



دانشگاه فنی و حرفه ای

جزوه کارگاه مدلسازی و ریخته گری

فصل اول :

مقدمه

مدرس:

محسن شمساری

سنة الفجر
عاشوراء

فهرست مطالب

۲	فصل ۱: مقدمه
۳	۱-۱ ریخته گری فلزات.....
۴	۱-۱-۲ مزایا و معایب ریخته گری.....
۵	۱-۲-۱ معرفی نرم افزارهای تحلیلی موجود در حوزه های تولید و ریخته گری.....
۶	۱-۲-۱-۱ نرم افزارهای تحلیلی موجود در حوزه تولید.....
۶	۱-۳-۱ معرفی نرم افزار PROCAST.....
۷	۱-۳-۱-۱ فرایند توسعه نرم افزار Procast.....
۸	۱-۴-۱ قابلیت های نرم افزار ProCAST.....

فصل ۱: مقدمه

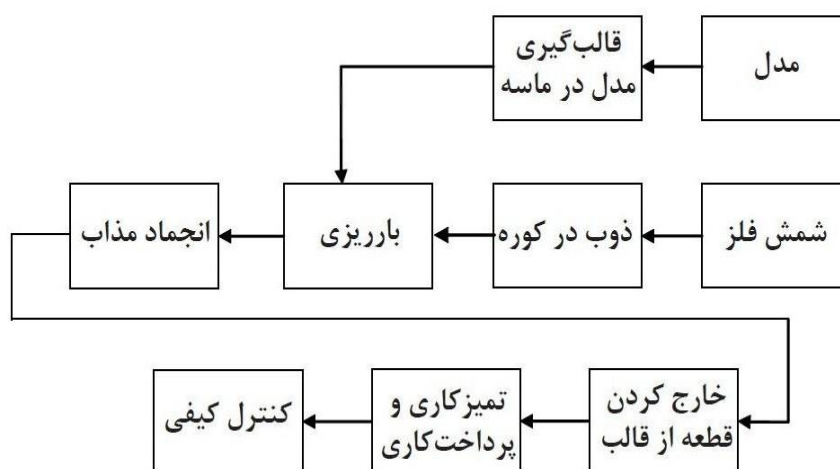
۱-۱- ریخته گری فلزات

ریخته گری فرایندی است که طی آن ماده مذاب به داخل قالب بارریزی می شود (شکل ۱-۱) تا به شکل نهایی قالب، منجمد و سپس از داخل آن خارج شده تا قطعه مورد نظر تولید شود. سپس بر روی آن دیگر عملیات نهایی انجام می شود. ریخته گری ارزان ترین روش برای تولید محصولات فلزی شکل داده شده است. شکل قطعه توسط شکل حفره تعیین می شود.



شکل (۱-۱) بارریزی فلز در قالب

مراحل تولید قطعه ریخته گری در شکل (۲-۱) مشاهده می شود.



شکل (۲-۱) مراحل تولید قطعه ریخته گری

فلزات در شرایط طبیعی به جز جیوه به صورت جامد هستند. و برای مایع شدن به درجه حرارت بالا نیاز دارند. بزرگترین مسله ریخته گری تهییه سوخت و حرارت لازم برای ذوب فلزات است. هر چه فلز دیرتر ذوب شود امکان ریخته گری و تامین سوخت، حرارت و کوره مناسب برای ذوب کمتر خواهد بود. علاوه بر ان کنترل میل ترکیبی فلز مذاب با عوامل محیطی مانند اکسیژن و ...، فعل و انفعالات شیمیایی مسئله دیگری است که ریخته گری همواره با آن روبرو بوده است. عمل ذوب در کوره هایی که با استفاده از مواد دیرگذار ساخته می شوند انجام می گیرد.

۱-۱-۲- مزایا و معایب ریخته گری

با توجه به سرعت وامکان تولید، هزینه های تمام شده نسبت به سایر روشهای شکل دادن کاهش می یابد. استفاده از قطعات و تجهیزات فرسوده و قراضه ها برای ذوب فراهم شده و نیز امکان استفاده از قطعات برگشتی و نا مرغوب امکان پذیر می شود. هزینه ماشین کاری و مواد اولیه از طریق استفاده از ماهیچه کاهش می یابد. این فرایند امکان تولید یک پارچه قطعات را فراهم میکند. در ریخته گری میتوان از طریق انتخاب ترکیب شیمیایی و همچنین تغییر نحوه سرد کردن خواص مورد نظر را در قطعه نهایی ایجاد کرد. فرآیند های ریخته گری به دلایل زیر، اغلب بیشترین انتخاب را نسبت بر سایر روش های ساخت و تولید دارند:

۱- ریخته گری میتواند برای تولید هندسه های ساده و پیچیده که دارای اشکال داخلی و خارجی هستند، مورد استفاده قرار بگیرد.

