

تحلیل و استانداردهای عیوب جوش

جلد دوم

نویسنده:

مهندس امید حداد



سرشناسه	:	حداد، امید، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	:	تحلیل و استانداردهای عیوب جوش / نویسنده امید حداد.
مشخصات نشر	:	تهران: سیمای قلم، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	۲ ج: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی).
شابک	:	دوره: 6-978-622-967242، ج: ۱-978-622-967241، ج: ۲-978-622-967243-3
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	ج: ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۹) (فیبا).
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	جوشکاری -- عیوب
موضوع	:	Welding -- Defects
موضوع	:	جوشکاری -- استانداردها
موضوع	:	Welding -- Standards
رده بندی کنگره	:	۲۲۷T
رده بندی دیویی	:	۶۲۱/۶۷۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۶۱۳۶۶۲۸

عنوان: تحلیل و استانداردهای عیوب جوش - جلد دوم

نویسنده: مهندس امید حداد

صفحه آراء: واحد انتشارات

ناشر: سیمای قلم

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۹

چاپ و صحافی: آروین

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۶۷۲۴۳-۳

قیمت: ۷۹۰۰۰ تومان

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۲۷۵۱

کتاب حقوق برای ناشر محفوظ است

وب سایت: <https://simayeghalam.com>
Email: simayeghalam@gmail.com

فهرست مطالب

فصل هفتم - ناخالصی ها در جوش و جذب گازها

۲-۱- جذب ناخالصی ها Contamination and pick	۲
۲-۲- جذب گازها در فلز جوش	۳
اثر ازلت در جوشکاری گاز (اکسی استیلن)	۵
اثر ازلت در جوشکاری با قوس الکتریکی	۵
جذب اکسیژن در فلزات	۵
مکانیسم اکسید آهن در جوشکاری	۶

فصل هشتم - «ترکیدگی» یا «ترک» Cracking و ترک های هیدروژنی

ترک	۱۱
۸-۲- ترک به صورت خط مرکزی	۱۸
۸-۳- ترک مرکزی ناشی از شکل گردیده جوش	۱۹
۸-۴- ترک مرکزی ناشی از رابط سطحی جوش	۲۰
۸-۵- ترک منطقه‌ای متأثر از جوش	۲۰
۸-۶- ترک عرضی	۲۱
۸-۷- جابه‌جاشدن و عدم تقارن در جوش	۴۰
۸-۸- خوردگی و ترک برداشتن در اثر تنش و خوردگی	۴۱
۸-۹- ترک های گلویی (Racail Cracks/Toe Cracks)	۴۲
۸-۱۰- ترک های ریشه (Root Cracks)	۴۳
۸-۱۱- ترک های کناره جوش (Undercut Cracks)	۴۴
۸-۱۲- ترک های چاله جوش (Crater cracks)	۴۵
۸-۱۳- ترک های زیر جوش (Underbead Cracks)	۴۶
۸-۱۴- ترک های شاخه ای (Branching Cracks)	۴۷
۸-۱۵- تأثیر سخت شدن در منطقه‌ای مجاور جوش	۴۷
۸-۱۶- تأثیر تنش های باقیمانده و واکنشی	۵۲
۸-۱۷- بروز ترک در شیارها	۵۳
۸-۱۸- تقسیم بندی اولیه، ترک گرم، ترک سرد	۵۵
۸-۱۸-۱- الف) ترک یا ترکیدگی گرم	۵۷
۸-۱۸-۱-۱- ترک های گرم، ترک های انجمادی	۵۷
بروز ترک گرم و ماهیت آن	۵۷

