

فرآیند قالب گیری بادی یکی از شیوه های تولید پلاستیک است که آن برای تولید انبوه مواد پلاستیکی از جمله: قطعات توخالی و بطری های پلاستیکی استفاده می شود.

فرآیند قالب گیری بادی و روش های آن

امروزه نه تنها در صنعت بلکه در زندگی روزمره نیز پلاستیک و انواع آن بسیار پرکاربرد است. همچنین به مرور زمان و با توجه به ویژگی هایی که این ماده دارد، استفاده از آن رو به افزایش است. یکی از روش های تولید پلاستیک که نقش مهمی در تولید انبوه آن دارد، قالب گیری بادی است که برخی آن را به عنوان قالب گیری دمشی نیز می شناسند.

در فرآیند قالب گیری بادی معمولا هوا یا گاز بی اثر به مرکز جسم گرم که همان مواد مذاب است، دمیده می شود و با تجمع هوا یا این گاز، یک حفره تو خالی در جسم ایجاد می شود، سپس به جسم فرصت کافی داده می شود تا سرد شده و پس از سرد شدن، به شکل یک فضای داخلی تو خالی دیده می شود.

معمولا برای تولید قطعات پلاستیکی تو خالی مانند بطری های آب معدنی، شوینده ها و شامپوها از این شیوه تزریق پلاستیک استفاده می کنند. البته این روش نیز مانند اغلب فرآیندهای تولید، انواع مختلفی دارد که هر کدام به شیوه خاص خود عمل می کنند که ما در این مقاله به بررسی رایج ترین انواع روش های قالب گیری بادی می پردازیم.



فرآیند قالب گیری بادی

ابتدا پلاستیک مذاب از طریق ورودی قالب، وارد قالب بادی می‌شود. در مرحله‌ی بعد که مرحله‌ی دمیدن است، پلاستیک مذاب به علت باد دمیده شده، به سمت دیواره‌های قالب رانده می‌شود، از این رو یک حفره در وسط آن ایجاد شده و خود پلاستیک مذاب به شکل دیواره‌های قالب در می‌آید. در مرحله‌ی آخر پلاستیک مذاب سرد می‌شود و از قالب جدا می‌گردد.

بنابراین وجود سیستم خنک کننده با کیفیت در این قالب‌ها اهمیت دارد. و همچنین با توجه به نحوه‌ی این فرآیند، واضح است که صرفاً برای تولید قطعات تو خالی مانند انواع بطری‌ها کاربرد دارد.

کاربرد فرآیند قالب گیری بادی

- تولید قطعات داخلی و خارجی لازم در صنعت هوا فضا
- تولید طیف وسیعی از بسته بندی مواد و محصولات مختلف
- ساخت قطعات یدکی و اصلی در صنعت خودرو سازی
- تولید تجهیزات و لوازم مورد نیاز پزشکی، دارویی و آزمایشگاهی
- ساختن لوازم ورزشی و برخی لوازم منزل

مزایای فرآیند قالب گیری بادی

1. محصولات تولید شده به وسیله این شیوه تولید، قابل بازیافت هستند.
2. این روش دارای سرعت مناسبی برای تولید انبوه از قطعه مورد نظر است.
3. محصولات تولید شده طی این فرآیند دارای مقاومت و دوام بالایی نسبت به ضربه و ... هستند.
4. معمولاً در فرآیند قالب گیری بادی از حداقل تجهیزات استفاده می‌شود. بنابراین یک روش کم هزینه و به صرفه است.
5. از این روش برای تولید قطعات توخالی استفاده می‌شود از این رو محصولات تولید شده دارای وزن سبکی هستند که حمل و نقل آن‌ها را راحت‌تر و کم هزینه‌تر می‌کند.



انواع روش های قالب گیری بادی

• قالب گیری بادی اکستروژن (Extrusion Blow Molding)

شاید رایج ترین روش قالب گیری بادی، اکستروژن باشد. در این روش ابتدا پلاستیک را گرم می کنند تا از حالت جامد به حالت مایع و مذاب تبدیل شود. سپس پلاستیک مایع را وارد دستگاه اکستروژن می کنند. دستگاه به درون مواد مذاب، هوا می دمدم و به اصطلاح آن را مانند یک بادکنک باد می کند و به این ترتیب یک فضای تو خالی درون مواد مذاب ایجاد می شود. در مرحله آخر، قطعه ایجاد شده خنک می گردد و سرانجام به خارج از دستگاه پرتاب می شود.

فرآیند قالب گیری بادی به روش اکستروژن می تواند به دو شیوه انجام شود. اگر بدون وقفه و پیوسته گرانول های پلاستیکی به دستگاه وارد شوند، قالب گیری اکستروژن به شیوه پیوسته است و اگر به صورت متناوب مواد وارد شوند به گونه ای که ابتدا سرپیچ قطعه تولید شود و بعد محصول اولیه، قالب گیری اکستروژن به شیوه متناوب است.