۲- قطعات خیلی بزرگ را با این روش می توان تولید کرد.

۳- ریخته گری را می توان برای قطعاتی استفاده کرد که تولید آن به وسیله دیگر فرآیند ها دشوار و غیر اقتصادی می باشد.

۴- میزان تولید در این روش در دسته تولیدات انبوه طبقه بندی میگردد.

۵- تقریباً تمامی فلزات می توانند ریخته گری شوند. شکل نهایی مطلوبی داشته باشند و اغلب نیاز به فرآیند ماشینکاری جزئی جهت پرداخت دارند. امروزه با تکنیک های پیشرفته و کنترل ترکیبات شیمیایی و خواص مکانیکی، ریخته گری می تواند با دیگر فرآیند ها برابری نماید.

از معایب ریخته گری میتوان به محدودیت در خواص مکانیکی، تخلخل، دقت ابعادی و کیفیت سطح پایین، برای برخی از فرایندهای ریخته گری خطرات ایمنی برای انسان و همچنین مشکلات محیط زیستی را نام

۱-۲-۱- نرم افزارهای تحلیلی موجود در حوزه تولید

حوزه ریخته گری	حوزه جوشکاری	حوزه شکل دهی حجمی	حوزه شکل دهی ورق
Procast	Simufact Welding	Deform	Autoform
Magma	ESI Welding	Simufact Forming	Dynaform
Easy Casting			FTI
Flow Cast			Logopress

۱-۳- معرفی نرم افزار PROCAST

شبیه سازی فرایند ریخته گری اکنون به عنوان ابزاری مهم در طراحی محصول و توسعه فرایند برای بهبود عملکرد و کیفیت ریخته گری پذیرفته شده است. ProCAST از تجزیه و تحلیل عناصر محدود (FEA) برای شبیه سازی فرایندهای ریخته گری با دقت بالا و سهولت درک فرایندهای جامد سازی استفاده می کند. ProCAST براساس حلال های قدرتمند Finit Element و گزینه های خاص پیشرفته که با انستیتوها و صنایع تحقیقاتی پیشرو تهیه شده است، یک راه حل کارآمد و دقیق برای رفع نیازهای صنعت ریخته گری ارائه می دهد. در مقایسه با روش سنتی آزمایش و خطا، ProCAST راه حل اصلی برای کاهش هزینه های تولید، کوتاه کردن زمان طراحی برای پیشرفت قالب و بهبود کیفیت فرایند ریخته گری است. کمتر از ۱۳ درصد شرکت های جهان این ابزار ارزشمند را دارند.

با استفاده از ProCAST یک راه حل نرم افزاری کامل را ارائه می دهد که ارزیابی های پیش بینی کننده از کل فرایند ریخته گری از جمله پر کردن قالب، جامد سازی، ریزساختار و شبیه سازی های حرارتی مکانیکی را فراهم می کند. این امکان را می دهد تا به سرعت جلوه های طراحی گیت ها را بصیرت ببخشد و تصمیم گیری صحیح را در مراحل اولیه فرایند تولید امکان پذیر کند.

با استفاده از این ابزار، مهندسان مدل گرافیکی و واقعیت فرایند ریخته گری را با هم ترکیب می کنند تا بازخورد

مهم را برای بهینه سازی طرح ارائه دهند. نتیجه نهایی، رشته مهندسی همزمان است که یک فرآیند ریخته گری قابل اعتماد و زمان طراحی قابل اعتماد را برای مهندسين تضمین می کند.

نرم افزار ProCAST ابزاری شبیه سازی فرآیندهای ریخته گری پیشرفته و کامل است که حاصل همکاری بیش از ۲۰ سال با شرکای اصلی صنعتی و مؤسسات دانشگاهی در سراسر جهان است. استفاده از ProCAST باعث می شود مهندسی و تولید آسان تر در طول فرآیند انجام شود.