۶۴	۸-۱۸-۱-۲- ترک گرم جدایش
۶۴	۸-۱۶-۱-۳- ترک گرم خیس کردنی
۶۴	۸-۱۶-۱-۴- ترک گرم در جوش در حال انجماد
۶۷	۸-۱۶-۱-۵- ترک در چاله‌ی جوش (Crater Crack)
۶۸	ترک طولی
۶۸	۸-۱۶-۱-۶- ترک گرم در منطقه‌ی مجاور جوش
۷۰	۸-۱۶-۱-۷- ترک گرم ناشی از حضور ترکیبات زودگداز
۷۳	۸-۱۶-۱-۸- ترک گرم به واسطه‌ی جذب سرباره
۷۵	۸-۱۶-۱-۹- سرباره‌امل بروز ترک گرم
۷۵	۸-۱۶-۲- ترک یا ترکیدگی سرد
۸۰	پیدایش ترک سرد و مایه‌ای
۸۵	۸-۱۷- ترک هیدروژنی
۸۵	تأثیر هیدروژن
۸۷	۸-۱۸- حضور هیدروژن و عواقب آن
۸۹	۸-۱۹- جذب، نفوذ و متعاضدشدن هیدروژن
۹۳	۸-۲۰- مکانیزم شکنندگی ناشی از هیدروژن
۹۹	۸-۲۱- ترک ناشی از هیدروژن
۱۰۵	الف: ترک در منطقه‌ی مجاور جوش
۱۰۸	ب- ترک در فلز جوش
۱۱۴	ج- ترک در فصل مشترک یک اتصال نامتجانس
۱۱۶	۸-۲۲- پیش‌گیری و احتراز از بروز مشکلات ناشی از هیدروژن
	فصل نهم
۱۲۴	عیوب شایع در فرایندهای مختلف جوش
۱۲۵	۹-۱- عیوب به‌وجود آمده در جوشکاری زیر پودری
۱۲۵	ذوب ناقص و سرباره‌ی محبوس
۱۲۶	ترک انجمادی
۱۲۶	ترک هیدروژنی
۱۲۷	مک
۱۲۸	جدول عیوب زیرپودری

۱۳۱	۹-۲-عیوب جوش مقاومتی نقطه‌ای
۱۳۴	۹-۲-۱-روش‌های جلوگیری از به‌وجود آمدن این عیوب
۱۳۴	تکنیک‌های جوشکاری نقطه‌ای
۱۳۵	الف) تمیزی سطوح تماس
۱۳۵	ب) تنظیم کردن ماشین و محل جوش، بر روی کار
۱۳۷	ج) ظاهر جوش
۱۳۸	۹-۲-۲-بهسازی در جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای
۱۳۸	الف) جوش با الکترود چندتایی Multiple Electrode
۱۳۸	ب) جوش دکمه‌ای یا دیسکی Button or disk welding
۱۳۹	ج) جوش پلاره Bridge welding
۱۳۹	د) جوش مه‌کردنی Mash welding
۱۳۹	پارامترهای دستگاه، مؤثر بر جوش نقطه‌ای
۱۴۱	تأثیر پارامترهای جوش بر کیفیت
۱۴۴	۹-۳-عیوب متداول در جوشکاری TIG
۱۴۴	۹-۳-۱-مواردی که باید در ابتدا بررسی و کنترل گردد
۱۴۴	۱- نحوه‌ی آماده‌سازی لبه‌ها
۱۴۴	۲- تنظیم و کنترل تجهیزات
۱۴۵	۳- کنترل و تنظیم
۱۴۵	۴- کنترل و تنظیم مشخصات سیم جوش
۱۴۵	علل پیدایش عدم ذوب کافی در جوشکاری با فرآیند TIG
۱۴۵	۹-۳-۲-علل پیدایش ترک دهانه‌ی چاله جوش در جوشکاری با فرآیند TIG
۱۴۶	۹-۳-۳-علل پیدایش حفره‌های گازی در جوشکاری با فرآیند TIG
۱۴۶	۹-۳-۴-بریدگی کنار جوش
۱۴۷	۹-۳-۵-خلل و فرج گازی
۱۴۸	۹-۳-۶-علل پیدایش حفره‌های گازی در جوشکاری با فرآیند TIG
۱۴۸	۹-۳-۷-علل پیدایش ناخالصی‌های اکسیدی در جوشکاری با فرآیند TIG
۱۴۹	۹-۳-۸-علل پیدایش ناخالصی‌های تنگستن در جوشکاری با فرآیند TIG
۱۵۰	عیوب خارجی در یک جوش سر به سر با پخ
۱۵۰	بازرسی در اتصال جوشکاری شده
۱۵۰	عیوب داخلی در یک جوش سر به سر با پخ

