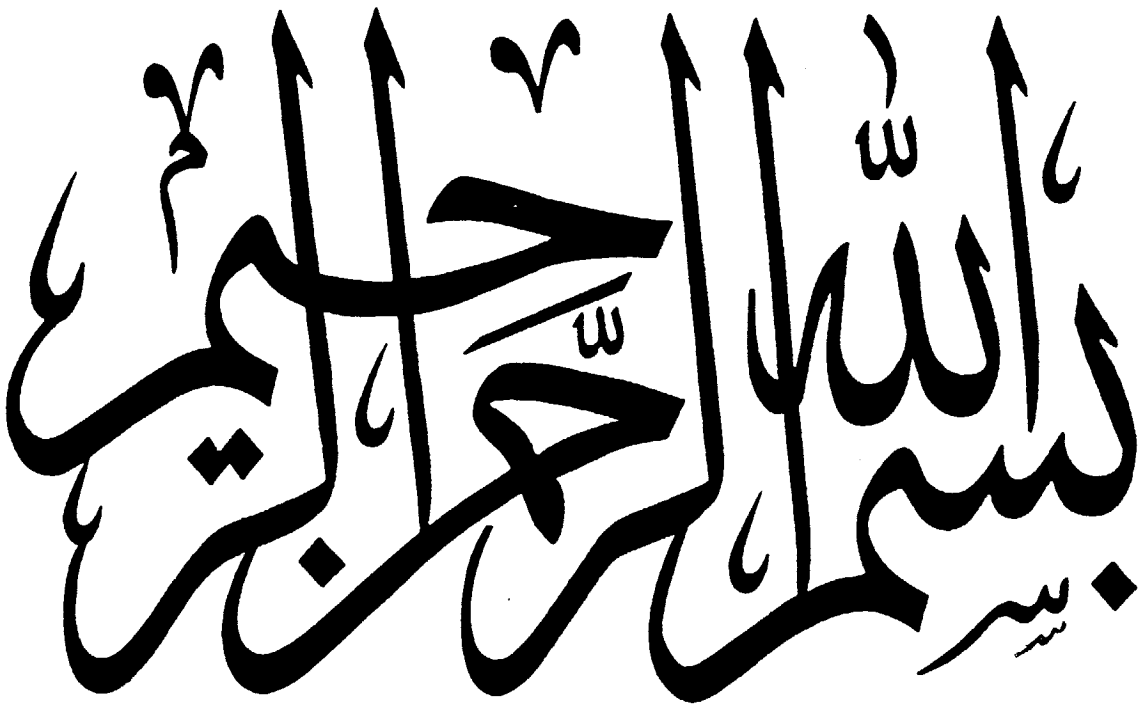
۲۴۵۸ پاکستان
۵۰ جلدی دارد



۳۵۳۷

دانشگاه تربیت مدرس

تاییدیه هیات داوران

آقای سامان پاکدامنیان پایان‌نامه ۶ واحدی خود را با عنوان ساخت دستگاه ریخته‌گری نیمه مداوم میله برنجی در تاریخ ۷۹/۱۲/۲۷ ارائه کردند. اعضای هیات داوران نسخه نهائی این پایان‌نامه را از نظر فرم و محتوی تایید و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک باگرایش ساخت و تولید پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	امضاء
۱ـ استاد راهنمـــا :	آقای دکتر بهروش	
۲ـ استاد مشـــاور :	آقای دکتر جهازی	
۳ـ استادان ممتحن :	آقای دکتر لیاقت	
	آقای دکتر عاصم‌پور	
۴ـ مدیـــر گـــروه :	آقای دکتر حجت	
(یا نمایندهٔ گروه تخصصی)		

این نسخه به عنوان نسخه نهایی پایان‌نامه/رساله مورد تأیید است.

امضای استاد راهنما:

بسمه تعالی

آیین‌نامهٔ چاپ پایان‌نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرّس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان‌نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرّس، مبیّن بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

مادّهٔ ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان‌نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

مادّهٔ ۲ در صفحهٔ سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد/رسالهٔ دکتری نگارنده در رشتهٔ مهندسی مکانیک (تبدیل و تولید) است که در سال ۱۳۷۹ در دانشکدهٔ فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرّس به راهنمایی سرکار خانم/جناب آقای دکتر بهروش، مشاورهٔ سرکار خانم/جناب آقای دکتر جهازی و مشاورهٔ سرکار خانم/جناب آقای دکتر ——— از آن دفاع شده است.»