۱-۳-۱- فرایند توسعه نرم افزار Procast

کمپانی ProCAST ESI با افتخار ۳۰ سال از نرم افزار شبیه سازی ریخته گری پیشرو در صنعت را جشن می گیرد. الگوبرداری از فرآیند ریخته گری از اوایل دهه ۱۹۸۰ بسیار طولانی است که طراح ریخته گری با استفاده از شبیه سازی محدود به رمزگشایی کامل ریخته گری از طریق بخش های بدوی دو بعدی شد. در روزهای ابتدایی، تمرکز بیشتر در شناسایی نقاط داغ در ریخته گری بود. با پیشرفت طراحی رایانه ای (CAD) و بسته های نرم افزاری شبیه سازی عددی، مهندس ریخته گری قادر به ایجاد تغییرات سریع در طرح تغذیه، رفع نقص احتمالی با سهولت نسبی بود.

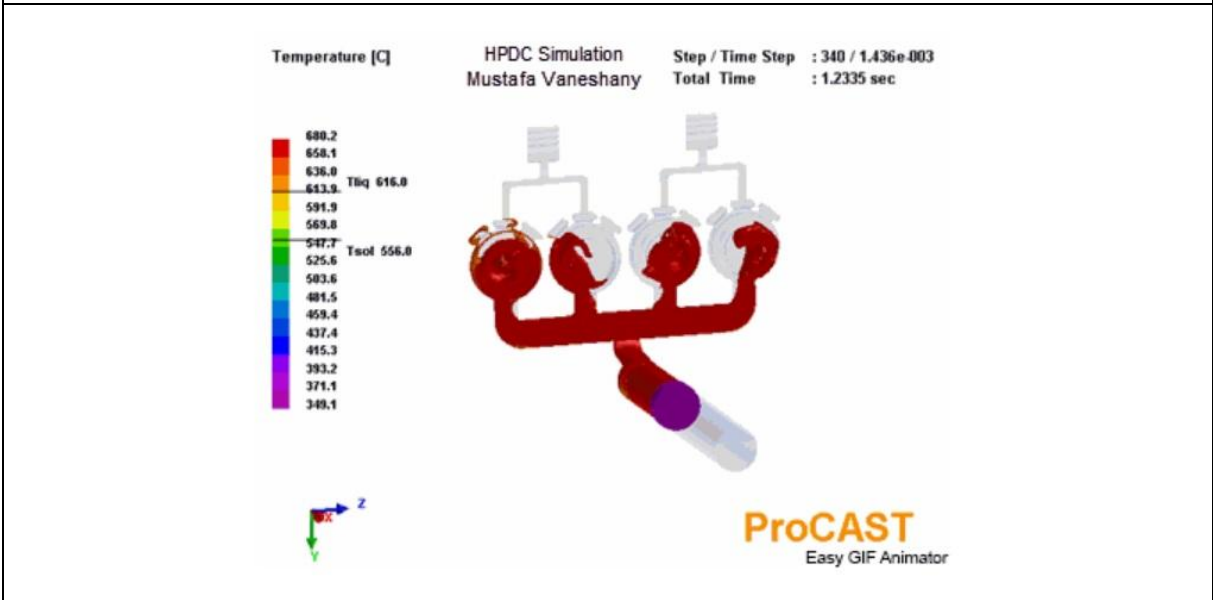
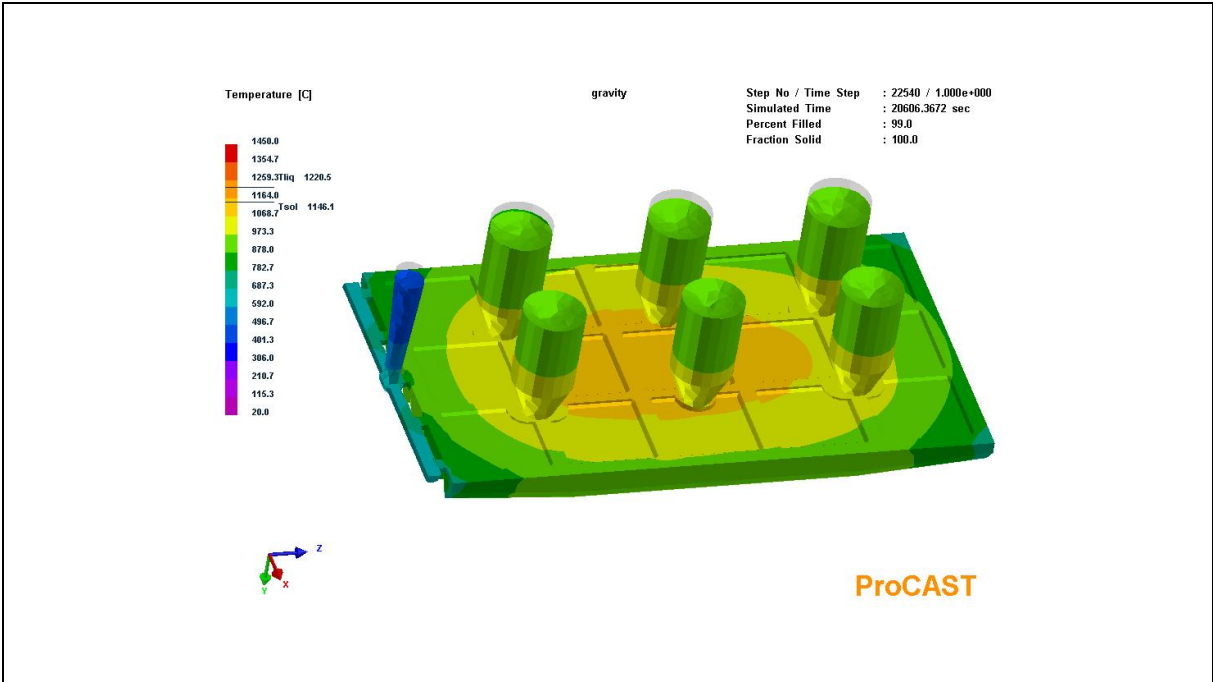
امروزه، ProCAST ESI اجازه می دهد تا همزمان تجزیه و تحلیل تنش جریان گرما و ارزیابی همه فرآیندهای ریخته گری، برای همه آلیاژهای ریخته گری، از جمله تشخیص نقص، تنش های باقیمانده، اعوجاج بخشی، ریزساختار و پیش بینی خواص مکانیکی صورت پذیرد. این راه حل همچنین به سایر فرآیندهای تولید مربوط به ریخته گری مانند دمیدن ماهیچه و عملیات حرارتی نیز می پردازد. امروزه ProCAST قدرتمندترین، جامع و دقیق ترین راه حل شبیه سازی ریخته گری در صنعت محسوب می شود.

