

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بررسی متالورژیکی جوش پذیری فلزات غیرهمجنس در حالت ذوبی

تالیف و ترجمه: محمد قاقانی

سبزان

سرشناسه	: قاقانی، محمد
عنوان و پدیدآور	: بررسی متالورژیکی جوش پذیری فلزات غیرهمجنس در حالت ذوبی محمد قاقانی
مشخصات نشر	: تهران: سبزان، ۱۳۸۸.
مشخصات ظاهری	: ۸۳ ص. : جنول.
شابک	: 978-600-5033-73-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: جوشکاری
موضوع	: متالورژی
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۷ ۴۱ ب ۲ ق ۲۲۷ / TS
رده بندی دیوبی	: ۵۲/۴۷۱
شماره ی کتابشناسی ملی	: ۱۳۳۷۷۹۳



انتشارات سبزان

میدان فردوسی - خیابان فرصت - ساختمان ۵۴ تلفن: ۸۸۴۷۰۴۴ - ۸۸۳۱۹۵۵۸

بررسی متالورژیکی جوش پذیری فلزات غیرهمجنس در حالت ذوبی

• نویسنده: محمد قاقانی

• ناشر: سبزان

• حروف چینی، صفحه آرایی، طراحی و لیتوگرافی: مجتمع خدمات چاپ امید

۸۸۳۴۸۹۹۱-۸۸۳۰۳۵۷۲

• نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۹

• تیراژ: ۲۰۰۰ جلد

• قیمت: ۲۰۰۰ تومان

• چاپ و صحافی: سحاب

فروش اینترنتی و online از طریق سایت آی آی کتاب www.iiketab.com

شابک ۱-۷۳-۵۰۳۳-۶۰۰-۹۷۸ ISBN 978-600-5033-73-1

فهرست

عنوان	صفحه
پیشگفتار	۷
مقدمه	۹

فصل اول

تئوری اتصال‌دهی فلزات غیرهمجنس	۱۱
اتصال‌دهی فلزات غیرهمجنس	۱۱
تقسیم‌بندی فلزات غیرهمجنس	۱۲
کاربرد اتصال‌های متالورژیکی فلزات غیرهمجنس	۱۲

فصل دوم

جوشکاری فلزات غیرهمجنس	۱۳
جوشکاری فلزات غیرهمجنس با استفاده از فرآیندهای قوسی	۱۳
جوش پذیری قوسی فلزات غیرهمجنس	۱۴
نقطه ذوب	۱۶
انتقال مواد	۱۷
هدایت حرارتی	۱۸
انبساط حرارتی	۱۹
قابلیت انحلال متقابل	۲۰
فاکتورهای مؤثر بر سلامت اتصال جوشی فلزات غیر همجنس	۲۲

۲۲	فلز جوش
۲۲	رقت
۲۴	نحوه محاسبه ترکیبات فلز جوش
۲۶	بررسی تأثیرات رقت با عناصر متفاوت بر روی پرکننده‌های مختلف
۲۹	انتقال کربن

فصل سوم

۳۱	ملاحظات جوشکاری
۳۳	انتخاب فرآیند جوشکاری
۳۴	انتخاب فلز پرکننده مناسب
۳۹	دیاگرام شفلر
۴۳	عملیات حرارتی پسگرم و پیشگرم
۴۳	خوردگی و مقاومت به اکسایش
۴۴	طراحی اتصال
۴۵	اثرات مغناطیسی
۴۶	پایداری ریز ساختاری

فصل چهارم

۴۷	جوشکاری و جوش پذیری آلیاژهای آلومینیوم به فولاد
۴۷	جوشکاری و جوش پذیری آلومینیوم به مس
۴۸	جوشکاری و جوش پذیری آلیاژهای مس به فولاد
۴۸	جوشکاری و جوش پذیری فولاد زنگ نزن کرم دار نوع 4xx به فولاد معمولی
۴۹	جوشکاری فولادهای زنگ نزن مارتنزیتی و فریتی به فولادهای کربنی یا کم آلیاژ
۵۰	جوشکاری و جوش پذیری فولادهای آستنیتی به فولادهای فریتی
۵۱	راهکارها

فصل پنجم

۵۳	بررسی اتصال دهی فلزات غیر همجنس
۵۹	بررسی اتصال دهی فلزات غیر همجنس براساس اعمال بار و سرویس دهی فلز جوش

فصل ششم

۶۹	ترکیدگی در جوش
۷۰	ترکیدگی میانه جوش
۷۱	ترکیدگی در اثر جدایش
۷۳	ترکیدگی مرکزی به دلیل شکل مقطع مرکزی
۷۴	ترکیدگی به دلیل شکل سطح جوش
۷۴	ترکیدگی منطقه متاثر از حرارت
۷۷	ترکیدگی عرضی
۷۹	منابع و مراجع

پیشگفتار

استفاده از این کتاب مستلزم داشتن سوابق و اطلاعات متالورژیکی / جوشکاری است و همچنین در تدوین و تهیه کتاب حاضر سعی شده است اصول و مفاهیم کلی در متن بیان شده و از ارائه مفاهیم پیچیده ریاضی اجتناب شود.

