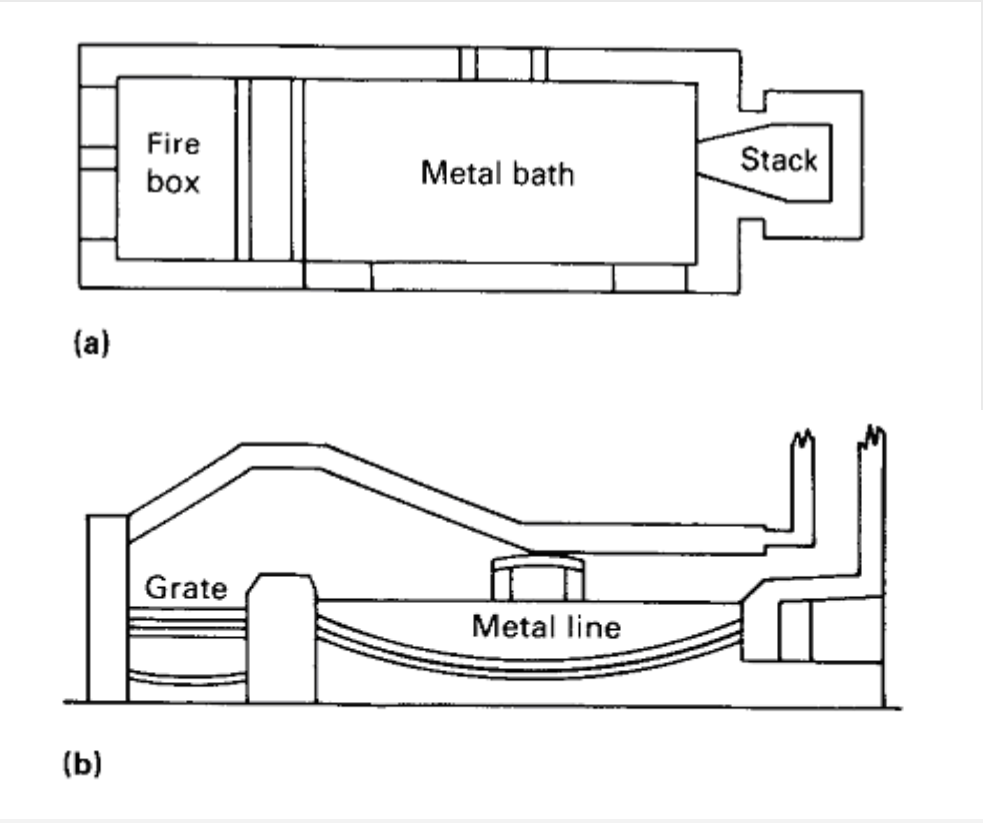
- **كوره هاي سوختي :** در اين كوره ها حرارت حاصل از احتراق سوخت هاي فسيلي مثل نفت، گازئيل و گاز طبيعي باعث گرم شدن و ذوب شارژ فلزي مي گردد. مثل كوره هاي بوته اي ،روربر و ...
- **كوره هاي الكتريكي :** در اين نوع كوره ها از يكي از قوانين فيزيك الكتريسيته مثل القاي الكترو مغناطيس يا مقاومت يك هادي در مقابل عبور جريان الكتريسيته بهره گرفته و طرح يك واحد ذوب ريخته مي شود. مثل كوره هاي القايي و كوره هاي مقاومتي.

