

سرشناسه	: سنگری، رضا، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: تکنولوژی ریخته‌گری مداوم فولادها، عیوب و شناسایی محصولات / تالیف و گردآوری رضا سنگری.
مشمومات نشر	: اصفهان: عطاپور، ۱۳۹۱.
مشمومات ظاهری	: ۱۵۲ ص. - مصور (رنگی)، جدول.
شابک	: 978-600-6050-08-9
وضعیت فهرست نویسی	: هیبا
موضوع	: فولادسازی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۱-۸۷۳/۵/۲۳۰-T5
رده بندی دیویی	: ۲/۶۷۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۹۱۷۶۹۴



تکنولوژی ریخته‌گری مداوم فولادها، عیوب و شناسایی محصولات

رضا سنگری	تالیف :
انتشارات عطاپور	ناشر :
978_600_6050_08_9	شابک :
اول / ۱۳۹۱	نوبت چاپ :
۲۰۰۰ نسخه	تیراژ :
۹۵۰۰ تومان	قیمت :

کلیه حقوق چاپ و نشر محفوظ به ناشر می باشد.

مرکز پخش: اصفهان خیابان آماده‌گاه مقابل هتل عباسی مجموعه عباسی کتابسرا تلفن: ۰۳۱۱-۲۲۱۳۵-۵

تقنولوژی ریخته‌گری مداوم خورادها، عیوب
و شناسایی محصولات

*Technology of Continuous Casting Defects &
Products*

تالیف و گردآوری: مهندس رضا سنگری

پیشگفتار

فولاد را فلز شگفت انگیز می نامیم چرا که به روش های مختلف می توان آن را به شکل دلخواه درآورد و با عملیات حرارتی نیز می توان خواص فیزیکی و مکانیکی مورد نیاز آن را تامین نمود.

امروزه فولادها به عنوان اصلی ترین و پرمصرف ترین آلیاژ در صنایع مختلف کاربرد دارند. در سال ۲۰۱۰ میزان تولید انواع فولادها در کره خاکی بالغ بر ۱/۴۱۴ میلیارد تن در سال شد که از رشد ۱۵٪ نسبت به سال قبل برخوردار است که نشان دهنده مصرف روزافزون انواع فولاد می باشد.

میزان تولید فولاد خام ایران نیز در شرکتهای دولتی با رشد ۱۰٪ در سال ۹۰ برای محصولات فولادی بالغ بر ۱۲/۷۵۰ میلیون تن می باشد. در همین مدت ۷۵ درصد بازار فولاد خام کشور سهم شرکت های دولتی، ۲۴ درصد رقبای خارجی و ۱ درصد سهم بخش خصوصی بوده است. همچنین سهم شرکت های دولتی از بازار محصولات فولادی ۵۰ درصد، سهم رقبای خارجی ۳۳ درصد و ۱۷ درصد در اختیار بخش خصوصی بوده است. لذا مقدار فروش محصولات فولادی در ایران در سال گذشته بالغ بر ۲۰ میلیون تن برآورد می گردد.

در این میان سهم محصولات تولید شده به روش ریخته گری مداوم بیش از ۹۵٪ می باشد.

فولادها در گروه مختلف طبقه بندی شده و براساس کاربرد، خواص مکانیکی و یا آنالیز شیمیایی دسته بندی می شوند. در حال حاضر نزدیک به ۹۰۰۰ نوع فولاد مختلف در جهان تولید می شوند لیکن فولاد های ساختمانی و نیمه آلیاژی پر مصرف ترین می باشند که به روش ریخته گری مداوم تولید می شوند.

با توجه به تولید روز افزون فولاد در کشور به خصوص ایجاد واحد های فولاد سازی کوچک خصوصی لزوم شناخت تکنولوژی و عیوب ریخته گری مداوم و چگونگی رفع آنها احساس می گردید.

در فصل اول این کتاب سعی شده است ضمن معرفی عمومی روش و تجهیزات ریخته گری مداوم وظایف هر یک از اجراء ذکر گردد ، در فصل دوم تکنولوژی و متالورژی ریخته گری مداوم مطرح شده است ، در فصل سوم عیوب محصولات ریخته شده ، روش برطرف کردن عیب و چگونگی برطرف کردن منشاء پیدایش عیوب مورد ارزیابی قرار می گیرد و در فصل چهارم روش شناسایی و نام گذاری فولاد ها در استاندارد های بین المللی شرح داده می شود .

خواندن این کتاب برای دانشجویان رشته متالورژی به منظور آشنایی با فرایند ریخته گری مداوم و صنعتگران عرصه فولاد جهت اجرای فعالیتهای بهره برداری و و محاسبات تکنولوژی و شناخت مارک های فولاد تولیدی مفید خواهد بود.

از اساتید محترم و صنعتگران گرامی خواهشمندم پیشنهادات و انتقادات خود را جهت اضافه کردن سایر موضوعات و یا اصلاحات احتمالی در ویرایش های بعدی به آدرس الکترونیکی

SANGARI_REZA@YAHOO.COM ارسال فرمایند و در صورت نیاز به نسخه نرم افزاری محاسبات

تکنولوژیکی و اقتصادی در ریخته گری مداوم نیز درخواست خود را به همین آدرس اعلام نمایید.

