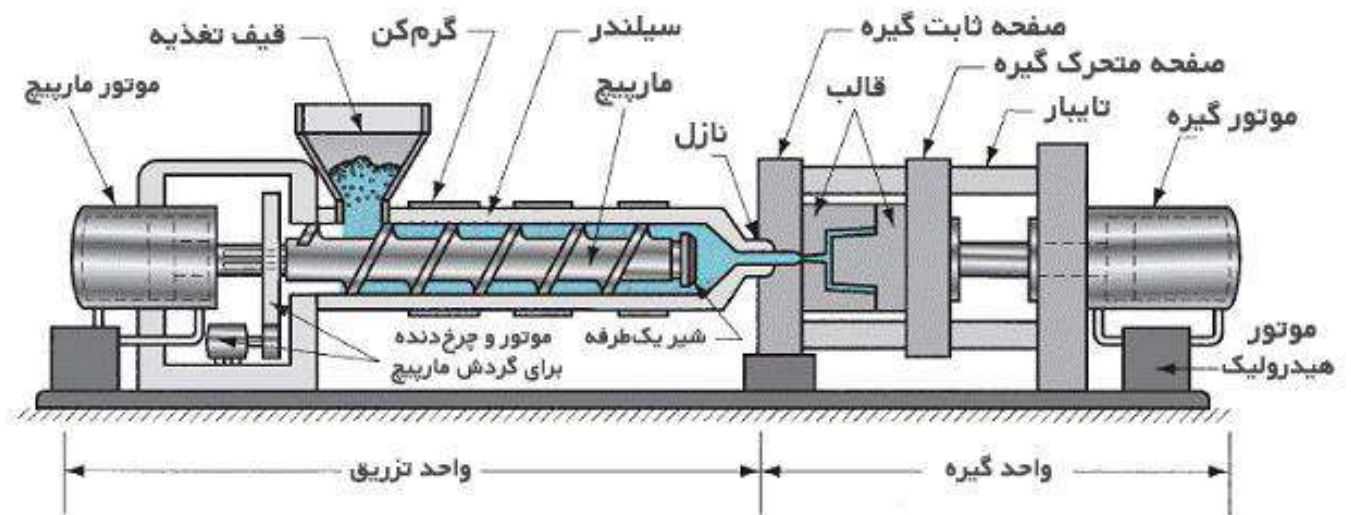




موسسه بین المللی دانش ایرانیان شایسته  
Danesh Iranians Shayesteh International Institute

## مقاله آموزشی

# دستگاه تزریق پلاستیک





## مقدمه ای بر پلاستیک

پلاستیک جزء مواد مصنوعی است و به صورت طبیعی یافت نمی شود. پلاستیکها را می توان به شکل های مختلف درآورد. اصولاً یکی از ویژگی های پلاستیکها شکل پذیری خوب آنهاست. پلاستیکها را می توان تحت فرایندهای حرارتی و مکانیکی به شکل های مختلف و گوناگون درآورد.

پلاستیکها از نظر ساختار مولکولی به سه دسته تقسیم بندی می شوند:

**ترموپلاستیکها:** که به دفعات می توان با استفاده از گرم یا سرد نمودن آن را نرم یا سخت نمود.

**ترموستها:** که در طول شکل گیری، یک شکل دائمی به خود می گیرند و با گرم کردن مجدد نمی توان آن را نرم نمود.

**الاستومرها:** که حالت کشسانی دارند و پس از برداشتن نیرویی که باعث تغییر شکل آنها می شود به حالت اولیه بازمی گردند.

انواع پلاستیکها از نظر جنس:

پلاستیکها انواع مختلفی دارند که در ساخت مواد مختلف از آنها استفاده میشوند و هر کدام خصوصیات مختلفی دارند که در ادامه به خصوصیات هر کدام می پردازیم:

(۱) **پلاستیک پلی اتیلن (PE):** پلاستیکی است ارزان و سبک که مصارف بسیار زیادی دارد. یک نوع از

آن که با وزن مولکولی زیاد تولید می شود دارای سختی بالایی بوده و در برابر سایش مقاوم است و در ساخت قطعات اتصال زانو و پزشکی کاربرد دارد.