کوره های سوختی

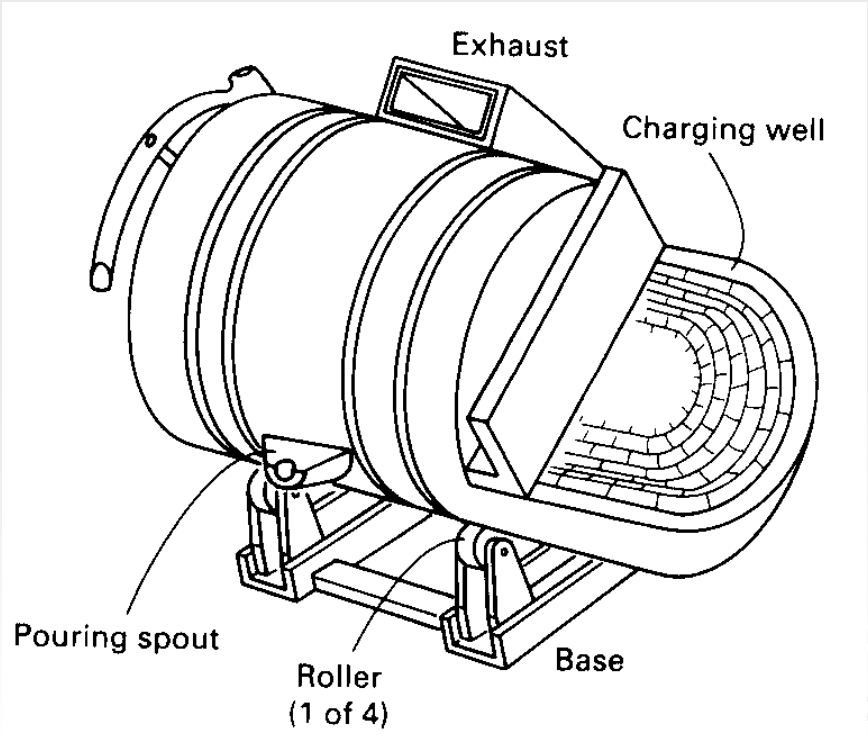
❖ کوره هاي روربر و انواع آن

- ✓ سابقة كوره هاي دوار به قبل از جنگ جهاني دوم مي رسد. منبع حرارتي يا مشعل در يك طرف كوره و در طرف ديگر كوره دودكش و در ميانة اين دو حمام مذاب وجود دارد. سقف كوره ها قوس دار طراحي شده تا اينكه از تشعشع امواج حرارتي براي گرم كردن شارژ استفاده شود.
- ✓ این کوره ها به دو نوع محفظه گرم (خشک) ومحفظه سرد (تر) تقسیم بندی می شوند.(شکل ۱)

(شکل ۱)



- ✓ اخیراً نوع دوار آن نیز برای ذوب وریخته گری آلومینیم وآلیاژ های آن بکار می رود.(شکل ۲)



(شکل ۲)

