

دانلود مقاله لحیم کاری سخت آلومینیوم

جهت مشاهده [دانلود مقاله لحیم کاری سخت آلومینیوم](#) به پایین همین صفحه مراجعه نمایید

تعداد صفحات : 28 صفحه

برای دریافت اینجا کلیک کنید

فرمت WORD قابل ویرایش



مقدمه :

در ۲۰ سال اخیر تغییرات اساسی در کاربرد لحیم کاری سخت به عنوان یک صنعت اتصال بوجود آمده است و در هیچ موردی این تغییرات به اندازه تغییرات در اتصال آلومینیوم نیست . در اینجا به بحث درباره اتفاقاتی که در طول این مدت برای توسعه لحیم کاری سخت آلومینیوم افتاده است ، می پردازیم .

تا حدود سال ۱۹۸۰ اکثر محصولات لحیم کاری سخت آلومینیوم به ندرت مورد پذیرش قرار می گرفت دلیل آن این بود که لحیم کردن یک ماده بالای C درد سر ساز بود این بدان معنی است که کنترل دقیق دمای فرایند لحیم کاری سخت ، یک ضرورت اساسی است و در سال ۱۹۸۰ تنها روشی که کنترل درجه مورد نیاز را عرضه می کردند ، لحیم کاری حمام نمک و لحیم کاری کوره ای بوده و فقط لحیم کاری حمام نمک به هر وسعتی برای لحیم کاری آلومینیوم مورد استفاده قرار می گرفت اما بدلائل مرتبط با سلامتی و ایمنی ، استفاده کننده های فرایند از آن به عنوان یک روش حرارت دهی راضی نبودند از لحاظ محیطی و مشکلات مرتبط با حذف نمک بعد از لحیم کاری سخت ، دردسر ساز بود .

لحیم کاری سخت کوره ای با یک فلاکس کنترل درجه حرارت را فراهم می کند اما گازهای فلاکس بویژه مخلوط بخارهای محلول رقیق اسید هیدروکلریدریک با کمی اسید فلئوئوریک بصورت متفاوت سبب مشکلات خوردگی در درون کوره می گردند لحیم کاری سخت در خلا هر چند برای تعداد معدودی از کاربردهای فضایی مورد استفاده قرار گرفت آن خیلی گران قیمت بود و در نتیجه لحیم کاری سخت آلومینیوم به نظر می رسد که خاص بوده و روش آن با روشهای بکار برده شده برای لحیم سایر فلزات متفاوت است .

در حدود سال ۱۹۸۰ امکان استفاده از آلومینیوم به عنوان یک ماده ساختمانی برای کاربردهای مبدل حرارتی وسایل نقلیه زیاد مد نظر قرار گرفت و پروژه های تحقیقی با دیدگاه لحیم کاری سخت سازه های ساخته شده با آلومینیوم به عنوان موضوع تجاری و جذاب شروع به کار کردند

بعد از گذشت ربع قرن لحیم کاری سخت در خلا و کوره ای با محافظ اتمسفر یک گسترش میانگین سالانه مابین ۲ و ۳% داشته اند شاید سه تا از بهترین مثال آن عبارت هستند از :

• تغییر جهانی از برنج و مسی به آلومینیم به عنوان ماده اول انتخابی برای مبدل های حرارتی خودرو و خنک کننده ها

- کاربرد وسیع کوره های نقاله ای با محافظت اتمسفر در صنعت خودرو
- تقاضاها از صنعت هوافضایی برای اتصالها لحیم شده قابل اعتماد از سوپر آلیاژها

ملاحظات فلز اصلی

گسترش استفاده پیوسته از آلومینیوم بدلیل خواص جالب آن می باشد، به همین دلیل متالورژیست ها رنج وسیعی از آلیاژها را با آلومینیوم تهیه می کنند. جدول ۱ نمایشی انتخابی از خواص تعدادی از آلیاژهای پایه آلومینیوم را نشان می دهد. آلیاژهای آلومینیوم بر اساس عناصر آلیاژی شان طبقه بندی می گردند. جدول ۲ آلیاژهای آلومینیوم را بر اساس طبقه بندی انجمن آلومینیوم (AA) نشان می دهد.