(۲) **پلاستیک پلی پروپیلن (PP):** سبک ترین پلاستیک تولید شده می باشد که خواص آن شبیه پلی

اتیلن بوده اما سخت و دمای نرم شدن آن بیشتر است.



- ۳) پلی ونیل کلراید (P.V.C): در دو نوع عمده تولید می‌شود؛ نوع غیر نرم P.V.C که سخت و شکننده بوده و مقاومت آن در برابر ضربه کم است؛ مانند: انواع لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی مورد استفاده در ساختمان و یا ورق‌های خشک P.V.C
- ۴) پلی ونیل استات (P.V.A): همان چسب مصرفی معروف که در ساخت لوازم خانگی استفاده می‌شود.
- ۵) پلی ونیل بوتیرال (P.V.B): چسبی است که در چسباندن شیشه‌های ایمنی خودروها استفاده می‌شود.
- ۶) پلی ونیل فلوراید (P.V.F): پلاستیکی دارای ویژگی‌های عالی، مقاومت کششی بالا و مقاوم در برابر دما و سایش.
- ۷) پلی تترا فلورواتیلن (P.T.F.E): به نام تفلون مشهور است و ماده‌ای کدر رنگ است که تا دمای ۲۶۰ درجه سانتی‌گراد حرارت را بخوبی تحمل نموده. ظریب اصطحکاک آن بسیار پایین بوده و در برابر عوامل شیمیایی خورنده، کاملاً مقاوم است؛ کاربرد: پوشش ظروف آشپزخانه و واشرهای لوله‌کشی.
- ۸) A.B.S: کوپلیمری سخت و چقر که از آن برای لوله‌کشی پساب و فاضلاب، دسته ابزار و پایه مبلمان استفاده می‌شود.
- ۹) فنل فرمالدئید (P.F): از اولین و ارزانه‌ترین رزین‌های مصنوعی به شمار می‌رود. نام تجاری آن "باکالیت" است که در تولید کلید، پریز، پایه لامپ، پیچ رادیو، لنت ترمز، زیر سیگاری و نیز به عنوان چسب جهت تخته چند لایه کاربرد دارد.
- ۱۰) اوره فرمالدئید (U.F): کاربردی شبیه P.F دارد.
- ۱۱) ملامین فرمالدئید (M.F): پلاستیکی سخت و مقاوم که از آن در تهیه ظروف غذاخوری آشپزخانه استفاده می‌شود.



پلاستیکها از نظر بازیافت به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند:

پلی اتیلن ترفتالات (Polyethylene Terephthalate) یا به اختصار (PETE): بسیاری از بطری های آب، بطری های سرکه و ظروف دارو از این جنس هستند. PETE به راحتی بازیافت می شود	 <b>PETE</b>
پلی اتیلن با دانسیته بالا (High - Density Polyethylene) یا به اختصار HDPE برای تولید انواع بطری های شامپو، نرم کننده ها. بطری مایع ظرفشویی و بطری روغن موتور مورد استفاده قرار می گیرد. به انواع بطری ها بازیافت می شود	 <b>HDPE</b>
پلی وینیل کلرید (Polyvinyl Chloride) یا به اختصار (PVC): بسیاری از بسته بندی های گوشت، بطری های روغن خوراکی و سر بطری شیر بچه از این ماده ساخته می شوند. این ماده به سختی بازیافت می شود	 <b>PVC</b>
پلی اتیلن با دانسیته پایین (Low - Density Polyethylene) یا به اختصار (LDPE) بسیاری از بسته بندی فیلم ها، کیسه های خرید و کیسه های نگهداری انواع ساندویچ ها از این جنس هستند. به انواع مشابه باز یافت می شوند	 <b>LDPE</b>
پلی پروپیلن (Polypropylene) یا به اختصار (PP) ظروف پلاستیکی نگهداری غذا، بطری های شربت، ظروف لبنیات و فرش های پلاستیکی پیک نیک از این جنس هستند، به انواع نخ ها باز یافت می شوند	 <b>PP</b>
پلی استیرن (Polystyrene) یا به اختصار (PS): برخی از ظروف نگهداری غذا و ظروف یکبار مصرف از این جنس هستند. به دلیل وزن پایین، بازیافت کنندگان متقاضی این پلاستیک نیستند	 <b>PS</b>
سایر (other) اغلب از جنس پلی کربنات یا مخلوطی از سایر انواع پلاستیک است. برخی از ظروف یکبار مصرف و روکش داخل انواع قوطی های کنسرو از این جنس هستند. این جنس بازیافت نمی شود	 <b>OTHER</b>