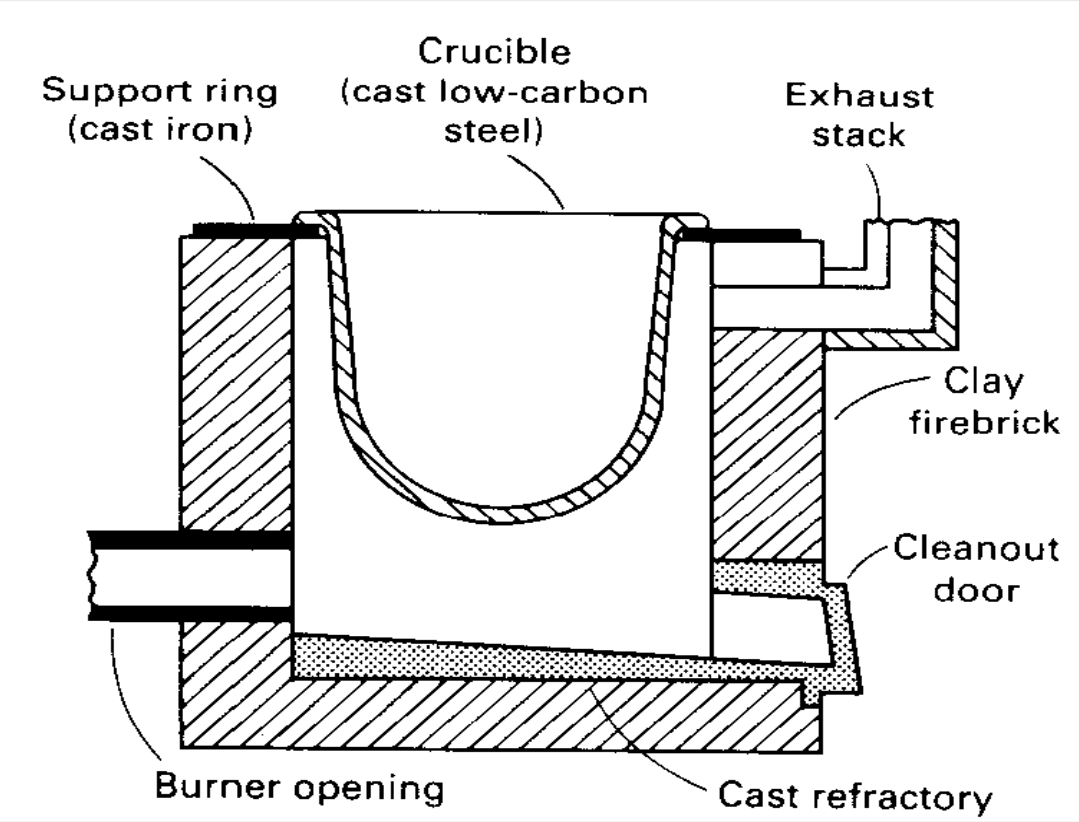
❖کوره هاي بوته اي و انواع آن

کوره هاي بوته اي از قدمت زيادي برخوردار بوده و تکنولوژي ساخت کوره هاي جديد آنرا تحت الشعاع قرار داده است.

- ✓ اين کوره ها خود در انواع مدل ها در صنايع مورد بهره برداري قرار مي گيرند. کوره هاي بوته اي از لحاظ نوع استقرار بوته در کوره و نحوة استقرار ساختمان کوره به سه نوع کورة بوته اي با بوته و کورة ثابت ، کورة بوته اي با کورة ثابت و بوتة متحرك (قابل حمل) و کورة بوته اي با بوتة ثابت و کوره متحرك تقسيم بندي مي شوند.

