



www.ketab.ir

جوشکاری خطوط لوله گاز طبیعی و تجهیزات مرتبط مطابق با استاندارد API-1104

تدوین:

دکتر محمدرضا زمانیان

استادیار دانشگاه



عنوان و نام پدیدآور	میرشناسه
مشخصات نشر	زمانیان، محمدرضا، ۱۳۵۰ - ، گردآورنده
مشخصات ظاهری	جوشکاری خطوط لوله گاز طبیعی و تجهیزات مرتبط مطابق با استاندارد API-1104 / تدوین محمدرضا زمانیان.
شابک	قلم انتشارات اسماء الزهراء، ۱۳۹۹.
وضعیت فهرست نویسی	س، ۸۴ص.
موضوع	978-600-6856-89-6
موضوع	هیا
موضوع	گاز -- لوله‌ها -- جوشکاری
موضوع	Gas-pipes -- Welding
موضوع	گاز طبیعی -- لوله‌ها
موضوع	Natural gas pipelines
رده بندی کنگره	TP۷۵۷
رده بندی دیویی	۶۶۵/۷۴
شماره کتابشناسی ملی	۶۲۰۵۴۴۳

نام کتاب:	جوشکاری خطوط لوله گاز طبیعی و تجهیزات مرتبط مطابق با استاندارد API-1104
تدوین:	محمدرضا زمانیان
نام انتشارات:	اسماء الزهراء
ویراستار:	محمدرضا زمانیان
طرح جلد:	وحید گودرزی اصفهانی
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۹
شمارگان:	۵۰۰ نسخه
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۶۸۵۶-۸۹-۶
قیمت:	۱۵۰۰۰ تومان

تقدیم به سه وجود مقدس

آنان که ناتوان شدند تا با به توانایی برسم

مویشان سپید شد تا ما رو سفید شویم

و عاشقانه سوختند تا که ما بخش وجود ما و رو مسکین را همان باشند

روح پر فتوح ما درم که به دیار ابدی پرواز کرد و غم از دست دادنش را هنوز باورم ندارم

پدر بزرگوارم

همسر مهربانم

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه
۵	فصل دوم: خصوصیات دستورالعمل جوشکاری
۶	۱-۲- خصوصیات دستورالعمل
۶	۲-۲- ثبت گزارش‌ها
۶	۳-۲- مشخصات دستورالعمل
۸	۴-۲- متغیرهای اساسی
۱۱	فصل سوم: خصوصیات جوشکار
۱۲	۱-۳- کلیات
۱۳	۲-۳- صلاحیت خاص
۱۳	۱-۲-۳- حوزه عمل صلاحیت خاص
۱۵	۳-۳- صلاحیت عمومی
۱۷	۱-۳-۳- حوزه عمل صلاحیت عمومی
۱۸	۴-۳- آزمایش چشمی

۲۰	۵-۳- تعیین صلاحیت جوشکار به کمک آزمایش‌های تخریبی.....
۲۰	۵-۳-۱- نمونه‌برداری جوش‌های آزمایشی- جوشهای لب به لب.....
۲۰	۵-۳-۲- دستورالعمل آزمایش‌های کششی، شکست شکافی و خمش جوش‌ها.....
۲۱	۵-۳-۳- مقررات آزمایش کشش- جوش‌های لب به لب.....
۲۱	۵-۳-۴- مقررات آزمایش شکست شکافی- جوش‌های لب به لب.....
۲۱	۵-۳-۵- مقررات آزمایشی خمش- جوش‌های لب به لب.....
۲۲	۵-۳-۶- تعیین صلاحیت جوشکار به کمک پرتونگاری.....
۲۲	۵-۳-۱- بازرسی جوش‌های آزمایشی به کمک پرتونگاری.....
۲۳	۵-۳-۷- آزمایش مجدد.....
۲۳	۵-۳-۸- کارنامه جوشکار با صلاحیت.....
۲۵	فصل چهارم: طرح و آماده‌سازی یک اتصال جهت جوشکاری.....
۲۶	۴-۱- کلیات.....
۲۶	۴-۲- همترازی.....
۲۶	۴-۳- استفاده از گیره‌های همترازی- جوش‌های لب به لب.....
۲۷	۴-۴- پخ زدن.....
۲۷	۴-۴-۱- پخ زدن با فرز.....
۲۷	۴-۴-۲- پخ زدن در محل.....
۲۷	۴-۵- شرایط جوی.....
۲۸	۴-۶- فاصله با زمین.....
۲۸	۴-۷- پاکسازی بین لایه‌ها.....
۲۸	۴-۸- جوشکاری ساکن (موضعی).....
۲۸	۴-۸-۱- دستورالعمل جوشکاری.....

- ۲۸ ۴-۸-۲- فلز پرکننده و لایه‌های تکمیلی جوش
- ۲۹ ۴-۹- جوشکاری گردان
- ۲۹ ۴-۹-۱- همترازی
- ۲۹ ۴-۹-۲- فلز پرکننده و لایه‌های تکمیلی
- ۳۰ ۴-۱۰- کیفیت جوش‌ها
- ۳۰ ۴-۱۱- عملیات حرارتی قبل و پس از جوشکاری
- ۳۱ فصل پنجم: جوشکاری
- ۳۲ ۵-۱- کلیات
- ۳۳ ۵-۲- جوشکاران و ارزیابی آنها
- ۳۵ ۵-۳- الکترودهای جوشکاری
- ۳۷ ۵-۴- آماده نمودن سر لوله‌ها برای جوشکاری
- ۳۸ ۵-۵- پخ زدن سر لوله
- ۳۸ ۵-۶- جفت کردن لوله‌ها برای جوشکاری
- ۴۰ ۵-۷- روش جوشکاری
- ۴۰ ۵-۷-۱- پاس اول
- ۴۱ ۵-۷-۲- پاس دوم
- ۴۱ ۵-۷-۳- پاس‌های پرکننده و کپ (گرده جوش)
- ۴۴ ۵-۸- جوشکاری فلنج‌ها و اتصالات