مادّهٔ ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهداکند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

مادّهٔ ۴ در صورت عدم رعایت مادّهٔ ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ‌شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرّس، تأدیه کند.

مادّهٔ ۵ دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در مادّهٔ ۴ را از محلّ توقیف کتابهای عرضه‌شدهٔ نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

مادّهٔ ۶ اینجانب بهمن پاکدامنان دانشجوی رشته مکانیک (تبدیل و تولید) مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام‌خانوادگی: بهمن پاکدامنان

تاریخ و امضا:

۱۳۷۹/۱۲/۲۶

۱۳۸۰/۴/۲۰

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی و مهندسی

بخش مهندسی مکانیک - ساخت وتولید

پایان نامه کارشناسی ارشد

ساخت دستگاه ریخته گری نیمه مداوم میله برنجی

سامان پاکدامنیان

012205

استاد راهنما:

دکتر امیر حسین بهروش

استاد مشاور:

دکتر محمد جهازی

زمستان ۱۳۷۹

۳۵۰۳۷

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم

چکیده :

ریخته گری مداوم و نیمه مداوم یکی از روشهای جدید در تولید آلیاژهای فلزی است که امروزه در وقت و هزینه ، صرفه جویی کرده است . ضمن آنکه در ارتقای کیفیت محصولات ریخته گری نقش بسیار مهمی ایفا کرده است .

هدف از انجام این تحقیق، ساخت دستگاه ریخته گری نیمه مداوم در ابعاد آزمایشگاهی برای تولید میلگرد برنجی و بررسی مشکلات ساخت چنین دستگاههایی در اندازه صنعتی میباشد.

برای ساخت این دستگاه، پس از بررسی کلیه روشها و با توجه به امکانات موجود در کشور ، روش ریخته گری عمودی انتخاب گردید.

در این پایان نامه ، ابتدا روشهای مختلف ریخته گری مداوم شرح داده می شود و سپس محاسبات و روش ساخت دستگاه مورد نظر بیان میگردد. در پایان ، نتایج بدست آمده از عملکرد این دستگاه شرح داده میشود.

واژه های کلیدی : "ریخته گری مداوم" "ریخته گری نیمه مداوم" "آلیاژ مس" "برنج"

فهرست موضوعات

فهرست صفحه

مقدمه ۱

۱)روشهای ریخته گری نیمه مداوم ۵

۱-۱) مداوم ریزی در قالبهای متحرک یاتسمه ریزی ۸

۱-۱-۱) نورد بدون شمش یا تسمه ریزی بین دو غلتک ۸

۱-۱-۲) تسمه ریزی بین دو نوار تسمه..... ۱۰

۱-۱-۳) میله ریزی مداوم ۱۱

۱-۱-۴) مداوم ریزی تسمه و میله بین غلتک و تسمه ۱۴

۱-۲) مداوم ریزی قالب ساکن یا باز ۱۶

۱-۳) مداوم ریزی در قالب بسته ۱۸

۱-۴) مداوم ریزی بدون قالب ۱۹

۲) مشخصات عمومی دستگاههای ریخته گری نیمه مداوم ۲۱

۲-۱) تجهیزات و روشهای باررریزی ۲۴

۲-۱-۱) پیاله بارریز ۲۶

۲-۱-۲) کنترل مذاب ۲۷

۲-۲) قالب ۲۸

۲-۳) تجهیزات خنک کننده ثانویه ۳۱

۲ -۴) بیرون کشی شمشال ۳۶

۲-۵) سیستم برش و تخلیه ۳۸

۳) طراحی اجزای ریخته گری نیمه مداوم ۳۹

۳-۱) واحد ذوب و باررریزی ۴۱

۳-۱-۲) محاسبه دبی ورودی به قالب ۴۶

۳-۲) طراحی قالب و سیستم خنک کننده درونی ۴۸

۳-۳) سیستم خنک کننده ثانویه ۵۷

۳-۴) سیستم کشنده ۶۰

۳-۵) سیستم برش ۶۴

۴) بررسی خواص متالوزیکی در ریخته گری نیمه مداوم ۶۵
۴-۱) ساختار دانه ها ۶۷
۴-۲) ترک های درونی ۷۰
۴-۳) مک های گازی و انقباضی ۷۲
۴-۴) جدایش ۷۴
۴-۵) کیفیت سطحی ۷۴
۴-۶) آخال ۷۵
نتایج ۷۷
پیشنهادات ۸۲
مقاله ۸۵
مراجع ۹۳
واژه نامه فارسی به انگلیسی ۹۴
واژه نامه انگلیسی به فارسی ۹۵
چکیده انگلیسی ۹۶