❖ کورة بوته اي با بوته و کورة ثابت

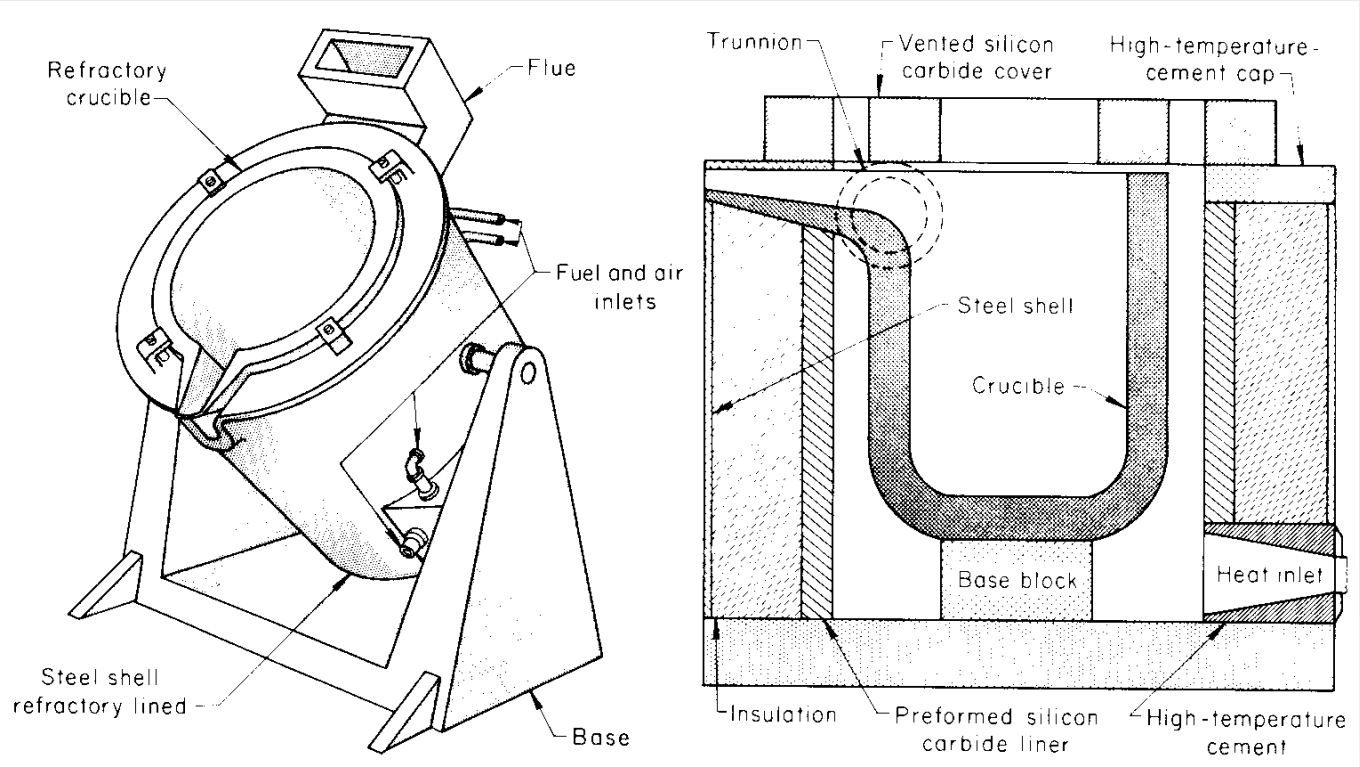
- ✓ اجزاي کوره هاي بوته اي با کوره و بوتة ثابت عبارتند از جدارة فلزي (بدنة کوره) که درون آنرا لايه اي از آجرهاي نسوز شاموتي پوشانيده و در ميان اين لايه بوته به توسط گيره هايي محکم گرديده است. اين کوره ها در ظرفيت هاي زير ۱٤۰ Kg در ريخته گري کوچك و در کارخانجات به عنوان نگهدارندة مذاب براي اپراتورهاي دستگاه هاي ريخته گري تحت فشار يا ثقلي کاربرد دارند.(شکل ۳)


