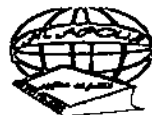


تکنولوژی ریخته‌گری مداوم خورادها، عیوب و شناسایی محصولات

*Technology of Continuous Casting Defects &
Products*

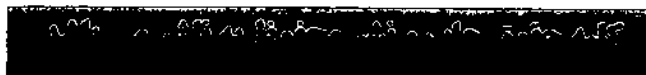
تالیف و گردآوری: دکتر حسن رضا سنگری

موضوع	: سنگری، رضا، ۱۳۹۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: تکنولوژی ریخته گری مداوم فولادها، عیوب و شناسایی محصولات / تکلیف و گردآوری و تصحیح
مختصات نشر	: انتشارات عطاپور، ۱۳۹۱.
مختصات نگهاری	: ۱۵۲ ص.: مطبوعه (نگری)، همدان.
شابک	: 978-600-6050-08-9
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: فولادهای
رده بندی کلاس	: ۶۲۴.۵/۵۳۹۱
رده بندی دیویی	: ۶۷۷۲
شماره کتابخانه ملی	: ۳۹۷۷۵۵



تکنولوژی ریخته گری 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 :	



مرکز فروش: اصنامان خیابان آماه گاه مقابل هتل عباسی مجموعه عباسی کتابسرا تلفن: ۰۳۱۱-۲۲۱۳۵۰۵

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 فولاد ها 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 شرکت های 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 پرمصرف 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 اجزاء 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 نماید.

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

صفحه	خوان
۹	مقدمه
۱۱	فصل اول: آشنایی با تجهیزات ماشین ریخته گری مداوم
۱۱	پاتیل حمل فولاد
۱۲	نشیمن چرخان پاتیل
۱۳	تاندیش
۱۴	کالسکه حمل تاندیش
۱۴	قالب
۱۶	شمش بدلی
۱۶	غلنک 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
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

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 - فولادهای آلیاژی
۱۲۸	ب - ۴ - فولادهای تند بر
۱۲۹	ب - ۵ - استاندارد تکمیلی نامگذاری فولاد (DIN V 17006-100)
۱۳۱	ج - استاندارد امریکایی نامگذاری فولادها (SAE , AISI)
۱۳۱	ج - ۱ - فولادهای کربنی : (سری 1000)
۱۳۳	ج - ۲ - فولادهای آلیاژی
۱۳۷	ج - ۳ - فولادهای زنگ نزن
۱۴۰	ج - ۴ - فولادهای ابزار
۱۴۱	ج - ۵ - طبقه بندی فولادها در سیستم UNS
۱۴۲	د - کد گذاری فولادها در سیستم روسی GOST
۱۴۵	ه - کد گذاری فولادها در سیستم چینی GB

مقدمه :

تاریخچه ایده تولید بروش 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 ارائه 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 ۸۵-۷۵٪ در شمش ریزی تک باره ای)

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

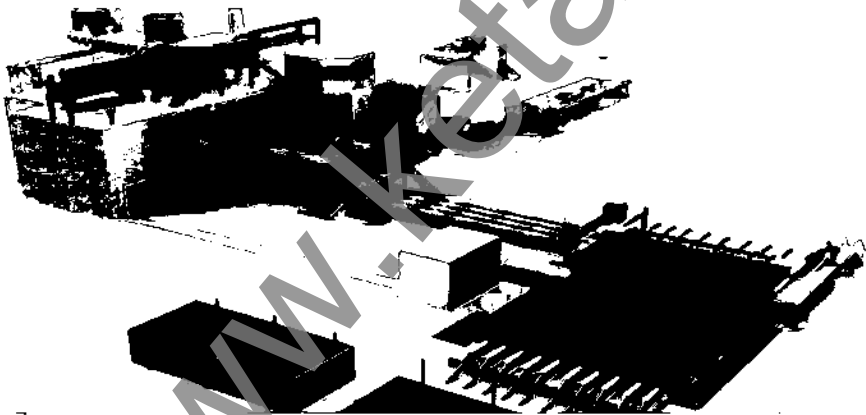
ه - امکان کنترل اتوماتیک و کاهش خطا انسانی

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

کاربرد عمده دارد لیکن امروزه انواع فولاد های پر آلیاژ نظیر فولادهای زنگنزن نیز به روش ریخته گری مداوم تولید می شوند.

فرایند ریخته گری مداوم فولاد بطور عام شامل ریخته شدن فلز مذاب با دما از پیش تعیین شده درون پاتیل میانی یا تاندیش و سپس قالب مسی آبگرد می باشد ، فولاد مذاب درون قالب مسی آماده سازی شده و نسوز کوبی شده شروع به انجماد کرده و سپس توسط شمش قلابی یا دامی بار درمسیر افشانک های آب خنک کننده و غلتک های کشاننده و صاف کننده قرار می گیرد و پس از انجماد کامل شمش به طول مورد نظر برشکاری می شود و در آخر شمش بر روی بستر خنک کننده تا سرد شدن تا دمای محیط باقی مانده و نهایتا به انبار محصول ارسال می گردد.



شکل ۱ ایستگاه ریخته گری مداوم شمش ریوی