جدول (۱) استحکام و سختی تعدادی از آلیاژهای پایه آلومینیوم

جدول (۲) طبقه بندی بین المللی آلیاژهای کار شده آلومینیوم

خواص آلومینیوم

بدلیل چگالی پایین آلومینیوم، ($2/7$ گرم \backslash سانتی متر مکعب)، این عنصر در جایی که به فلز سبک نیاز باشد مورد استفاده قرار می گیرد. جدول ۳ تعدادی از خواص آلومینیوم را با دو فلز سنگین (مس و آهن) مقایسه می کند. جدول ۱ نشان می دهد که استحکام کششی آلومینیوم خالص پایین است (70 مگاپاسکال در مقایسه با 360 مگاپاسکال برای فولاد ساده کربنی). همچنین اختلاف قابل ملاحظه ای بین سختی آلومینیوم و فولاد آنیل شده وجود دارد (در فولاد عدد سختی حدود 11 برابر آلومینیوم می باشد)

جدول (۳) تعدادی از خواص فیزیکی آلومینیوم در مقایسه با آهن و مس

به هر حال آلومینیوم نرم و داکتیل است و یک لایه محکم و چسبنده و دیر گداز اکسیدی (اکسید آلومینیوم) روی آن قرار می گیرد این لایه در مقابل حملات شیمیایی بسیار مقاوم است و این خاصیت باعث مقاومت به خوردگی ویژه آلومینیوم در مقابل هوا می گردد به عبارتی دیگر، بخاطر این لایه اکسیدی چسبنده تقاضا برای تکنولوژیهای جهت اتصال آلومینیوم و آلیاژهایش وجود دارد. با ملاحظه موضوع خوردگی، این مهم را بیاد می آوریم که در سری الکتروشیمیایی، آلومینیوم پتانسیل منفی تری نسبت به فلزات سنگین دارد. حتی روی که به عنوان آند فداشونده برای محافظت فولاد به کار می رود پتانسیل الکتروود مثبت تری نسبت به آلومینیوم دارد. این بدان معنی است که آلیاژهای آلومینیوم که شامل یکی از فلزات سنگین می باشند بیشتر مستعد خوردگی نسبت به خود فلزات سنگین می باشند.

آلومینیوم معمولاً به عنوان فلز پایه برای لحیم کاری سخت به کار می رود. قطعات آلومینیومی به راحتی با ماشین کاری، شکل دادن و پرس کردن تهیه می گردند. آلومینیوم به دو طریق با سایر فلزات تفاوت دارد:

- ۱- تشکیل سریع لایه اکسیدی مستحکم در هر جایی که اکسیژن حضور داشته باشد مثلاً در حضور آب یا هوا
- ۲- آلومینیوم همیشه در دمایی نزدیک دمای ذوب خودش لحیم کاری سخت می گردد

نکات طراحی اتصال

لحیم کاری سخت به عنوان فرایندی مطرح است که در آن مواد مذاب با حد مناسبی از سیالیت بوسیله خاصیت جذب موئینگی به داخل شکاف کشیده می شوند و بین سطوح تقریباً بهم چسبیده و موازی همدیگر را پر می کنند. در شرایط ایده ال اتصالات تمام شده باید طوری منظم باشد که بتوانند بارهای اعمالی مانند برش را بهتر از کشش و فشار تحمل کنند.

شکل (۱) طرح تعدادی از اتصالات انجام شده بوسیله جوشکاری (شکل ۱ (a)) و با لحیم و با فیلرهای نقره

(شکل ۱ (b)) را نشان می دهد. برای لحیم کاری سخت آلومینیوم، طرح اتصال باید سازگاری خوبی بین جوشکاری و لحیم کاری را ایجاد کند.

(شکل ۱) چند طرح انتخابی از فرایندهای مختلف اتصال اصول طرح اتصال مختصر شده در بالا با جزئیات بیشتری در شکل ۲ بیان شده و این شکل طرحهای اتصال پیشنهادی که برای لحیم آلومینیوم در انواع سازه‌ها رضایت بخش خواهد بود را نشان می دهد.

