

تکنولوژی جوشکاری

جلد سوم

طراحی و بازرسی

امیر حسین کوکبی
حامد جمشیدی اول



مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف



مؤسسه انتشارات علمی
دانشگاه صنعتی شریف

تکنولوژی جوشکاری
جلد سوم: طراحی و بازرسی

تألیف: امیرحسین کوکی، حامد جمشیدی اول
مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف

چاپ اول: ۱۳۹۱

شمارگان: ۱۰۰۰

بها: ۸۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف محفوظ است.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۰۸-۰۳۳-۰۵

شابک دوره‌ای: ۹۷۸-۹۶۴-۷۹۸۲-۴۴-۳

دفتر مرکزی: خیابان آزادی دانشگاه صنعتی شریف

دفتر فروش: میدان انقلاب- خیابان شهید منیری جاوید (اردیبهشت)- ساختمان ۲۵۳ - طبقه چهارم- واحد ۴۰۲

تلفن: ۶۶۴۰۵۱۳۳-۶۶۹۶۷۸۹۶ پست الکترونیکی: publication@mehr.sharif.edu

موضوع: مندرجات: ج. ۳ طراحی و بازرسی.

موضوع: جوشکاری.

شناسه افزوده: جمشیدی اول، حامد.

شناسه افزوده: دانشگاه صنعتی شریف- مؤسسه انتشارات علمی.

رده‌بندی کنگره: TS ۲۲۷/۵۹.

رده‌بندی دیویی: ۶۷۱/۵۲

شماره کتابشناسی ملی: ۲۹۸۵۵

سرشناسه: کوکی، امیرحسین. ۱۳۲۶.

عنوان و نام‌پیداوار: تکنولوژی جوشکاری (طراحی و بازرسی)/امیرحسین کوکی،

حامد جمشیدی اول.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی شریف، مؤسسه انتشارات علمی ۱۳۹۱.

مشخصات ظاهری: ۲۹۴+ هشت ص.

شابک: 978-964-208-033-05 دوره: 3-44-7982-964-978

وضعیت فهرست نویسی: فیا.

	۱ طراحی جوش
۱	۱.۱ مقدمه
۳	۲.۱ مراحل طراحی پروژه
۵	۳.۱ علائم و نشانه‌ها در نقشه‌کشی و نقشه‌خوانی جوش
۱۹	۴.۱ انتخاب مواد
۲۰	۵.۱ انتخاب فرایند ساخت
۲۲	۱.۵.۱ انتخاب فرایند جوشکاری
۳۳	۲.۵.۱ طرح اتصال
۳۹	۶.۱ آماده‌سازی قطعات قبل از جوشکاری
۴۱	۱.۶.۱ برشکاری
۶۴	۲.۶.۱ پیخ‌سازی
۶۸	۳.۶.۱ تمیزکاری
۶۹	۷.۱ تقسیم و نحوه اجرای عملیات جوشکاری
۷۰	۱.۷.۱ محل جوش
۷۴	۲.۷.۱ جابه‌جایی یا تغییر بعضی طرح‌ها
	۳.۷.۱ تقسیم یک اسکلت ترکیبی به اجزای کوچک‌تر
۷۸	و سپس سوار کردن یا مونتاژ نهایی
۷۹	۸.۱ اندازه جوش
۸۴	۱.۸.۱ حداقل اندازه ساق جوش در جوش‌های نبشی
۸۵	۲.۸.۱ ماکزیمم اندازه مؤثر جوش
۸۵	۳.۸.۱ حداقل طول مؤثر جوش
۸۶	۴.۸.۱ الزامات در سایر جوش‌ها
۸۸	۵.۸.۱ جوش‌های با نفوذ جزئی