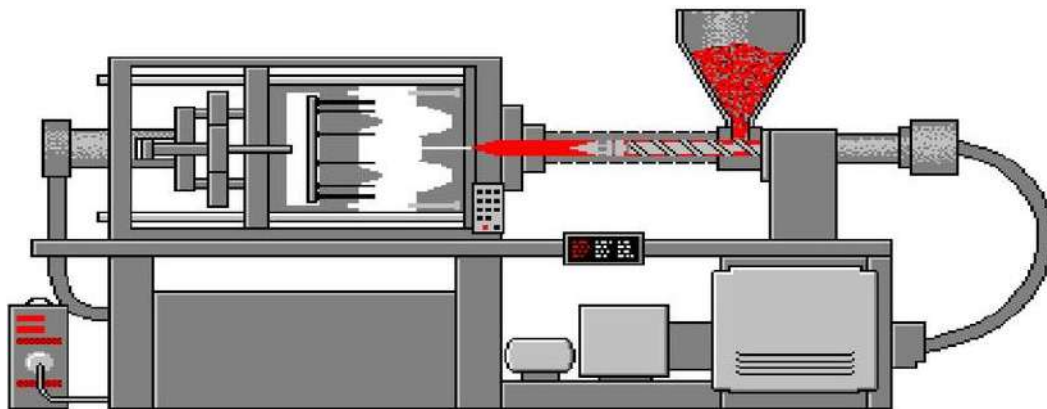
## تزریق پلاستیک

تزریق پلاستیک یک تکنولوژی ساخت برای تولید انبوه قطعات پلاستیکی یکسان با خطای پایین است. در تزریق پلاستیک ابتدا گرانول های پلیمر ذوب می شوند و سپس تحت فشار به درون یک قالب تزریق می شوند. پلاستیک مایع درون قالب خنک شده و جامد می شود. مواد اولیه تزریق پلاستیک پلیمرهای ترموپلاستیکی هستند که قابلیت رنگ آمیزی و پر شدن توسط افزودنی های دیگر را دارند.



تقریباً همه قطعات پلاستیکی که به طور روزمره از آنها استفاده می کنیم با استفاده از تکنولوژی تزریق پلاستیک ساخته شده اند: از قطعات خودرو و محفظه دستگاه های الکترونیکی گرفته تا لوازم آشپزخانه.

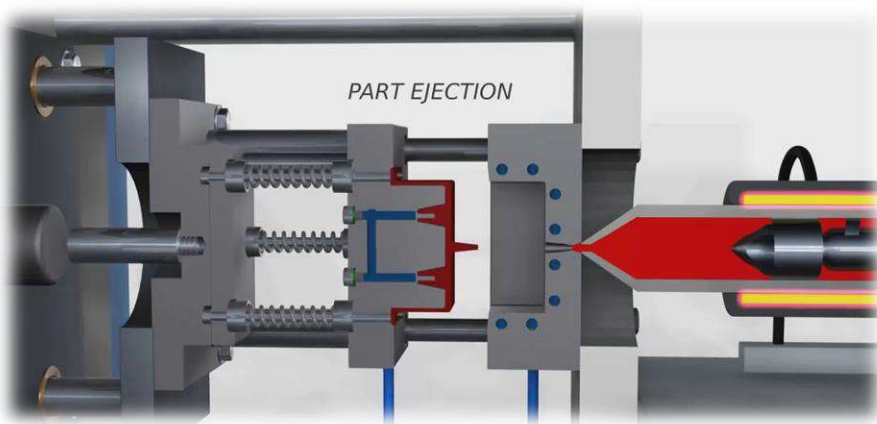
### روش کار دستگاه تزریق پلاستیک



در ابتدای کار گرانولها را داخل قیفی که در ابتدای دستگاه وجود دارد وارد می کنند این گرانولها وارد یک پیچ چرخانی میشوند به نام ماردون ماردون مارپیچی است که در داخل سیلندر قرار می گیرد و به موتور مکانیکی

وصل است که جریان مواد در سیلندر را برقرار می کند. برخی از مواد در اثر اینکه دمای آنها به یکباره زیاد می شود و یا به مدت طولانی در یک دمای زیاد قرار می گیرند خواص خود را از دست می دهند وظیفه دیگر ماردون این است که با طولانی کردن مسیر باعث می شود که دمای ماده به دمای دلخواه برسد. سیلندر توسط چند هیتر احاطه شده است که توسط دستگاه قابل تنظیم است این هیترها ماده را به حالت خمیری تبدیل می کند.