مقدمه:

ریخته‌گری به روش تکباری یا قطعه‌ریزی که روشی بسیار قدیمی است نقایص مختلف متالوژیکی و مکانیکی بر روی قطعهٔ ریخته شده ایجاد می‌کند. علاوه بر آن از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نمی‌باشد زیرا عیوب مختلف راندمان پائین در ریخته‌گری را باعث می‌گردد.

مشخصاتی از جمله: ریز بودن دانه‌ها، گرایش و جهت‌دار بودن دانه‌ها از ستونی به محوری، همگن و هم اندازه بودن دانه‌ها، نازک بودن مرز دانه‌ها، همگنی شیمیایی و نبود جدایش بین دانه‌ها، کاهش مک انقباضی، همگنی در شکل و پخش مکهای انقباضی، کاهش و حذف مکهای گازی و ریزمک‌ها، حذف و کاهش ترک‌های درونی و سطحی و کاهش مقدار آخال و سرباره، از مشخصات یک ریخته‌گری خوب می‌باشد.

فقدان یک سیستم مناسب برای سرد کردن قالبها باعث اثرگذاری و ایجاد عیوب مطرح شده در بالا می‌گردد که بسیار قابل توجه است.

روش ریخته‌گری مداوم بر اساس مستقیم سرد کردن شمش با طول تقریباً محدود و زمان بار ریزی نامحدود پی‌ریزی شده است و با توجه به نکات گفته شده با این روش می‌توان بسیاری از عیوب را بر طرف کرد. بعبارت دیگر فلز مذاب تحت یک سرعت و آهنگ مشخص در داخل یک قالب آبگرد ریخته می‌شود در حالی که

قسمتهای جامد قبلی تحت سرعت و آهنگ مناسب با بارریزی از انتهای قالب کشیده می‌شود.

این روش که ابتدا توسط بسمر در سال ۱۸۴۰ مطرح گردید امروزه در صنایع فولاد آلومینیوم و مس کاربردی فراگیر پیدا کرده است. با این حال عمر کاربرد آن به ۵۰ سال نمی‌رسد.

همانطور که گفته شد کیفیت متالوژیکی شمش تولید شده به شدت تابع سرد شدن آن است و در واقع سرعت سرد شدن بر روی شکل حوضچهٔ مذاب واقع در مرکز شمش تأثیر می‌گذارد که این مسئله به نوبهٔ خود می‌تواند بر جدایش عناصر ناخالصی در مرکز شمش تأثیر بگذارد و همچنین بر روی شکل و اندازهٔ دانه‌های فلز مؤثر است.

بطور کلی ریخته‌گری مداوم روشی است که در آن مذاب با عبور اندک قالب که با آب خنک شده و یا مجهز به سیستم آبگرد می‌باشد و سپس با عبور از خنک کنندهٔ ثانویه و با استفاده از یک سیستم کشنده و یک سیستم برش، تبدیل به شمش با شکل قالب مذکور می‌گردد.

ریخته‌گری نیمه مداوم به روشی اطلاق می‌گردد که مقدار بارریزی و اندازهٔ طولی هر شمش محدود بوده و پس از هر بارریزی، توقف و آماده‌سازی دستگاه برای عملیات بعدی الزامی است. در واقع تفاوت اصلی روش ریخته‌گری مداوم و

نیمه مداوم آن است که در روش ریخته‌گری نیمه مداوم سیستم به اندازهٔ ظرفیت کورهٔ اصلی کار می‌کند و بعد از اتمام مذاب کورهٔ اصلی، ریخته‌گری قطع شده و دستگاه برای شارژ بعدی سرویس و آماده می‌گردد. در صنایع کوچک و متوسط کاربرد ریخته‌گری نیمه مداوم بسیار بیشتر از ریخته‌گری مداوم است زیرا ریخته‌گری مداوم احتیاج به چندین کورهٔ ذوب برای مهیا کردن مذاب برای دستگاه ریخته‌گری مداوم دارد که خود این موضوع سرمایه و هزینهٔ بسیاری را می‌طلبد. ولی دستگاههای ریخته‌گری نیمه مداوم این مشکل را ندارند و به همین دلیل است که کارخانه‌های سازنده دستگاه ریخته‌گری نیمه مداوم، این دستگاه را در اندازه‌ها و ظرفیتهای مختلف می‌سازند تا برای تمام صنایع کاربرد و مصرف داشته باشد.