(شکل ۲) تعدادی از طرحهای اتصال معرفی شده برای لحیم کاری سخت آلومینیوم قطعات مونتاژ شده که قرار است لحیم کاری سخت گردند را می توان به طریقه های مختلف برای اتصال آماده نمود. وقتی طرح اتصال طوری است که اجازه استفاده از فلاکس را به ما می دهد قیود باید طوری باشد که بکار بردن فلاکس و اعمال گاز برای روان کردن فیلر داخل محل اتصال اطمینان بخش باشد.

اتصالات سر به سر را می توان برای دستیابی به اتصال محکم که استحکام آن برابر با استحکام فلز پایه باشد، به کار برد.

اتصالات سر به سر که نیاز به جریان طولانی مسیر برای فیلر متال دارند باید تنها برای جاری شدن در یک جهت طراحی گردند (برای ممانعت از به تله افتادن فلاکس خورنده)

اتصالات لب به لب و لب به لب مورب دارای استحکام یکسانی با فلز پایه نمی باشند اما می توان آنها را رضایت بخش خواند. (این نکته باید بیان شود که اتصالات لب به لب و لب به لب مورب ضعیف تر از اتصالات سر به سر می باشند زیرا سطح اتصال آنها کمتر از سطح اتصال در اتصالات سر به سر می باشد) برای لحیم کاری، سخت بدون فلاکس، خط تماس مطلوب است و حالت بدون فاصله بین سطوح ترجیح داده می شود. آلیاژهای لحیم سخت (برای مثال سری BNi) می توانند استحکام معادل فلز مادر را ایجاد کنند. به شرطی که به مدت طولانی برای ایجاد خواص ریز ساختاری و اندازه دانه مشابه با فلز مادر، همگن گردند.

در لحیم کاری با فلاکس، فاصله بین سطوح باید کافی باشد (برای ممانعت از انجماد نابهنگام فیلر متال در فضاهای مویبگی کوچک که ناشی از قابلیت حلالیت متقابل فلز پایه و فیلر متال می باشد) این فضاها (مویبگی) می تواند فلاکس را به دام انداخته و سبب تخلخل گردند.

فاصله بین سطوح که رنج آن از ۰/۰۵ تا ۱/۰ میلی متر است برای لبه های نازک کافی است. لبه های بزرگتر ممکن است نیاز به فاصله سطوح بالاتر از ۲۵/۰ میلی متر داشته باشند.

لحیم کاری سخت آلومینیوم مواد فیلر

تعداد زیادی از فلزات خالص و آلیاژها به عنوان مواد پرکننده لحیم کاری سخت استفاده شده اند بهرحال، حضور فلزات سنگین در مواد لحیم کاری سخت آلومینیم تأثیری منفی روی پایداری در برابر خوردگی آن دارد تقریباً در تمام موارد، دمای کاری اکثر مواد پرکننده از ۶۶۰ (نقطه ذوب آلومینیم) فراتر می رود این حقیقت تنها دلیل در حذف کردن ۹۹% مواد پرکننده لحیم کاری سخت برای اتصال آلومینیم و آلیاژهایش می باشد

انتخاب مواد پرکننده برای لحیم کاری سخت آلومینیوم به هفت آلیاژ بر اساس استاندارد BSEN1044 محدود شده است که آنها را در جدول زیر می بینید.

احتمالاً یکی از فاکتورهای غیر معمول در ارتباط با لحیم کاری سخت آلومینیوم این است که ماده لحیم اغلب برای اتصال به طور مجزا به کار برده نمی شود بلکه آن به عنوان بخش کاملی از ماده ساختمانی به کار

می‌رود. ماده پرکننده در لحیم سخت آلومینیوم که قرار است با آلومینیوم اتصال ایجاد کند مانند لایه ای است که در شکل ۳ نشان داده شده است.

شکل ۳) اساس و شکل يك لایه ورق با مواد پرکننده لحیم سخت که برای ساخت رادیاتورهای آلومینیومی به کار می‌رود.