نرم افزارهای ProCAST، QuickCast، SolidCast، AutoCast و MagmaCast از مهمترین نرم افزارهای حال حاضر شبیه سازی ریخته گری محسوب می شوند.

در این میان نرم افزار پروکست procast حاصل بیش از ۲۰ سال ارتباط سازنده با صنایع ریخته گری است که قادر به انجام آنالیزهای کوپل حرارتی، سیالاتی و تنشی می باشد و علاوه بر آن قابلیت های متالورژیکی منحصر به فردی را برای آلیاژهای ریخته گری داراست.

۱-۴ - قابلیت‌های نرم افزار ProCAST

- شبیه سازی دقیق انواع فرآیندهای ریخته‌گری
- انجام محاسبات به روش المان محدود
- شبیه سازی ریخته‌گری در قالب‌های لحظه‌ای به همراه ریخته‌گری در ماسه و منافذ و قالب‌های پوستی
- محاسبه تنش باقی مانده در قطعات ریخته‌گری
- پیش‌بینی رفتار مکانیکی قطعه
- محاسبه میزان گازهای محبوس در نمونه
- ریخته‌گری در قالب‌های جاودانه ، همراه با ریخته‌گری گریز از مرکز در قالب‌های فلزی
- تعیین رطوبت ماده ماسه قالب‌ها
- شبیه سازی نسبت نفوذ نیرو درون ماسه
- پشتیبانی از طیف وسیعی از فرآیندهای رایج
- بررسی مقدار هزینه فرایند ریخته‌گری
- قابلیت برقراری ارتباط بسیار خوبی با نرم افزارهای مدل سازی سری CAD/CAM



شکل (۴-۱) نمونه ای از ریخته گری قطعات در نرم افزار PROCAS