Support ring
(cast iron)
Crucible
(cast low-carbon
steel)
Exhaust
stack
Clay
firebrick
Cleanout
door
Burner opening
Cast refractory

(شکل ۳)

❖ كورة بوته اي با بوتة ثابت و كورة متحرك

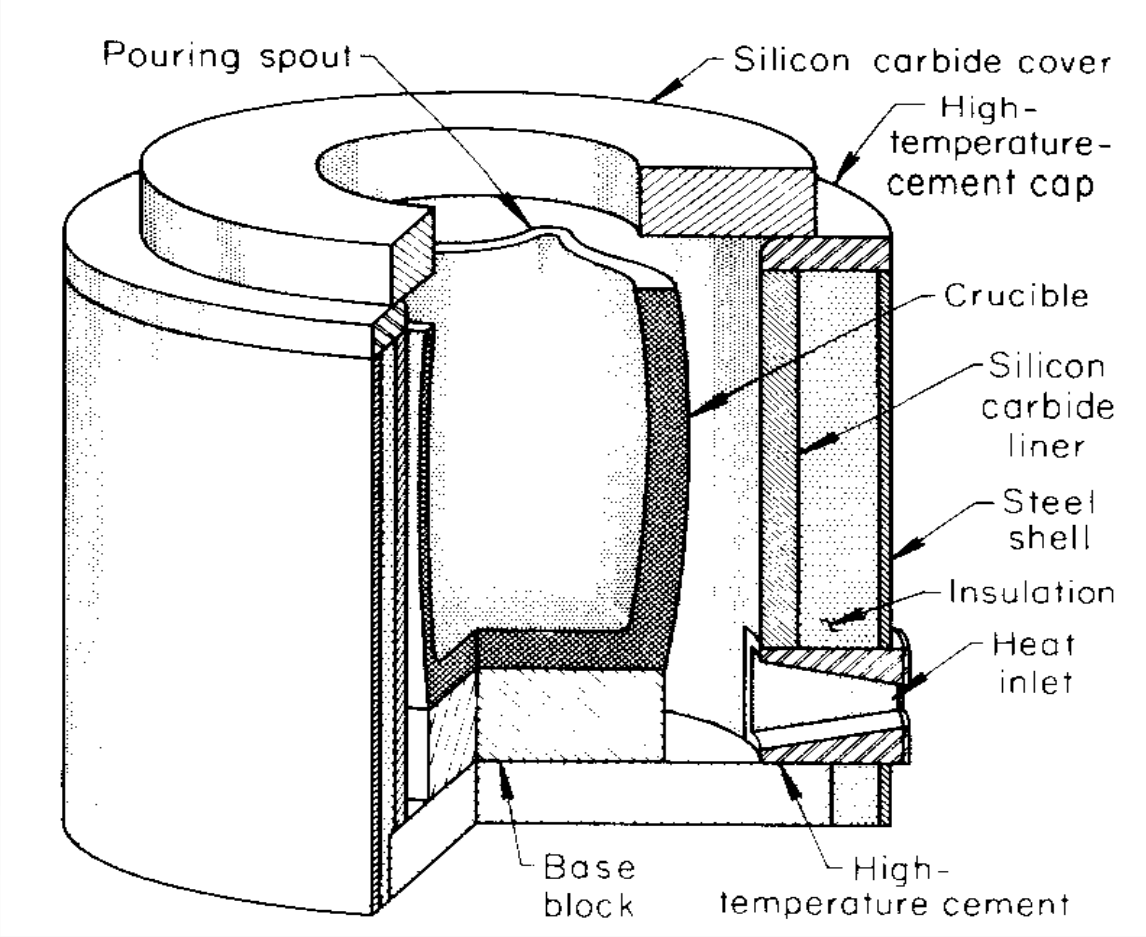
✓ كوره هاي بوته اي با بوتة ثابت و كورة متحرك از جدارة فلزي (بدنة كوره) كه روي پايه اي ياتاقان بندي شده و حول محوري مي تواند بچرخد تشكيل شده است. درون اين جدارة فلزي را لايه اي از آجر نسوز پوشانده و درون اين لاية نسوز بوته اي لوچه دار (كه در حقيقت مجراي بار گيري است) قرار دارد. كوره ظرفيت اين كوره ها مي تواند حتي تا ١٤٠٠Kg برسد. (شكل ۴)


Refractory crucible
Flue
Fuel and air inlets
Steel shell refractory lined
Base
Trunnion
Vented silicon carbide cover
High-temperature cement cap
Steel shell
Crucible
Base block
Heat inlet
Insulation
Preformed silicon carbide liner
High-temperature cement

(شکل ۴)

❖ کورة بوته اي با کورة ثابت و بوتة متحرك

✓ اين كوره ها ابتدايي تر ين كوره در ذوب و ريخته گري آلياژهاي آلومينيم بوده و در كارخانجات بزرگ نيز به عنوان واحد ذوب آزمايشگاهي مورد استفاده قرار مي گيرند. اين كوره ها از جدارة فلزي كه درون آن توسط آجرهاي نسوز پوشيده شده است. در داخل اين محفظه بوته قرار گرفته و به عنوان محفظة ذوب و وسيلة بار ريزي مطرح مي شود.(شكل ۵)


Pouring spout
Silicon carbide cover
High-temperature-cement cap
Crucible
Silicon carbide liner
Steel shell
Insulation
Heat inlet
Base block
High-temperature cement

(شکل ۵)