آلیاژهای مورد استفاده در لحیم کاری سخت و با فلاکس معمولاً شامل ۷ تا ۱۲% سیلیکون و مابقی آلومینیوم می‌باشند و آلیاژهای بکار برده شده در لحیم کاری سخت و بدون فلاکس از درصدی بالتر سیلیکون (بالای ۹%) همراه با افزودنی‌های متفاوتی از منیزیم برای افزایش بهسازی اکسید به منظور افزایش قابلیت خیس کنندگی تشکیل شده اند. برای فرایند خلا

(بدون فلاکس) آلیاژ BAlSi با ۶ تا ۱۱% Si معروف است همچنین آلیاژ BAlSi با ۳ تا ۵% Si برای فرایند بدون فلاکس همراه با افزودنی منیزیم برای بهسازی به کار می‌رود شکل زیر دمای فیلرهای مورد استفاده در لحیم کاری سخت آلومینیوم و دمای آلیاژهای آلومینیوم را نشان می‌دهد.

مونتاژ کردن اجزا

در روش لحیم کاری سخت با فلاکس، خود فیکس کردن (self-fixturing) يك روش عالی مونتاژ کردن است. این روش ممکن است همراه با استفاده از زائده‌ها، میخ‌ها، پرچ‌ها، پیچ‌ها و ... باشد. روش خود فیکس کردن ارزان، سریع است و خود به خود به انواع مختلف مونتاژ کردن تقسیم می‌گردد. باید هنگام انتخاب آلیاژ گیره دقت کرد که دمای سالیدوس آن بیشتر از دمای فرایند لحیم کاری سخت باشد.

فیکسچرهای با بار فزنی می‌توانند خصوصاً برای تولید بالا و مونتاژهای پیچیده مفید باشند این فیکسچرها برای مونتاژهای انبوه عالی اند (مثلاً برای مبدل‌های حرارتی) زمانی که تطابق و تنظیم بطور درست انجام گیرد فیکسچرهای با بار فزنی می‌توانند از له شدن قطعات مونتاژ که اغلب بدلیل انبساط بالای آلومینیوم حین گرم کردن می‌باشد، ممانعت نماید. هم از فنرهای چرخان و هم از فنرهای تسمه ای می‌توان استفاده کرد. فیکسچرهای وزنی اغلب برای موارد تولید پایین و در حالت‌هایی که اختلافات بین شکل و اندازه قطعات استفاده از فیکسچرهای گران قیمت را محدود می‌کند، استفاده می‌گردند.

ورق لحیم کاری سخت

ورق لحیم کاری سخت معمولاً بوسیله رول باندینگ فیلر متال به فلز پایه تهیه می‌گردد و می‌تواند يك لایه ساده (فقط روی پهلوها) یا دو لایه باشد و يك روش خیلی مفید برای بکار بردن فیلر متال باشد ورق لحیم کاری سخت بطور مفیدی در مونتاژ موارد، تعداد مونتاژ بالا مثلاً در مبدل‌های حرارتی یا سایر مونتاژ کاری‌های پیچیده استفاده می‌گردد و ورق لحیم کاری سخت يك کمک کننده عالی در مونتاژهایی است که قرار است چند تا اتصال بطور همزمان انجام گیرد.

فرایندهای متداول در لحیم کاری سخت آلومینیوم

هر منبع حرارتی که برای افزایش دمای کامپوننت‌ها به دمای لحیم کاری سخت بکارگرفته می‌شود را می‌توان موقعیکه آلومینیوم لحیم می‌گردد بکارگرفت عموماً انتخاب ما بین لحیم کاری شعله ای و لحیم کاری کوره ای می‌باشد

۱- لحیم کاری سخت شعله ای

هنگام استفاده از لحیم کاری سخت شعله ای برای آلومینیوم باید این مهم را یادآور شویم که فلز آلومینیوم به راحتی سایر فلزات قابلیت لحیم کاری ندارد. لحیم کاری آلومینیوم متفاوت است و نیاز به توجه جزئیات بیشتری دارد.

لحیم کاری سخت شعله ای بصورت اتوماتیک، برای آلومینیوم به طور وسیعی به کار گرفته شده است یک مثال جالب از یک ماشین نسبتاً ساده برای لحیم کاری سخت کامپوننت های آلومینیومی در صنایع خودرو در شکل ۴ نشان داده شده است.

شکل ۴) یک دستگاه دو ایستگاه که بطور ایده ای مناسب لحیم کاری سخت شعله ای کامپوننت های آلومینیومی در صنایع خودرو طراحی شده است. (نکته وجود یک پیرمتر اپتیکی در بالا و سمت چپ برای تنظیم دما در طول فرایند لحیم کاری سخت، می باشد).