مواد ذوب شده وارد قالب شده و تمامی فضای قالب را پر میکند دما در محفظه قالب پایین آمده و مواد به صورت جامد ایجاد می شود. و از طریق پیران که در قالب تعبیه شده است از قالب بیرون انداخته می شود



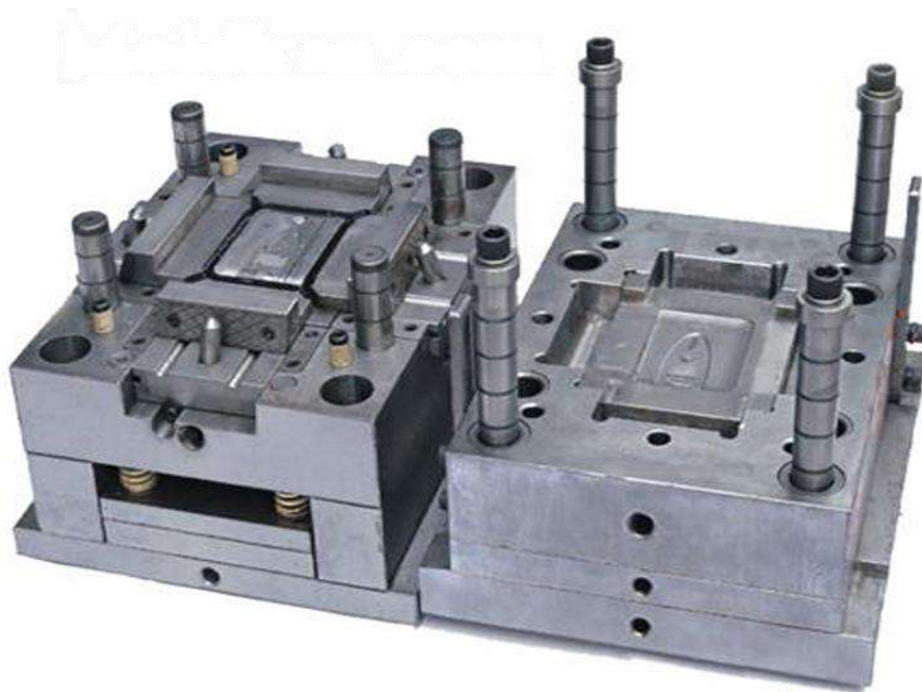
## اجزای قالب تزریق پلاستیک

قطعات تزریق پلاستیک دو طرف دارند: اولین سایده که مقابل حفره است (نیمه جلویی قالب) و دومین سایده که مقابل هسته است. این دو قسمت معمولاً کاربردهای متفاوتی دارند:

اولین قسمت معمولاً ویژگی های ظاهری بهتری داشته ، سطوح قسمت اول نرم بوده و بافتی متناسب با طراحی شما خواهند داشت.



دومین قسمت معمولا شامل المان‌های سازه‌ای و پنهان‌قطعه (مثل ستون‌ها و...) می‌شود. به همین دلیل به این قسمت ساییدِ کاربردی یا Functional می‌گویند. این سایید معمولا سطوح خشن‌تری دارد و جای پین‌های انژکتور روی آن دیده می‌شود.



مکانیزم تزریق مواد

مکانیزم تزریق پلاستیک یا Runner System کانالی است که پلاستیک ذوب‌شده را به فضای خالی قالب هدایت می‌کند. این سیستم میزان جریان و فشار ورود پلاستیک مایع به درون قالب را کنترل می‌کند و پس از تزریق از قالب خارج می‌شود.