از همکاری و مساعدت مدیریت و همکاران در شرکت های چدن سازان و غلتک سازان سپاهان و همچنین جناب آقای مهندس ادشیر افضلی و مهندس بهرام دادور که اینجانب را در تدوین این کتاب حمایت نمودند تشکرو قدردانی می نمایم .

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۹	مقدمه
۱۱	فصل اول: آشنایی با تجهیزات ماشین ریخته گری مداوم
۱۱	پاتیل حمل فولاد
۱۲	نشیمن چرخان پاتیل
۱۳	تاندریش
۱۴	کالسکه حمل تاندریش
۱۴	قالب
۱۶	شمش بدلی
۱۶	غلتک های راهنما
۱۷	نوسان دهنده قالب
۱۹	همزن مغناطیسی قالب
۲۰	سرد کننده ثانویه
۲۱	مکانیزم کشاننده و صاف کننده شمش
۲۱	ماشین برش شمش
۲۲	بستر خنک کننده
۲۳	تجهیزات آبرسانی و خنک کننده آب

صفحه	عنوان
۱۱۳	- راهنمای استفاده از کلید فولاد
۱۲۰	ب- استاندارد DIN (آلمانی) جهت نام گذاری فولادها
۱۲۰	ب- ۱- فولادهای ساده کربنی
۱۲۵	ب- ۲- فولادهای کم آلیاژ
۱۲۶	ب- ۳- فولاد های آلیاژی
۱۲۸	ب- ۴- فولاد های تند بر
۱۲۹	ب- ۵- استاندارد تکمیلی نامگذاری فولاد (DIN V 17006-100)
۱۳۱	ج- استاندارد امریکایی نامگذاری فولاد ها (AISI , SAE)
۱۳۱	ج- ۱- فولاد های کربنی : (سری 1000)
۱۳۳	ج- ۲- فولاد های الیازی
۱۳۷	ج- ۳- فولادهای زنگ نزن
۱۴۰	ج- ۴- فولادهای ابزار
۱۴۱	ج- ۵- طبقه بندی فولادها در سیستم UNS
۱۴۲	د- کد گذاری فولاد ها در سیستم روسی GOST
۱۴۵	ه- کد گذاری فولاد ها در سیستم چینی GB

صفحه	عنوان
۲۵	فصل دوم : تکنولوژی ریخته گری مداوم
۲۶	نام گذاری محصولات ریخته گری مداوم
۲۸	آماده سازی فولاد ریختگی
۳۲	محاسبه سرعت ریخته گری
۳۵	انتقال حرارت در ریخته گری مداوم
۳۵	الف : انتقال حرارت ناخواسته از مذاب در مرحله انتقال از کوره تا قالب
۳۶	ب : انتقال حرارت در قالب تا انجماد کامل شمش
۴۲	محاسبه آب سرد کننده ثانویه
۴۳	محاسبه مقدار آب قالب
۴۵	انتخاب قالب مسی
۴۷	ارزیابی قالب مسی
۵۱	فصل سوم:دسته بندی عیوب شمش در ریخته گری مداوم
۵۲	عیوب سطحی
۸۸	عیوب داخلی
۱۰۱	عیوب هندسی
۱۰۹	فصل چهارم:کد گذاری و شناسایی فولادها
۱۰۹	الف - استاندارد آلمانی

مقدمه :

تاریخچه ایده تولید برش ریخته گری مداوم و به بیش از ۱۵۰ سال قبل زمان شروع تولید فولاد با کوره های بسمرد در ۱۸۵۶ برمی گردد لیکن روش صنعتی تولید انبوه پس از تحولات صنعتی بعد از جنگ جهانی دوم تحقق پیدا کرد و توسعه یافت تاکنون بیش از ۶۰۰ روش مختلف ریخته گری مداوم و ماشینهای مربوطه در جهان ثبت شده اند و پیوسته مقالات جدید از توسعه و بهبود روش ها از نظر کیفی و کمی ارایه می گردد و تجهیزات تولید تکامل می یابند.

مزایا استفاده از روش ریخته گری مداوم نسبت به ریخته گری تک باره ای شمش به شرح ذیل می باشد:

الف - افزایش کیفیت شمش تولید شده (یکنواختی دانه ها، جدایش کمتر، کاهش مک های انقباضی ، کاهش ترک ، کاهش آخال و سرباره و یکنواختی ترکیب شیمیایی و بهبود کیفیت سطحی)

ب - افزایش کمی و تولید انبوه

ج - افزایش راندمان و بهره وری تولید و کاهش برگشتی (راندمان ۹۵٪ به نسبت ۷۵-۸۵٪ در شمش ریزی تک باره ای)

د - کاهش هزینه های تولید (هزینه قالب ، هزینه زیر بنای لازم ، هزینه نیروی انسانی ، و کاهش هزینه نسوز)

ه - امکان کنترل اتوماتیک و کاهش خطا انسانی

و - امکان تولید محصولات با مقاطع مختلف

در حال حاضر بیش از ۷۸ درصد فولاد تولیدی در جهان از روش ریخته گری مداوم تولید می شوند و این رقم برای کشور ایران بالا تر از ۹۵٪ می باشد. اگر چه این روش جهت تولید فولادهای ساختمانی