۱۵۰.....	۹-۳-۹-ناخالصی تنگستن (Tungsten Inclusion)
۱۵۱.....	۹-۳-۱۰-عیوب ناشی از محافظت نامناسب گاز.....
۱۵۲.....	۹-۳-۱۱-ناخالصی های اکسیدی Inclusion
۱۵۳.....	۹-۳-۱۲-عدم ذوب (Lack Of Fusion)
۱۵۳.....	۹-۴-عیوب شایع در فرایند HF مقاومتی فرکانس بالا.....
۱۵۴.....	جوشکاری فرکانس بالا
۱۵۵.....	۹-۴-۱-فواید جوشکاری فرکانس بالا.....
۱۵۶.....	۹-۴-۲-معایب جوشکاری فرکانس بالا
۱۵۹.....	۱. نفوذ سیاه
۱۶۱.....	۲. نفوذ سفید یا دوقوسه
۱۶۲.....	۳. ذوب ناقص رز باز
۱۶۳.....	۴. ذوب ناقص در مارها
۱۶۴.....	۵. ذوب ناقص در مرکز
۱۶۴.....	۶. جوش خمیری
۱۶۵.....	۷. شکست سرد
۱۶۶.....	۸. تخلخل
۱۶۷.....	۹. پخیه‌ی جوش
۱۶۷.....	۵-۹-عیوب جوش الکترو اسلگ.....
۱۶۷.....	اصول فرآیند.....
۱۶۹.....	۱-۵-۹-انواع روش کار.....
۱۶۹.....	فرآیند جوشکاری سرباره‌ی الکتریکی با تکنیک نازل مصرف شونده.....
۱۷۰.....	۲-۵-۹-عیوب جوش الکترو اسلگ.....
۱۷۲.....	۱-۶-۹-آماده‌سازی طرح اتصال نامناسب، جوشکاری درز اتصال ضعیف.....
۱۷۲.....	اشتباه در کنترل حوضچه‌ی مذاب.....
۱۷۴.....	علل پیدایش عدم ذوب کافی در جوشکاری با فرآیند MAG.MIG
۱۷۴.....	عدم تنظیم هوشمندانه انبر (تورچ).....
	فصل دهم - معیارهای پذیرش عیوب جوش در استانداردهای مختلف
۱۷۸.....	تدوین استاندارد پذیرش جوش
۱۷۹.....	پیشگیری از بروز عیب.....

۱۸۰	۱-۱۰-۱- معیارهای پذیرش عیوب مطابق استاندارد AWS D 1,1
۱۸۱	کیفیت جوش تحت بار دینامیکی
۱۸۲	۱-۱۰-۲- معیارهای پذیرش عیوب در بازرسی چشمی مطابق استاندارد AWS D 1,1
۱۸۲	کیفیت جوش تحت بار استاتیکی
۱۸۶	۱-۱۰-۳- استاندارد بین‌المللی (ISO ۵۸۱۷) EN ۲۵۸۱۷
۱۸۶	اتصالات جوشی ناشی از فرآیندهای قوسی در فولاد راهنمای کیفیت‌سنجی گروه‌های مختلف ناپیوستگی‌ها
۱۸۸	تناسب برای هدف (fitness for purpose)
۱۸۸	ضخامت جوش (weld thickness)
۱۸۹	ناپیوستگی‌های کوچک (short imperfections)
۱۸۹	ناپیوستگی‌های بزرگ (long imperfections)
۱۸۹	مکان مشخص شده در روش رادیوگرافی (projected area)
۱۸۹	مساحت سطح شکست (surface crack area)
۱۹۱	موارد استفاده از استاندارد (EN ۲۵۸۱۷) ISC ۵۸۱۷
۱۹۲	۱-۱۰-۴- استاندارد بین‌المللی (ISO ۶۵۰۰) ۱۶۵۰۰
۱۹۲	طبقه‌بندی ناپیوستگی‌ها در جوشکاری دستی با الکترود فلزی با توضیحات (۱۹۹۹)
۱۹۳	۱-۱۰-۵- بازرسی اتصالات جوش داده شده (BS ۳۳۵۰)
۱۹۶	۱-۱۰-۶- معیار پذیرش عیوب در اسکلت فلزی
۱۹۹	۱-۱۰-۷- حدود پذیرش طبق استاندارد API ۵L
۱۹۹	فرو رفتگی DENT
۱۹۹	هم سطح نبودن لبه‌های ورق فولادی OF SET OF PLATE EDGS
۱۹۹	۱-۱۰-۸- تقسیم‌بندی حفره‌ها بر اساس (ISO ۶۵۲۰) (۱۹۸۲)
۱۹۹	۱- تخلخل (Prosity)
۲۰۰	۲۰۱۱- حفره‌های گازی (cas Cavity)
۲۰۰	۲۰۱۲- تخلخل با توزیع یکنواخت (Uniformity Distributed porosity)
۲۰۰	۲۰۱۳- تخلخل خوشه‌ای (Localized (Clustered) Porosity)
۲۰۰	۲۰۱۴- تخلخل خطی (Liner Porosity)
۲۰۱	۲۰۱۵- حفره‌های لوبیایی (طویل) (Elongated Cavity)
۲۰۱	۲۰۱۶- حفره‌های کرمی شکل (Worm Hole)
۲۰۱	۲۰۱۷- حفره‌های سطحی (Surface Pore)