تجهیزات دستگاههای ریخته‌گری مداوم و نیمه مداوم تفاوتی با یکدیگر ندارند و تنها تفاوت آنها در سیستم مذاب‌رسانی به آنهاست که در ریخته‌گری مداوم گاه از چند بوته‌ا ذوب به پاتیل مرکزی کانال‌کشی می‌شود تا همیشه مذاب در پاتیل مهیا باشد که در سیستم نیمه مداوم احتیاجی به این تشکیلات نیست و فقط مذاب یک بوته تخلیه می‌گردد.

هدف از انجام این تحقیق ساخت یک دستگاه ریخته‌گری نیمه مداوم برای تولید میلهٔ آلیاژ مس می‌باشد که در آن سعی گردیده از حداکثر اطلاعات در مقالات و کتابها استفاده شود. زیرا در ایران چنین دستگاهی (برای تولید مس و آلیاژهای آن)

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
قسمت مدارک

ساخته نشده و تجربه ساخت در این مورد وجود ندارد. به همین دلیل تنها مرجع استفاده از مقالات خارجی است. مقدار تولید این دستگاه تحقیقاتی پایین است و در ساخت آن از مواد موجود در کشور استفاده شده است. که این امر نیز مشکلات اساسی و عدیده در به نتیجه‌رسانی دستگاه ایجاد کرده است. ولی به هر حال سعی بر این بوده که بهترین نتیجه از لحاظ تولید و عملکرد دستگاه بدست آید. متن پایان‌نامه به ۴ فصل تقسیم شده است.

۱) در فصل اول روشهای مختلف تولید و ساخت دستگاههای ریخته‌گری نیمه مداوم بیان گردیده است وتوضیحاتی در مورد تاریخچهٔ ساخت آنها نیز داده شده است.

۲) در فصل دوم توضیحاتی در مورد قسمتهای مختلف یک دستگاه ریخته‌گری نیمه مداوم داده شده است که این قطعات در اغلب سیستم‌ها مشترک می‌باشند.

۳) در این فصل محاسبات و طراحی دستگاه ساخته شده ذکر گردیده است که نقشه‌های دستگاه نیز در همین فصل موجود است.

۴) در فصل چهارم مبانی متالوژیکی و عیوب ایجاد شده در این دستگاهها مطرح گردیده و علل ایجاد برخی از آنها نیز ذکر گردیده است.

فصل اول

روشهای ریخته‌گری نیمه‌مداوم

در این فصل روشها و تاریخچهٔ تولید دستگاههای ریخته‌گری مداوم و نیمه مداوم بیان می‌گردد. اولین دستگاه ریخته‌گری مداوم در سال ۱۸۴۶ ساخته شده است ولی کاربرد آن به طور عملی از سال ۱۹۳۰ در صنایع تولید مقاطع فولادی و آهنی شروع شده است که در آن زمان هدف، تولید مقاطع بزرگ مثل اسلبها و بیلتهای بزرگ بوده است که هنوز نیز این روش مرسوم است.

ولی در صنایع فلزات غیرآهنی استفاده از این روش از سال ۱۹۵۰ شروع گردیده است که در ۲۵ سال گذشته کاربرد زیادتری پیدا کرده و همچنان بررسی و بهینه‌سازی روی این ماشینها ادامه دارد.