۸۹	۹.۱ طراحی نخستگی سازه‌های جوشی
۹۳	۱.۹.۱ آنالیز تنش
۹۳	۲.۹.۱ تنش‌های کششی، فشاری یا برشی ساده بر روی جوش‌ها
۱۰۹	۳.۹.۱ تعیین نیرو بر روی جوش
۱۱۱	۴.۹.۱ تعیین اندازه جوش به وسیله حدود مجاز
۱۱۳	۵.۹.۱ اعمال روش جدید تعیین نیرو به اتصالات جوشکاری شده
۱۱۵	۶.۹.۱ نیروهای برشی افقی
۱۱۸	۷.۹.۱ پیدا کردن اندازه جوش
۱۱۹	۸.۹.۱ جوش‌های تحت بارگذاری، ترکیبی
۱۲۴	۹.۹.۱ کمانش
۱۳۵	۲ بازرسی در جوش
۱۳۵	۱.۲ بازرس جوش و وظایف آن
۱۳۷	۲.۲ تضمین کیفیت و کنترل کیفیت
۱۳۸	۳.۲ بازرسی جوش
۱۴۳	۴.۲ کنترل مواد
۱۴۶	۵.۲ دستورالعمل جوشکاری
۱۴۸	۶.۲ تأیید دستورالعمل جوشکاری و جوشکار
۱۵۷	۷.۲ تأیید صلاحیت جوشکار
۱۷۱	۸.۲ آزمون‌ها در جوش
۱۷۱	۱.۸.۲ مراحل بازرسی و آزمایش جوش
۱۷۳	۲.۸.۲ آزمایش‌های مخرب بر روی جوش
۱۸۷	۳.۸.۲ آزمایش‌های غیرمخرب
۱۹۵	۳ پیچیدگی، تنش پسماند، و کنترل آنها در سازه‌های جوشکاری شده
۱۹۵	۱.۳ پیچیدگی، تاب برداشتن، و تغییر ابعاد
۱۹۵	۱.۱.۳ مکانیزم پیچیدگی
۱۹۷	۲.۱.۳ انواع پیچیدگی
۲۰۲	۳.۱.۳ روش‌های کنترل و کاهش پیچیدگی
۲۱۶	۴.۱.۳ اصلاح پیچیدگی
۲۱۹	۲.۳ تنش پسماند و کنترل آن در سازه‌های جوشکاری شده
۲۱۹	۱.۲.۳ مقدمه
۲۲۱	۲.۲.۳ شکل‌گیری تنش‌های پسماند در اثر جوشکاری

۲۲۲	۳.۲.۳ منابع تنش‌های پسماند
۲۲۵	۴.۲.۳ پیش‌بینی تنش‌های پسماند
۲۲۸	۵.۲.۳ روش‌های پیش‌بینی تنش پسماند طی جوشکاری

۲۳۳	۴ اقتصاد مهندسی در جوش
۲۳۳	۱.۴ مقدمه
۲۳۴	۲.۴ برآورد هزینه ساخت یا تولید
۲۳۴	۱.۲.۴ هزینه مواد
۲۴۷	۲.۲.۴ هزینه مربوط به حقوق و دستمزد
۲۵۴	۳.۲.۴ هزینه ساختمان و تأسیسات
۲۵۵	۴.۲.۴ هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات
۲۵۶	۵.۲.۴ هزینه خدمات بعد از فروش و ضمانت‌ها
۲۵۶	۶.۲.۴ هزینه تبلیغات
۲۵۶	۷.۲.۴ هزینه انرژی
۲۵۶	۳.۴ برآورد زمان ساخت

۲۶۱	۵ بهداشت صنعتی و نکات ایمنی در جوشکاری و برشکاری
۲۶۱	۱.۵ مقدمه
۲۶۳	۲.۵ ایمنی عمومی
۲۶۵	۳.۵ نکات ایمنی خاص