فصل ششم: بازرسی جوش‌ها ۴۵

۱-۶- کلیات ۴۶

۲-۶- آزمایش غیرمخرب ۴۷

۱-۲-۶- پرتونگاری (رادیوگرافی) ۴۷

۱-۱-۲-۶- عملیات ۴۷

۳-۶- میزان رادیوگرافی جوش‌ها ۴۸

۴-۶- استاندارد قبولی جوش‌ها ۵۱

۱-۴-۶- انواع معایب ۵۱

فصل هفتم: تعمیر جوشکاری ۵۷

۱-۷- تعمیر جوش‌ها ۵۸

۲-۷- اجازه ترمیم معایب، بجز ترک‌ها ۵۹

۳-۷- برداشتن جوش و تدارک ترمیم معایب ۵۹

۴-۷- آزمون تعمیرات ۶۰

۵-۷- اجازه و دستورالعمل ترمیم ترک‌ها ۶۰

فصل هشتم: پیوست‌ها ۶۳

علائم اختصاری ۶۹

منابع و مآخذ ۷۱

پیش‌گفتار

انجمن نفت آمریکا (American Petroleum Institute) که به اختصار به آن API گفته می‌شود، در سال ۱۹۱۹ میلادی برای تامین منافع صنعت نفت آمریکا و کمک به آن تاسیس شد. از مأموریت‌های مهم این انجمن، استانداردسازی تجهیزات صنعت نفت و صنایع وابسته به آن است. به همین منظور، اولین استانداردهای تدوین شده توسط API در سال ۱۹۲۴ منتشر شد. در حال حاضر، API حدود ۷۰۰ استاندارد و روش توصیه شده را در تمام بخش‌های صنعت نفت و گاز پشتیبانی می‌کند تا مطمئن باشد که در این صنایع از تجهیزات ایمن و قابل تعویض و اقدامات مهندسی مطمئن استفاده می‌شود.

استاندارد API-1104، استاندارد جوشکاری خطوط لوله و تاسیسات وابسته به آن است. این استاندارد مورد پذیرش انجمن جوشکاری آمریکا (AWS)، انجمن تست‌های غیر مخرب آمریکا (ASNT)، انجمن گاز آمریکا (AGA) و انجمن پیمانکاران

خطوط لوله (PLCA) است. هدف از آن نیز تولید جوش‌های با کیفیت بالا با استفاده از جوشکاران تایید صلاحیت شده، دستورالعمل جوشکاری، مواد و تجهیزات مورد تایید است. دامنه استفاده از API-1104، جوشکاری قوس الکتریکی و جوشکاری گاز برای ایجاد جوش‌های لب به لب (Butt)، جوش گوشه (Fillet) و جوش ساکتی (Socket) در لوله‌های فولادی کربنی و کم آلیاژ مورد استفاده در فشرده‌سازی، پمپاژ و انتقال نفت خام، فرآورده‌های نفتی، گازهای سوختنی، دی اکسید کربن و نیتروژن و هر جا قابل اجرا باشد سیستم‌های توزیع است. این استاندارد برای هر دو حالت سیستم‌های در حال احداث و در حال بهره‌برداری به کار می‌رود. جوشکاری هم با فرایندهای جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی (SMAW)، جوشکاری قوس تنگستن تحت پوشش گاز محافظ (GTAW)، جوشکاری قوس فلزی تحت پوشش گاز محافظ (GMAW)، جوشکاری قوس تو پودری (FCAW)، جوشکاری قوس زیر پودری (SAW)، جوشکاری قوس پلاسما (PAW)، جوشکاری اکسی استیلن یا جوش گاز (OAW) و یا ترکیبی از آنها به روش دستی، نیمه خودکار، خودکار، ماشینی و یا ترکیبی از آنها انجام می‌گیرد. در این استاندارد، روش انجام آزمون‌های غیر مخرب رادیوگرافی، ذرات مغناطیس، مایعات نافذ، اولتراسونیک و نیز معیار پذیرش بازرسی چشمی جوش و آزمون‌های غیر مخرب آن مشخص شده است.

در کتاب حاضر که اقتباس شده از پایان‌نامه کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری می‌باشد، دستورالعمل‌های جوشکاری لوله‌های فولادی خطوط انتقال،

تغذیه و شبکه توزیع گاز طبیعی مطابق استاندارد API-1104 و با استفاده از فرایند جوشکاری قوس الکتریکی با الکتروود دستی (SMAW) جمع‌آوری گردیده است و سعی شده است عوامل مؤثر در جوشکاری، مقررات اعمالی جهت انجام بهتر جوشکاری، روش‌های جوشکاری در سایزهای مختلف، آماده‌سازی لوله‌ها قبل از جوشکاری و بازرسی‌ها و آزمایش‌های بعد از جوشکاری مطابق استاندارد مذکور مورد بررسی قرار گرفته و نقش استاندارد API-1104 در بهبود، تضمین کیفیت و ایمنی لوله‌های جوشکاری شده، بهتر مشخص شود.

محمد رضا زمانیان

بهار ۱۳۹۹