کوره هاي الکتریکی

کوره هاي مقاومتی

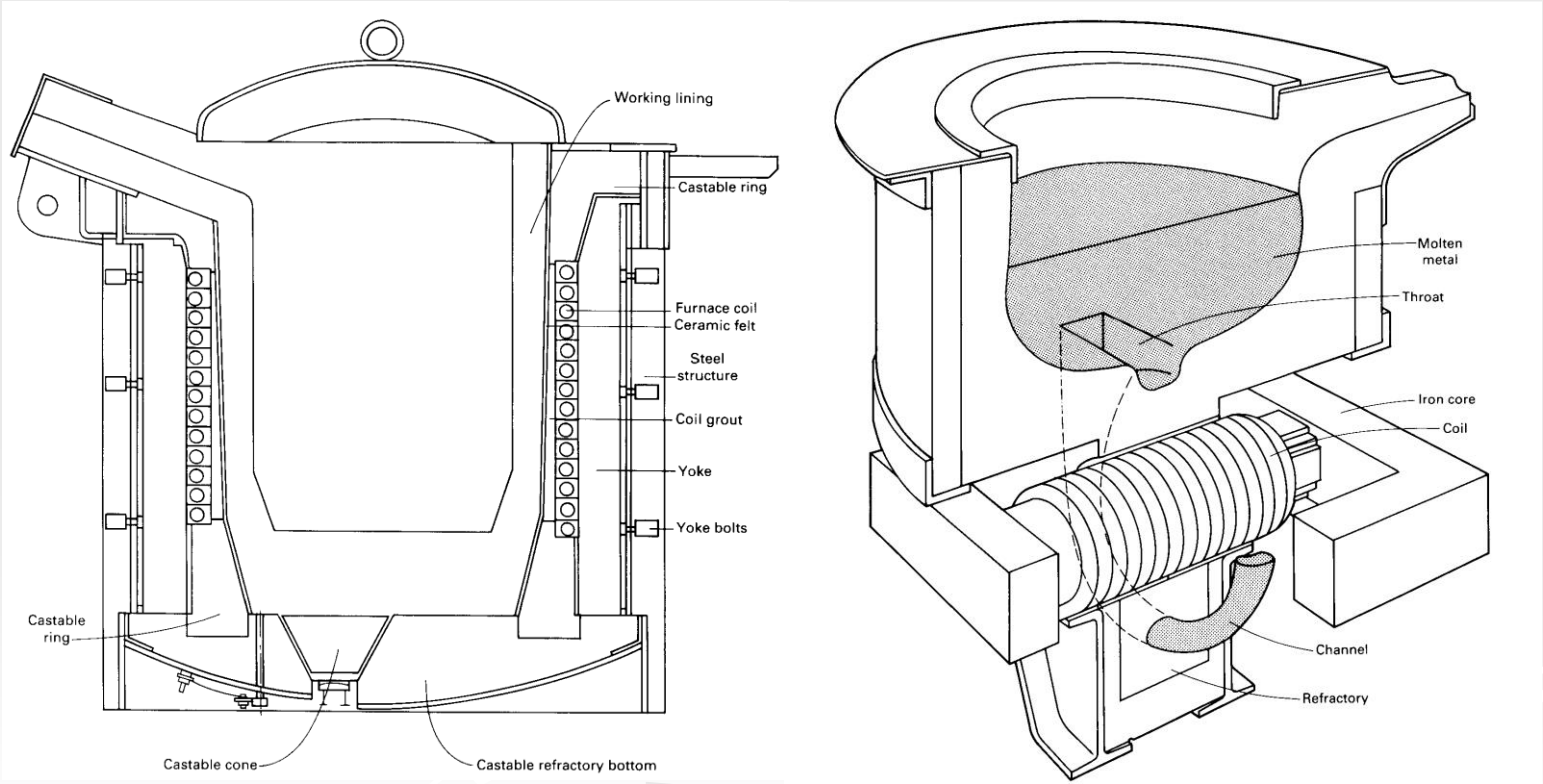
- کوره هاي الکتریکی برای تولید و ذوب آلومینیم در مقادیر زیاد و برای اجتناب از اکسیداسیون مذاب و جلوگیری از ورود گازهای ناشی از احتراق سوخت های فسیلی و افزایش کیفیت مذاب آلومینیم استفاده می شوند.
- مکانیسم اصلی کوره هاي مقاومتی استفاده از گرمای حاصل از مقاومت میله در مقابل عبور جریان می باشد. معمولاً جنس این میله ها از نیکروم(نیکل، کروم و آهن) و کرومل(آهن، کروم و آلومینیم) می باشند.