۲۷۳	منابع
۲۷۵	واژه‌نامه انگلیسی - فارسی
۲۸۳	واژه‌نامه فارسی - انگلیسی
۲۹۱	نمایه

پیشگفتار

خدا را سپاسگزارم که این فرصت و سعادت را به من داد تا بتوانم جلد سوم کتاب تکنولوژی جوشکاری را تدوین کنم. این کتاب تکمیل شده فصل سوم کتاب تکنولوژی جوشکاری (ویرایش قدیم) است که در سال ۱۳۶۴ منتشر شده است. همان طور که در مقدمه جلد اول تکنولوژی جوشکاری (فرایندها) و جلد دوم (متالورژی) اشاره شده است، اهمیت جوشکاری در صنایع کشور روز به روز مشخص تر می شود.

در سال های ۵۸-۵۹ که با درجه دکتری جوشکاری به کشور برگشتم و در جریان برنامه ریزی سرفصل های دروس دوره کارشناسی ارشد جوشکاری فعالیت می کردم، متأسفانه جوشکاری را در حد یک حرفه در ساخت در و پنجره و اسکلت فلزی و حداکثر، مخازن می شناختند و حتی بعضی همکاران دانشگاهی با تعجب به مؤلف خرده می گرفتند. اما خوشحالم که در این مدت با وجود کتاب های تألیفی، کلاس های درس، برگزاری کنفرانس ها، و کارگاه های آموزشی متعدد جوشکاری، درک و نیاز صنایع به مهندسی جوش بیشتر شده است. از طرفی، استقبال جوانان مستعد از این رشته تحصیلی با شرکت در گرایش کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری جوشکاری و همچنین دوره های بین المللی جوش و بازرسی جوش، که مؤلف سهم کوچکی در آن داشتم، سبب شده است تا حدودی جایگاه این تکنولوژی در صنایع و آموزش های مرتبط شناخته شود. بدیهی است در این زمینه لازم است فارغ التحصیلان جوشکاری (حدود ۱۶ نفر دکترا و بیش از ۸۷ نفر ارشد فقط از دانشگاه صنعتی شریف و بیش از ۳۰۰ نفر از مهندسان بین المللی جوش) کتاب ها و منابع اطلاعاتی گسترده تری تهیه کنند و فعالیت های بیشتری انجام دهند که در واقع، این حرکت شروعی برای ادامه فعالیت هاست.

تنوع مطالب در جلد سوم تکنولوژی جوشکاری نسبت به جلد اول و دوم به مراتب بیشتر است. برای مثال، فصلی به طراحی جوش و تجزیه تنش ها در سازه ها و محاسبات اندازه جوش، بخشی به مدیریت اجرا و مهندسی صنایع و اقتصاد مهندسی جوش، قسمتی به مهندسی بهداشت و ایمنی، و بخشی به بازرسی و استاندارد اختصاص دارد که هر کدام می تواند موضوع کتاب های مختلف و شاید خارج از تخصص بنده باشد و یا در حوصله کتاب نگنجد. در نتیجه خوانندگانی که نیاز به اطلاعات کامل تر دارند، لازم است مطالعات جداگانه ای داشته باشند.

در تدوین این کتاب علاوه بر استفاده از فصل سوم تکنولوژی جوشکاری و منابع مختلف خارجی و استانداردها، بخشی از جزوه درسی همکاران گرامی ام، جناب آقایان دکتر فرشید مالک و دکتر ایرج ستاری فر نیز استفاده شده است.

در انتها لازم است از دانشجویان دکتری که در تألیف و جمع‌آوری مطالب کتاب همکاری داشته‌اند، به ویژه آقایان حامد جمشیدی اول و همچنین مجتبی موحدی که در آینده نزدیک از همکاران دانشگاهی خواهند بود، تشکر و قدردانی نمایم.

بدیهی است بدون لطف و زحمت مدیریت و کارمندان مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف امکان انتشار کتاب مقدور نبود و تشکر ویژه از این عزیزان دارم.

امیرحسین کوکبی

خرداد ۱۳۹۱