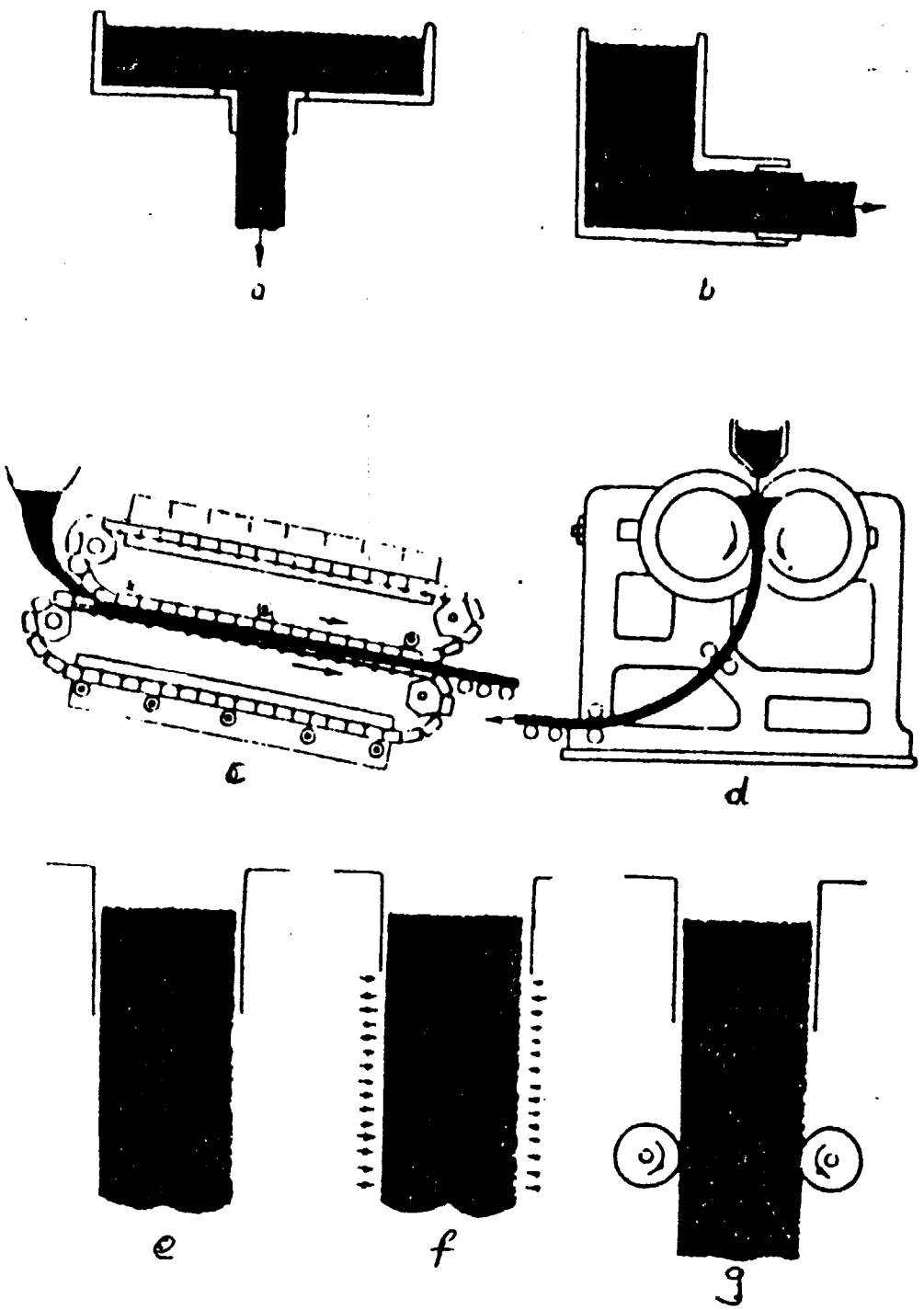
روشهای متفاوت ریخته‌گری نیمه‌مداوم را می‌توان به ۴ دسته تقسیم کرد (شکل ۱-۱) [۱]

۱) مداوم ریزی در قالبهای متحرک و دوار یا تسمه‌ریزی

۲) مداوم‌ریزی در قالبهای ثابت باز با سیستم آبگرد و عموماً خنک‌کنندگی ثانویه

۳) مداوم‌ریزی قالبهای ثابت که قالب در قسمت تحتانی کورهٔ ذوب قرار گرفته است.

۴) روش مستقیم بیرون‌کشی میله از مذاب.



a–قالب بسته ریخته گری عمودی b–قالب باز ریخته گری عمودی

c و d– تسمه و میله ریزی با قالب متحرک

e و f و g– قالب باز ریخته گری عمودی

(شکل ۱-۱)