کاربرد قالب گیری بادی اکستروژن

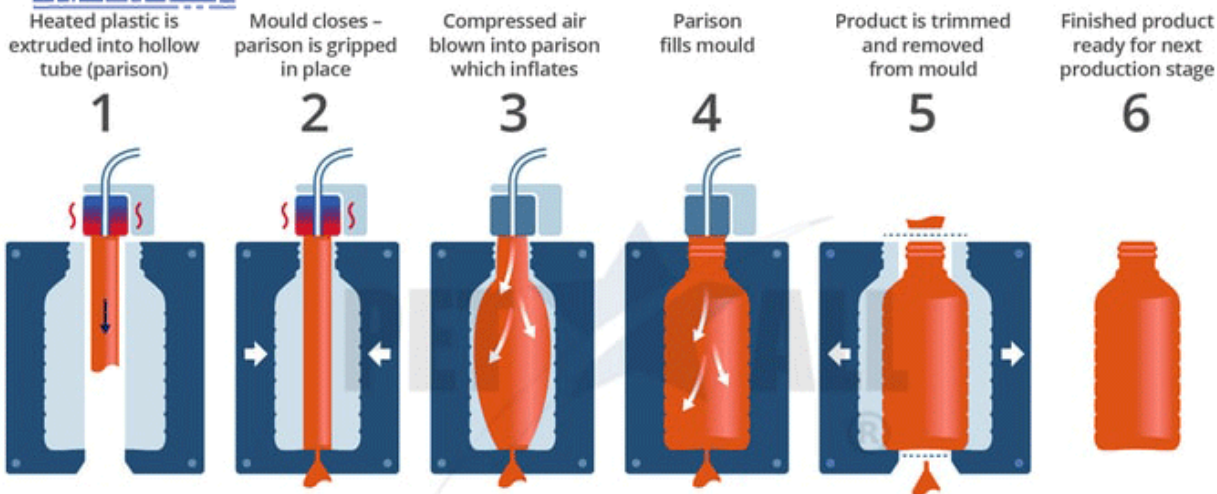
- تولید تجهیزات و لوازم آبیاری
- تولید لوله های پلیکا یا PVC
- تولید لوله های تو خالی
- تولید بطری های شامپو
- تولید قطعات مورد نیاز خودرو

مزایا و معایب قالب گیری بادی اکستروژن

از مزایای این روش قالب گیری بادی می توان به کاربرد آن جهت تولید محصولات با سایزهای مختلف اشاره کرد. همچنین برای به کارگیری این قالب نیاز به سرمایه و هزینه زیادی ندارید و با استفاده از آن می توانید انواع پلاستیک های مختلفی مانند PP و PC را تولید کنید. توجه داشته باشید که زمان ساخت این قالب کوتاه تر است از این رو قیمت آن نسبت به سایر قالب ها مناسب تر می باشد.

از جمله معایب استفاده از این نوع قالب هم می توان به عدم کنترل مناسب ضخامت دیواره قطعه تولیدی و مشکلاتی از قبیل برش دادن و اصلاح اضافات قطعه تولیدی اشاره کرد. همچنین این شیوه تولیدی 20 _ 40 درصد معمولاً پسماند دارد و به لوازم جانبی مختلفی نیز نیاز دارد.





قالب گیری بادی تزریقی (Injection Blow Molding)

یکی دیگر از انواع قالب گیری بادی، تزریق است. در این روش، مواد اولیه را که معمولاً از جنس شیشه و پلاستیک گرم شده هستند، به داخل قالب تزریق می‌شوند. این مواد گرم شده به یک پین هسته‌ای منتقل می‌شوند که آن پین به دور یک ایستگاه قالب گیری می‌چرخد و باعث دمیدن باد در مواد مذاب می‌شود و در نهایت بعد از سرد شدن، محصول را به بیرون می‌فرستد.