اینجانب به نوبه خود در تالیف این کتاب، نهایت سعی خود را در ساده نویسی مطالب به کار برده و تلاش نموده‌ام تا از اهداف ذکر شده عدول ننموده و رسالت خویش را تا حد امکان بطور تمام و کمال به انجام رسانم.

در سراسر کتاب با وجود کوشش بسیار زیادی که جهت گردآوری مطالب معتبر به عمل آمده است، احتمال مشاهده نقص احتمالی است لذا منت نهاده و اینجانب را آگاه سازید.

مراتب سپاسگذاری خود را از پدر و مادر و همچنین جناب آقای دکتر عبدالرضا سلطانی پور عضو هیات علمی دانشگاه مالک اشتر و جناب آقای مهندس آرش شفیع ریاست محترم دانشگاه توحید اصفهان که در تهیه این اثر راهنمای من بودند، اعلام می‌نمایم.

در پایان لازم می‌دانم به رسم ادب از جناب آقای مهندس رضا ایمانیان نجف آبادی دبیر کمیته استاندارد و سیستم‌های کیفیت انجمن جوشکاری و آزمایش‌های غیر مخرب ایران و سرکار خانم لسانی که زحمات و ویراستاری این کتاب را بمعده گرفتند و انتشارات محترم سبزان و کلیه عزیزانی که در تهیه این اثر اینجانب را همکاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

محمد قاقانی

M.Ghaghani@yahoo.com

مقدمه

تجربه نشان داده که اغلب ماشین آلات و ابزارهایی که در صنایع مختلف به کار گرفته می‌شود از مجموعه قطعات و المان‌هایی تشکیل شده‌اند که در اکثر مواقع از فلزات و آلیاژهای غیرهمجنس^۱ ساخته می‌شوند.

اتصال فلزات غیرهمجنس به یکدیگر، همواره یکی از مشکلات پیش روی مهندسين و دست‌اندرکاران صنعت جوشکاری بوده و است.

به دلیل اینکه عملکرد یک سیستم در حالت‌های سرویس‌دهی متفاوت می‌باشد، فلزات و آلیاژهای مختلفی در طراحی این سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد و از این رو ممکن است اتصال‌دهی فلزات غیرهمجنس، لازم باشد.

اتصال فلزات غیرهمجنس با جوشکاری ذوبی، هنری است که از اواسط دهه سوم قرن بیستم میلادی، رونق یافت. الکترودهای فولاد زنگ نزن آستنیتی برای اتصال فولادهای کربنی و کم آلیاژ به منظور ساخت بویلر و مخازن تحت فشار، اولین بار در آلمان در سال ۱۹۳۵ توسط Group Steel Work استفاده شد. در سال‌های بعد، استفاده از فلزات پرکننده زنگ نزن مختلف با پایه نیکلی در اتصال فلزات غیرهمجنس آستنیتی / فریتی، مرسوم گشت.

هنگامی که صحبت از جوشکاری فلزات غیرهمجنس به میان می‌آید، منظور کاربردهایی است که چند خاصیت فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، خوردگی و آییناً به طور هم‌زمان از آن اتصال در شرایط سرویس خاص انتظار می‌رود که ممکن است تحقیق این امر، در اتصال فلزات غیرهمجنس میسر نباشد.

خواص نهایی جوش ایجاد شده بستگی به آلیاژهای انتخاب شده و نوع فلز پرکننده و فرآیند

جوشکاری مورد استفاده و مشخصات دستورالعمل جوشکاری دارد. جوش ایجاد شده باید به اندازه کافی دارای استحکام باشد و پارامترهای متالورژیکی خود را در شرایط سرویس دهی حفظ کند. یکی از پارامترهایی که در اینگونه اتصالات خیلی مهم می باشد، میزان رقت^۱ است، البته فقط نباید رقت فلز جوش را در نظر گرفت بلکه مواردی همچون خواص مکانیکی و فیزیکی نظیر درجه حرارت ذوب، هدایت حرارتی و ضریب انبساط حرارتی فلزات پایه و فلز پرکننده، پیش گرم و پسگرم و درجه حرارت بین پاسی را میبایست مدنظر قرار داد.