لحیم کاری شعله ای هم بصورت دستی و هم بصورت اتوماتیک در عملیات تعمیر استفاده می گردد. محدودهای لحیم کاری سخت شعله ای از اتصالات ساده لوله به لوله تا نسبتاً پیچیده و مونتاژهای ماشینی شده را پوشش می دهد. لحیم کاری سخت شعله ای شبیه جوشکاری با گاز (در جایی که گرما بر روی محل اتصال به صورت موضعی اعمال می شود) است.

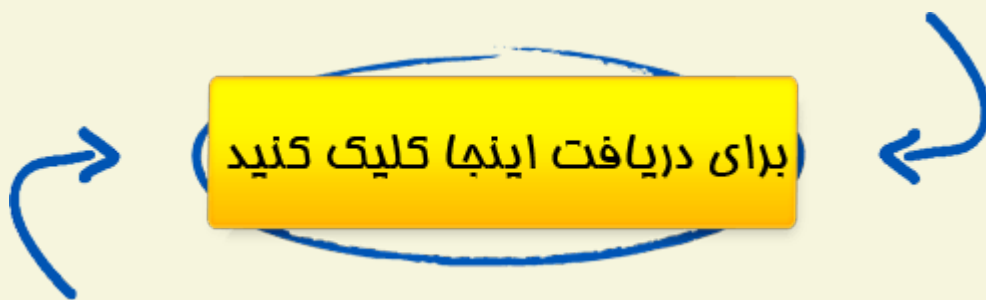
بدلیل اینکه آلومینیوم حین گرم کردن تغییر رنگ نشان نمی دهد. این خیلی مشکل است که بدانیم کی (چه زمانی) قطعات به دمای لحیم کاری سخت رسیده اند. فلاکس هایی که در دمایی کمتر از دمای فیلر متال ذوب می شوند را می توان به عنوان مشخصه دما به کار گرفت. سطوح اتصال با یک فلاکس لحیم کاری سخت می شوند. یک شعله نرم و کوتاه بالای کل سطوح حرکت داده می شود و فیلر متال را می توان از قبل به کار گرفت و یا بصورت مداوم تغذیه نمود. بعد از لحیم کاری سخت، فلاکس کلریدی باقیمانده را باید از سطوح حذف کرد.

جدول ۴ تعدادی از داده های با ارزش درباره قابلیت لحیم پذیری آلیاژ های آلومینیوم سری AA را بیان می کند و جدول ۵ آلیاژهای پایه آلومینیومی با قابلیت لحیم کاری سخت شعله ای را نشان می دهد. در این جداول به ستون سالیدوس توجه کنید. باید توجه کنید که تعدادی از آلیاژهای شامل منیزیم بالا در جدول ۵ معرفی شده اند همانطوری که در قسمت های بعدی بحث خواهیم کرد چنین موادی معمولاً غیر ممکن است بتوان آنها را با فرایند لحیم کاری کوره ای NOCLOK لحیم کاری نمود. در روشهای لحیم کاری سخت شعله ای، سرعت گرم کردن بالاتر از لحیم کاری سخت کوره ای است و اثر زیان آور میزان منیزیم آلیاژ کمتر مطرح می شود.

جدول ۴) تعدادی از داده های با ارزش درباره قابلیت لحیم پذیری آلیاژ های آلومینیوم سری AA

جدول ۵) آلیاژهای پایه آلومینیومی با قابلیت لحیم کاری سخت شعله ای

الف) انواع فلاکس های لحیم سخت شعله ای آلومینیوم



مقالات مرتبط

- [دانلود مقاله حسابداری محیط زیست](#)
- [دانلود مقاله کمک های اولیه](#)

- [دانلود مقاله گوشت گاو](#)

از این سایت ها نیز دیدن نمایید

- [ترنس لاین ، مرجع مقالات تخصصی فارسی ، ایران](#)
- [گت پیپر ، منبع مقالات انگلیسی و فارسی](#)
- [دانش رسان ، بیش از 1.5 میلیون مقاله فارسی](#)