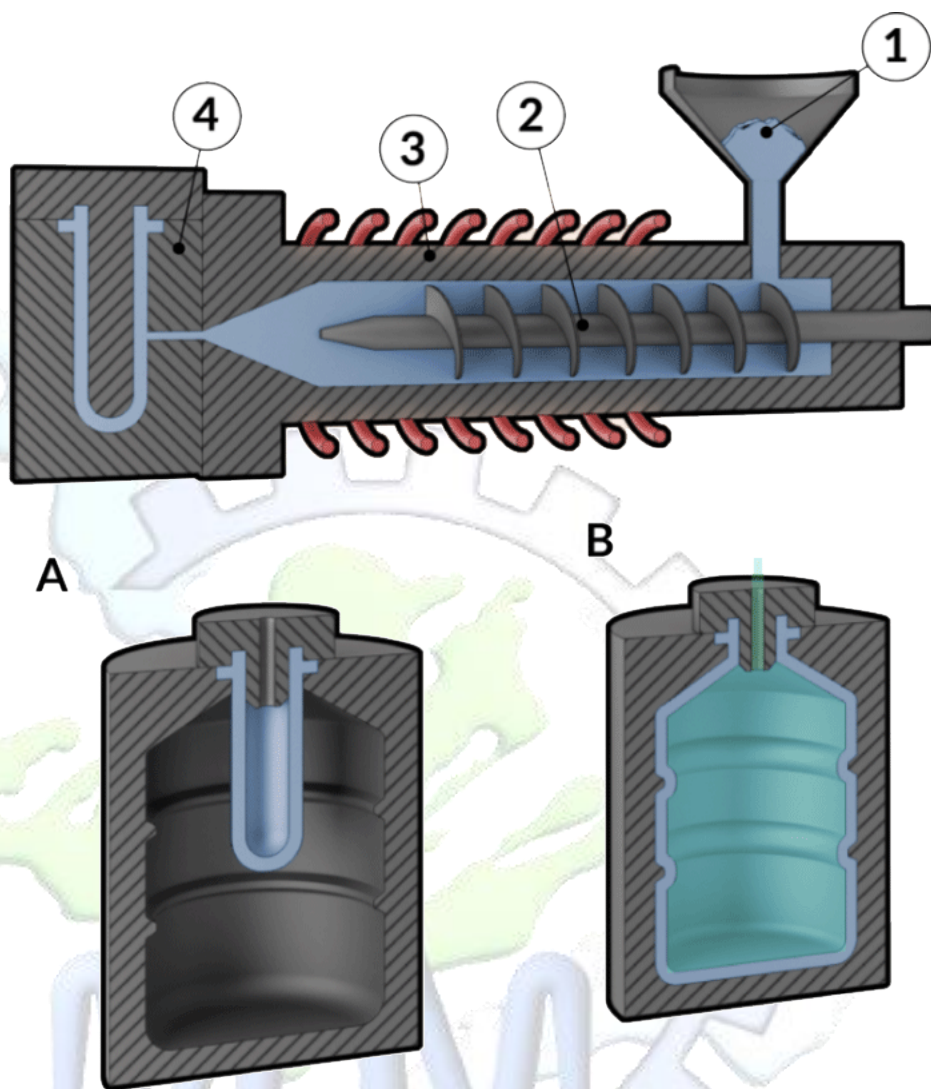
کاربرد قالب گیری بادی تزریقی

- تولید ظرف‌ها و وسایل سایز کوچک
- تولید ظرف‌های بدون دسته
- تولید ظرف‌ها و وسایل دارویی
- تولید انبوه ظرف‌های یک بار مصرف

مزایا و معایب قالب گیری بادی تزریقی

فرآیند قالب گیری بادی تزریقی معمولاً پسماند کمتری به جای می‌گذارد که از مزایای قابل توجهی است. همچنین به لوازم جانبی احتیاجی ندارد و ضخامت دیواره‌ی تمام قطعات تولید شده و وزن آن‌ها، همسان است.

از معایب این شیوه همانطور که در بالا نیز گفته شد، عدم توانایی در تولید وسایل دسته دار است. همچنین فرآیند تولید به این روش نسبت به روش اکستروژن طولانی‌تر است و تولید محصولاتی که دارای دیواره‌ی نازک هستند، چندان آسان نیست.



• قالب گیری بادی کششی (Stretch Blow Molding)

این نوع فرآیند قالب گیری بادی، روشی استاندارد است که در آن مواد مذاب ابتدا به اندازه‌ی کافی کشیده می‌شوند. میزان کشش به گونه‌ای است که یک فضای تو خالی درون آن‌ها ایجاد می‌شود. در واقع در این شیوه مرحله‌ی کشش و دمیدن با هم همراه است و سپس قطعه تولیدی سرد شده و در نهایت محصول نهایی تولید می‌گردد.

• کاربرد قالب گیری بادی کششی

- تولید محصولات در ابعاد و حجم بزرگ
- تولید انبوه محصول مورد نظر در طراحی‌های مختلف
- رایج‌ترین شیوه تولید بطری‌های تو خالی به ویژه بطری‌های نوشیدنی

مزایا و معایب قالب گیری بادی کششی

در این روش، فرآیند کششی از دو بعد محوری و مقطعی هم موجب کاهش وزن محصول نهایی نسبت به سایر روش‌های فرآیند قالب گیری بادی می‌گردد و هم استحکام محصول مورد نظر را در برابر ضربه و... افزایش می‌دهد که این دو مورد از مزایای مهم این شیوه تولید هستند. همچنین در این روش می‌توان قطعاتی با طول زیاد نیز تولید کرد.

از معایب این روش، عدم یکسان بودن ضخامت دیواره‌ها محصولات است. همچنین فرآیند تولیدی طولانی است و با استفاده از این روش نمی‌توان هر طرحی را تولید کرد.



Stretching Behavior of PET