- ۲- حفره‌های انقباضی (Shrinkage Cavity) ۲۰۱
- ۲۰۲-۲۰۲۱ حفره‌ی انقباضی بین دندریتی (Interdendritic Shrinkage) ۲۰۲
- ۲۰۲۴-۲۰۲ مک لوله‌ای چاله‌ی جوش (Crater Pipe) ۲۰۲
- ۳-۱ آخال‌های جامد (Solid Inclusion) ۲۰۲
- ۳-۱ آخال‌های سرباره‌ای (Slag Inclusion) ۲۰۲
- ۳۰۱۱-۳ خطی ۲۰۳
- ۳۰۱۲-۳ مجزا ۲۰۳
- ۴- نفوذ اضافی (Penetration Excessive) ۲۰۳
- ۵- مقطع نادرست جوش (Incorrect Weld Profile) ۲۰۴
- ۶- روی هم افتادگی (Overlap) ۲۰۴
- ۷- عدم هم محوری خطی (Liner Misalignment) ۲۰۵
- ۸- عدم هم محوری زاویه‌ای (Angular Misalignment) ۲۰۵
- ۹- گودی گردده‌ی جوش (Flagging) ۲۰۵
- ۱۰- سوختگی در فلز جوش (Burn Throu) ۲۰۶
- ۱۱- پر شدن ناقص شیار (Incomplete Filled Groove) ۲۰۶
- ۱۲- عدم تقارن اضافی در جوش گوشه‌ای (Excessive Asymmetry of Fillet Weld) ۲۰۷
- ۱۳- گودش ریشه‌ی جوش (Root Concavity) ۲۰۷
- ۱۴- تخلخل در ریشه (Root Porosity) ۲۰۷
- ۱۵- شروع مجدد ضعیف (Poor Restart) ۲۰۷
- ۶- عیوب متفرقه (Miscellaneous Imperfections) ۲۰۷
- ۱- لکه‌ی قوس (Stray Flash/Arc Strike) ۲۰۸
- ۲- جرقه (Spatter) ۲۰۸
- ۳- سنگ زدن اضافی (Excessive Reinforcement) ۲۰۹
- ۴- تورق «جدالایی» (Lamination) ۲۰۹
- ۲-۳ آخال‌های پودر جوش (فلاکس) (Flux Inclusion) ۲۱۰
- ۳-۳ آخال‌های اکسیدی (Oxide Inclusion) ۲۱۰
- ۳-۴ آخال‌های فلزی (Metallic Inclusion) ۲۱۰
- ۱-۳-۴ آخال‌های تنگستنی ۲۱۰
- ۲-۳-۴ آخال‌های مسی ۲۱۰
- ۳-۴-۳ انواع دیگر آخال ۲۱۱

۲۱۱.....	ذوب ناقص (عدم ذوب) و نفوذ ناقص (عدم نفوذ)
۲۱۳.....	۹-۱۰- تقسیم بندی بر اساس ISO۶۵۲۰ (۱۹۸۲)
۲۱۳.....	۱-۴- عدم ذوب
۲۱۳.....	۱۰-۱۰- روش های مختلف آزمایش های غیرمخرب در عیوب جوش
۲۱۳.....	آخال گروهی خطی
۲۱۴.....	مساحت
۲۱۴.....	نیمه ی میانی مقطع عرضی
۲۱۴.....	اندازه ی مهم عیب
۲۱۵.....	عیوب اساسی و عیوب غیرمجاز
۲۱۵.....	علامت خطی
۲۱۵.....	علامت مدو
۲۱۶.....	علامت مدور ریف ده
۲۱۶.....	۱۰-۱۱- بازرسی از سلامت جوش داده شده (BS ۳۳۵۱)
۲۱۷.....	۴- کیفیت جوش
۲۲۰.....	۱۰-۱۲- عیوب جوش طبق استاندارد ASME
۲۲۳.....	۱۰-۱۳- استاندارد جوش کاری خطوط لوله و آسیسات وابسته آن API ۱۱۰۴
۲۲۴.....	۱۰-۱۴- استاندارد جوش ایران
۲۲۴.....	مقدمه
۲۲۵.....	جوش کاری - الزامات کیفیتی - جوش کاری ذوبی مواد فلزی
۲۲۵.....	قسمت اول - خطوط راهنمایی انتخاب و استفاده
۲۲۵.....	هدف و دامنه کاربرد
۲۲۸.....	اصطلاحات و تعاریف
۲۲۸.....	فرایند ویژه
۲۲۸.....	۳-۳- سازمان تولید کننده
۲۲۹.....	۴-۳- شخص تایید شده
۲۲۹.....	۵-۳- سازه
۲۲۹.....	۴ - انتخاب الزامات کیفیتی
۲۳۵.....	((جوشکاری - الزامات کیفیتی جوشکاری - جوشکاری - جوشکاری ذوبی مواد فلزی))
۲۳۵.....	قسمت دوم - الزامات کیفیتی جامع
۲۳۵.....	هدف و دامنه ی کاربرد