❖ کوره هاي القايی

در این گونه کوره ها هیچ گونه فعل و انفعال شیمیایی که منجر به افزایش ناخالصی شود، وجود ندارد. کوره هاي القایی سه نوع هستند:

- ✓ کوره هاي فرکانس کم بدون هسته وکانال جریان
- ✓ کوره هاي فرکانس کم با هسته وکانال جریان
- ✓ کوره هاي فرکانس بالا (شکل ۶)

(شکل ۶)


Working lining
Castable ring
Furnace coil
Ceramic felt
Steel structure
Coil grout
Yoke
Yoke bolts
Castable ring
Castable cone
Castable refractory bottom
Molten metal
Throat
Iron core
Coil
Channel
Refractory

مواد اوليه براي ذوب آلومينيم

- **شمش هاي اوليه :** اين شمش ها در مورد ساخت قطعات كه از كنترل كيفي بسيار مطلوب برخوردارند استفاده مي شوند.

- **شمش هاي ثانويه و قراضه :** شمشهاي ثانويه از ذوب و تصفية قراضه ها و آلياژهاي برگشتي تهيه مي شوند و داراي ناخالصي هاي معمولي در آلومينيم مانند: مس ، آهن و سيليسيم هستند .

❖ **آمیژان ها :** اکثر عناصر آلیاژی به مذاب آلومینیم اضافه می شوند را نمی توان بنا به علل زیر مستقیماً به مذاب اضاغه نمود :

- ✓ اختلاف نقطه ذوب آنها
- ✓ اختلاف وزن مخصوص آنها
- ✓ فشار بخار بالای عنصر آلیاژی
- ✓ شدت اکسیداسیون بالای عنصر آلیاژی

محاسبات شارژ کوره

مثال: براي تهية آلياژي از آلومينيم با تركيب ٥ درصد سيليسيم ، ٤/٠درصد منيزيم ، ٢٥/١ درصد مس و بقيه آلومينيم موارد زير استفاده می شود. مطلوب است محاسبة درصد استفاده از هر يك از شمش ها و آميژانها.

نام عنصر	درصد تلفات
AL	١
Si	١
Mg	٣
Cu	١

شمش آلومينيم ٩٩/٩٩

سيلو مين Al-١٣Si

آميژان Al-١٠Mg

آميژان Al- ٥٠Cu

اگر بار را ۱۰۰ کیلوگرم در نظر بگیریم در این صورت با احتساب تلفات خواهیم داشت:

نام عنصر آلیاژی / درصد عناصر آلیاژی	ترکیب آلیاژ	درصد تلفات	میزان شارژ
AL	۳۵/۹۳	۹۳۵۳/۰	۲۸/۹۴
Sl	۵	۰۵/۰	۰۵/۵
Mg	۴/۰	۰۱۲/۰	۴۱۲/۰
Cu	۲۵/۱	۰۱۲۵/۰	۲۶۲۵/۱

میزان سیلو مین شارژی ۰۵/۵ ×۱۰۰ / ۱۳= ۸٤/۳۸ کیلوگرم

آمیژان منیزیم مصرفی ٤۱۲/۰× ۱۰۰ /۱۰=۱۲/٤ کیلوگرم

آمیژان منیزیم مصرفی ۲٦۲/۱ × ۱۰۰ / ۵۰=۵۲٤/۲ کیلوگرم

مقدار Al ورودي از سيلو مين ۸٤/۳۸ × ۸۷ / ۱۰۰ = ۹۹۷/۳۳

مقدار Al ورودي از آميژان Al-Mg ۱۲/٤ × ۹۰ / ۱۰۰ = ۷۰۸/۳

مقدار Al ورودي از آميژان Al-Cu ۵۲٤/۲ × ۵۰ / ۱۰۰ =۲٦۲/۱

جمع آلومينيم ورودي ۷٦۹/۳۸=۲٦۲/۱+۷۰۸/۳+۷۹۹/۳۳ کیلوگرم

مقدار شمش مصرفي ۵۲٤/۵۵ کیلوگرم آلو مینیم ۲۸/۹٤-۷٦۹/۳۸=

با تشکر فراوان از توجه شما