جوشکاری ترمیت

ProjehCenter.ir

فهرست مطالب

1- تعریف جوش ترمیت

2- تاریخچه فرایند جوشکاری ترمیت

3- فرایند جوشکاری ترمیت

4- کنترل دما در جوش ترمیت

5- روشهای مختلف جوشکاری ترمیت

5-1- جوشکاری ترمیت فشاری

5-2- لحیم کاری ترمیتی

5-3- جوشکاری ترمیت ذوبی

6- مدل انتقال حرارت در جوشکاری ترمیتی

7- متالورژی جوش ترمیت

8- نحوه انجام فرایند جوش ترمیت

8-1- عملیات مقدماتی

8-2- علمیات ریخته گری

8-3- عملیات پایانی

9- کاربرد های جوش ترمیت

10- مزایای جوش ترمیت

11- مزایای جوشکاری ریلهای آهن به یکدیگروساختن ریلهای طویل

12- معایب ومحدودیتهای جوش ترمیت

13- وسایل و تجهیزات مورد نیاز در جوشکاری ترمیت

13-1- بوته

13-2- تهگلدان

ProjehCenter.ir

13-3- قالبها و مدلهای ریخته گری

13-4- فشفشه

13-5- مشعل پیش گرم سازی

13-6- دستگاه برش هیدرولیک

13-7- دستگاه سنگ زنی

14- حفاظت وایمنی در جوش ترمیت

15-انبار کردن پورد ترمیت

16- منابع ومراجع

ProjehCenter.ir

1-تعریف جوش ترمیت (ASTM):

نوعی جوش ذوبی می باشد که در آن اتصال دو فلز به همدیگر بعد از گرم شدن بوسیله فلزی با دمای بالا که واکنشی آلومینوترمیک راپشت سر گذاشته انجام می شود وفلز مایع که از واکنش اکسید فلز وAl بدست آمده است بعنوان فلز پر کننده عمل می کند.این پروسه جزء پروسه‌های Thermochemical Welding می باشدو در گروه Minor Welding Process که دارای استفاده های خاص وموردی می باشند قرار می گیرد.

2-تاریخچه فرایند جوشکاری ترمیت:

یکصد و بیست سال پیش 1898 پروفسور دکتر هانس گلداشمیت در شهر اسن آلمان موفق به استخراج فلزات سخت از اکسید آنها بر پایه واکنش احیای اکسید توسط یک احیا کننده مناسب شد. این روش در سال 1920 در جوش ریل تراموا در آمریکا بکار گرفته شد البته در بعضی منابع بکارگیری زودتر این روش در آلمان اشاره شده است. در سال 1933 از جوش ترمیت برای گسترش ریلهای طویل استفاده شد و استفاده از این جوش در مصارف الکتریکی از سال 1938 آغاز شده است.پیشرفتهای این روش در طی جوشکاری ریلها در بخش بعدی آورده شده است.

3- فرایند جوشکاری ترمیت:

اکسیدهایی که توسط آلومینیوم احیا می شوند واکنش احیا به واکنش آلومینوترمی معروف بوده و این واکنش اساس فرایند جوشکاری ترمیت می باشد. واکنش آلومینوترمیک مربوط به احیای آهن بصورت زیر نوشته می شود:

$$Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe + 760KJ \text{ at } 2450^{\circ}c$$

$$1Kg \text{ (thermite)} = 524g(Fe) + 427g(Al_2O_3) + 181500 \text{ cal}$$

در این فرایند واکنش بین اکسید آهن و آلومینیوم رخ داده و در نهایت مذاب آهن و اکسید آلومینیوم تولید می شود. دمای واکنش $2400^{\circ}c - 2800^{\circ}c$ می باشد. مطالعات انجام شده روی مکانیسم واکنش آلومینیوم با اکسید آهن، نشان داده است که این واکنش در دو مرحله یکی در دمای $960^{\circ}c$ و دیگری در دمای $1060^{\circ}c$ انجام می شود. در دمای $960^{\circ}c$ محصولات واکنش Fe_2O_3 و Al_2O_3 می باشد که بصورت زیر نوشته می شود:

ProjehCenter.ir

$$9Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 6\ Fe_2O_3 + 6FeO$$

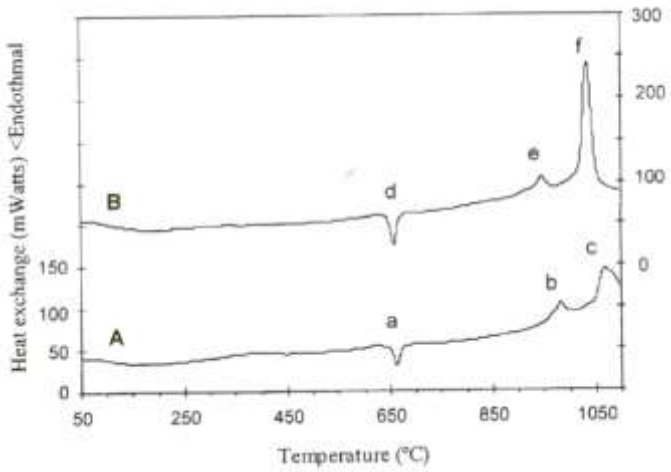
درمرحله بعدی که دردمای $1060^{\circ}c$ انجام میشود، Fe،$FeAl_2O_4$ و Al_2O_3 بصورت زیر بوجود می آید:

$$Fe_2O_3 + 2Al = Al_2O_3 + 2Fe$$

$$3Fe_2O_3 + 2Al = 5FeO + FeAl_2O_4$$

دو مرحله واکنش از نتایج آزمایشات DTA استنباط می شود که در شکل 1 ارائه شده است. عمده ترین کاربرد فرایند ترمیت در جوشکاری ریلهاست که در سراسر جهان برای جوشکاری ریل و ایجاد خطوط مداوم استفاده می شود بطوریکه این فرایند از سال 1906 میلادی برای اتصال ریلها برای ایجاد خطوط طویل و یا تعمیرات آنها استفاده می شده است. در ابتدا از واکنش ترمیت فقط برای گرم کردن دو سر ریل استفاده می شد و آن را به دمای مناسب برای تغییر شکل گرم می رساند.

شکل1: نتایج آزمایشات DTA



و سپس با اعمال فشار اتصال ناقصی ایجاد می شد. بدین ترتیب که مذاب حاصل از واکنش ترمیت داخل قالبی که در دو سر ریل نصب شده ریخته می شد و دو سر ریل را گرم می کرد. در سال 1920 میلادی، اصلاحات زیادی در رابطه با فرایند جوشکاری ترمیت انجام شد و بعنوان نمونه دو سر ریل قبل از ریختن مذاب تا دمای $900^{\circ}c$ با مخلوط هوا و بنزین گرم می شد. از دیگر کاربردهای جوشکاری ترمیت می توان به اتصالات فولاد به مس، مس به مس، تعمیر عیوب قطعات ریختگی سنگین، جوشکاری آرماتورهای مورد استفاده در سازه ها و اتصال کنداکتورهای با پایه مس اشاره کرد.

ProjehCenter.ir

ProjehCenter

www.ProjehCenter.ir

@projehcenter

@projehcenter_ir