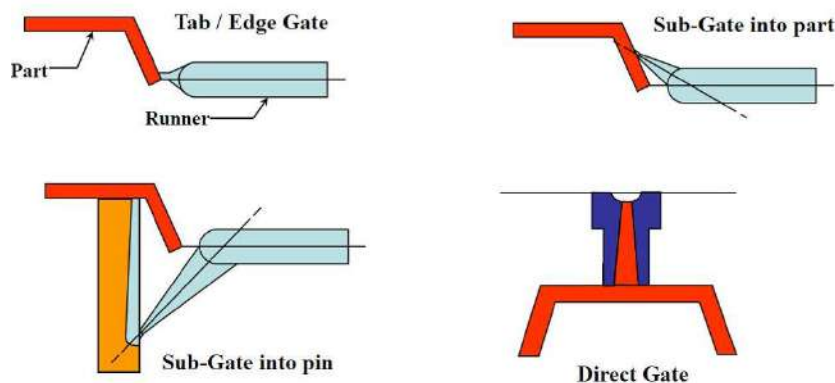
سیستم تزریق از سه بخش تشکیل شده است: حلقه تزریق (Sprue) ، گردنده سیستم تزریق (Runner) و ورودی (Gate).

حلقه تزریق کانال اصلی است که پلاستیک ذوب شده هنگام ورود به قالب از آن عبور می کند. گردنده تزریق (runner) پلاستیک ذوب شده را روی صفحه ای که دو نیمه قالب به هم متصل می شوند توزیع کرده و حلقه تزریق (Spur) را به ورودی متصل می کند. هر قالب می تواند شامل یک یا چند تزریق کننده باشد. این رانرها ماده اولیه را می توانند به سمت یک یا چند بخش قالب هدایت کنند.

ورودی (gate) دروازه ورودی ماده به درون فضای خالی قالب است. هندسه و مکان گیت از اهمیت زیادی برخوردار است. این ورودی تعیین کننده ی شیوه جریان یافتن پلاستیک درون قالب است.

### در تزریق پلاستیک چهار نوع ورودی (گیت) استفاده می شود:

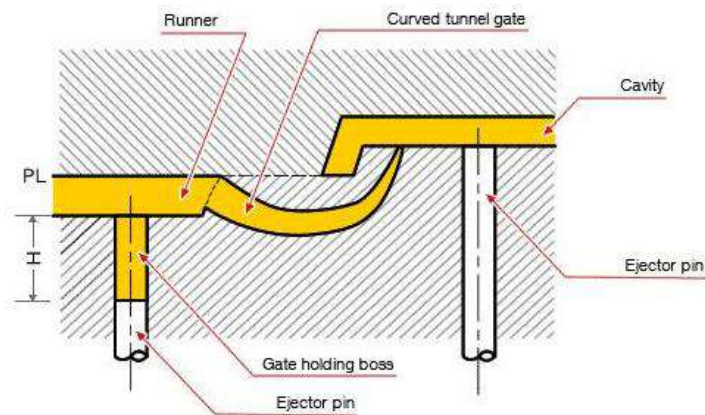
۱- ورودی های کناری Edge Gates : ورودیه های کناری پلاستیک را در نقاط اتصال بین دو نیمه قالب تزریق می کنند و پر استفاده ترین نوع ورودیه است. سیستم تزریق می تواند پس از پروسه به طور دستی حذف شود. روی قطعه در نقاط تزریق نقص های کوچکی دیده می شود که می توانند با پرداخت و پولیش اصلاح شوند.







۲- ورودی های تونلی Tunnel Gates : پلاستیک مایع را در زیر خط اتصال تزریق می کنند. سیستم تزریق این نوع از ورودیه ها به محض خروج قطعه از قالب به طور خودکار از قالب بیرون می آید و نیازی به حذف دستی آن نیست. این مسئله این نوع از ورودی ها را برای تزریق پلاستیک قطعات بزرگ بسیار مناسب می کند.



۳- ورودی سرقلم یا Hot tip : به حلقه تزریق متصل است و پلاستیک را از بخش فوقانی قالب تزریق می کند. با این نوع ورودی تقریباً هیچ پلاستیکی به هدر نمی رود به همین دلیل برای تولید در تیراژ بالا سیستم های ایده آلی هستند. تنها مشکل اینگونه ورودی ها این است که یک گودی ریز روی قطعه در نقطه تزریق دیده می شود.

