



## طراحی قالبهای تزریق پلاستیک

کد درس: ۲۸۸۲۸

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: طراحی اجزاء ماشین ۲

همنیاز: -

مدت دوره: (۳۴ ساعت نظری، ۱۷ سات عملی)

سرفصل درس:

### ۱- شناخت فرایند Injection Molding

(سیکل تزریق ، پارامترها ، ساختار ماشین تزریق پلاستیک همراه با بازدید عملی در یکی از سه جلسه ابتدای ترم از یک مجموعه تزریق پلاستیک )

### ۲- شناخت Structure قالب و عملکرد المانهای آن و تفاوتهای ساختاری و کاربرد انواع قالبها

( ملاحظات طراحی بر اساس حداقل تنش ، حداقل Deflection ، حداقل سایز قالب ، حد اقل cycle time ، حداقل تناژ کلمپ ماشین و ... )

### ۳- تغییرات لازم در طرح قطعه به منظور آماده سازی برای قالبگیری تزریقی

( اعمال Draft Angle ، اعمال Shrinkage ، مکانیزم Under cut ها ، یکنواختی ضخامت ، بازطراحی ریب ها ، باس ها و کرنر ها ، فیکس کردن Datum ها ، تناسب طرح با امکانات موجود ، ملاحظات زیست محیطی ... )

### ۴- شناخت کلی ترموپلاستیکهای صنعتی و خواص منتخب آنها

( کلیات خواص شیمیائی ، مکانیکی ، حرارتی ، رئولوژیکی ، روش شناسایی پلیمرها با استفاده از تستهای غوطه وری ، حلالیت ، شعله و روش انتخاب ماده جایگزین و مهندسی معکوس )

### ۵- طراحی جانمایی قطعات روی قالب ( Layout Design )

( انتخاب Pulling Direction مناسب ، طراحی Parting Line و Parting Surface با ملاحظات مربوط به Under Cut و شات آف ، طراحی استراکچر اصلی و ابعاد Insert ها و شیوه انتخاب و محاسبه سایز و خواص مناسب اجزای استاندارد قالب از کاتالوگ سازندگان ، انتخاب ماده مناسب هر المان قالب با توجه به خواص مقاومت ، انتقال حرارت ، سختی ، قابلیت ماشینکاری و عملیات نهایی سطح )

### ۶- آنالیز پر شدن قالب با روش المان محدود با استفاده از نرم افزار Mold Flow



( مدل پر شدن، آنالیز سرعت و جریان مواد، آنالیز حرارتی، عیوب air trap و Weld Line و روش رفع آن در قالب، افت فشار، رفتار رئولوژیکی و تعیین Best Gate Location، تعیین حداقل ضخامت لازم قطعه، نوع دستگاه تزریق و پارامترهای فرایندی )

#### ۷- طراحی سیستم راهگاه

( ملاحظات حداقل افت فشار، حداقل هدر رفت متریکال، کنترل و موازنه سیستم راهگاه، سطح مقطع بهینه، روشهای نوین مانند هات رانر و سیستم رانر ایزوله )

#### ۸- طراحی گیت

( طراحی بر اساس نحوه اتصال به قطعه، جداسدن اتوماتیک، حداقل اثر، حداقل زمان پکینگ، بررسی مدل های سایدگیت، تونلی، پروانه ای، دیسکی، اسپرو مستقیم و ... )

#### ۹- خروج هوا

( اثرات نامطلوب، روشهای ایجاد سیستم Vent با استفاده از Parting Plate, Ejector system & Dead Pocket )

#### ۱۰- طراحی سیستم خنک کاری

( طراحی بر اساس حداکثر انتقال حرارت، یکنواختی دیواره ها، حداقل قیمت، حداقل پیچیدگی و حداکثر قابلیت اطمینان با استفاده از تحلیل دو روش Conduction و Convection، محاسبه زمان لازم برای خنک کاری، Rate گرمای خروجی، دبی کولنت، قطر مسیر خنک کاری، انواع سیستمهای خنک کاری شامل شبکه ای، اینسرتی، رادباتوری و آبشاری )

#### ۱۱- طراحی سیستم Ejection

( محاسبه نیروی بیرون انداز لازم، محاسبه سطح بیرون انداز، تعیین نوع پران از بین انواع پینی، تیغه ای، صفحه ای، الاستیک و حرکت core، پران معکوس و سیستم روتاری )

#### ۱۲- طراحی قالب برای قطعات با Under Cut

( طراحی اسلایدر، طراحی ریل، طراحی پین عقب کش، طراحی گوه، طراحی لیفتر داخلی )

#### ۱۳- طراحی قالب برای قطعات رزوه دار

( استفاده از اسلایدر، لیفتر، گیربکس، اینسرت هرزگرد، کف پران و فنر، مکانیزم های خاص )

#### ۱۴- مباحث تکمیلی

( سطوح جدایش غیر هندسی، اینترلاک برای موازنه عدم تقارن، قالب های سه صفحه ای و ... )

### مراجع:

[۱] Kazmer, D. O. (۲۰۱۶). *Injection mold design engineering*. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.

[۲] Jones, P. (۲۰۰۸). *The Mould Design Guide*, Smithers Rapra Technology Limited.

[۳] Menges, G., Mohren, P., & Michaeli, W. (۲۰۰۱). *How to make injection molds*, Munich: Hanser.