۲۳۷	۲- مراجع الزامی
۲۳۹	۱-۲ اصطلاحات و تعاریف
۲۳۹	۴- بازنگری قرارداد و طراحی
۲۳۹	۴-۱ کلیات
۲۴۰	۴-۲ بازنگری قرارداد
۲۴۲	۴-۳ بازنگری طراحی
۲۴۲	۵- پیمانکاران فرعی
۲۴۳	۶- کارکنان جوشکاری
۲۴۳	۶-۱ کلیات
۲۴۳	۲-۶ جوشکاران
۲۴۴	۶-۳ هماهنگ کنندگان فعالیت های جوشکاری
۲۴۴	۷- کارکنان بازرسی، ارشدین و اولادین
۲۴۴	۷-۱ کلیات
۲۴۴	۷-۲ کارکنان آزمایش های غیرمحرّب
۲۴۴	۸- تجهیزات
۲۴۴	۸-۱ وسایل تولیدی و آزمایشی
۲۴۵	۸-۲ شرح وسایل
۲۴۶	۸-۳ مناسب بودن تجهیزات
۲۴۶	۸-۴ تجهیزات جدید
۲۴۶	۸-۵ نگهداری
۲۴۷	۹- فعالیت های جوشکاری
۲۴۷	۹-۱ برنامه ریزی تولید
۲۴۸	۹-۲ مشخصات رویه ی جوش کاری (wps)
۲۴۸	۹-۳ تایید مشخصات رویه ی جوش کاری
۲۴۹	۹-۴ دستور العمل های کاری
۲۴۹	۹-۵ مستند سازی
۲۴۹	۱۰- مواد مصرفی جوشکاری
۲۴۹	۱۰-۱ کلیات
۲۴۹	۱۰-۲ آزمون زنجیره ی تولید (Batch testing)
۲۵۰	۱۰-۳ انبارداری و جابه جایی

۲۵۰	۱۱- انبارداری فلز پایه
۲۵۰	۱۲- عملیات حرارتی پس از جوش کاری
۲۵۱	۱۳- آزمایش و بازرسی مربوط به جوش کاری
۲۵۱	۱۳-۱ کلیات
۲۵۱	۱۳-۲ بازرسی و آزمایش پیش از جوش کاری
۲۵۱	۱۳-۳ بازرسی و آزمایش در هنگام جوش کاری
۲۵۳	۱۳-۴ بازرسی و آزمایش پس از جوش کاری
۲۵۳	۱۳-۵ وضعیت آزمایش و بررسی
۲۵۴	۱۴- موارد غیر منطبق و اقدامات اصلاحی
۲۵۴	۱۵- سنجش
۲۵۴	۱۶- شناسایی و قابلیت ردیابی
۲۵۵	۱۷- سوابق کمیته
۲۵۷	۱۵-۱۰- تقسیم بندی معیور عیوب بر اساس استاندارد (DIN)
۲۶۲	فصل یازدهم انواع روش های تشخیص
۲۶۲	۱-۱۱- معرفی انواع روش های تشخیص
۲۶۲	۱. روش U.T روش التراسونیک با دسته های مورد ماوراء صوت
۲۶۴	۲. روش R.T رادیوگرافی
۲۶۴	۳. روش M.T تست ذرات مغناطیسی
۲۶۵	۴. روش P.T مایعات نفوذ کننده
۲۶۶	۵. روش V.T بازرسی چشمی
۲۶۷	۲-۱۱- تفسیر و ارزیابی عیوب جوش در آزمایش پرتونگاری بر اساس استاندارد ASME.Sec.VIII
۲۶۸	۱-۲-۱۱- عیوب و علل پیدایش آنها در جوشکاری
۲۶۹	۲-۲-۱۱- طبقه بندی عیوب جوش
۲۶۹	الف) عیوب ریشه ای جوش (Root Pass Defects)
۲۶۹	ب) عیوب داخل یا میانی جوش (Filling pass defects)
۲۶۹	ج) عیوب سطحی یا روی جوش (Cap pass defects)
۲۷۰	۳-۲-۱۱- عمده های علل عیوب ناشی از جوشکاری
۲۷۰	الف) نوع و نحوه اتصال (Fitt up)
۲۷۰	ب) نوع و میزان آمپر و ولتاژ
۲۷۰	ج) الکتروود مورد استفاده