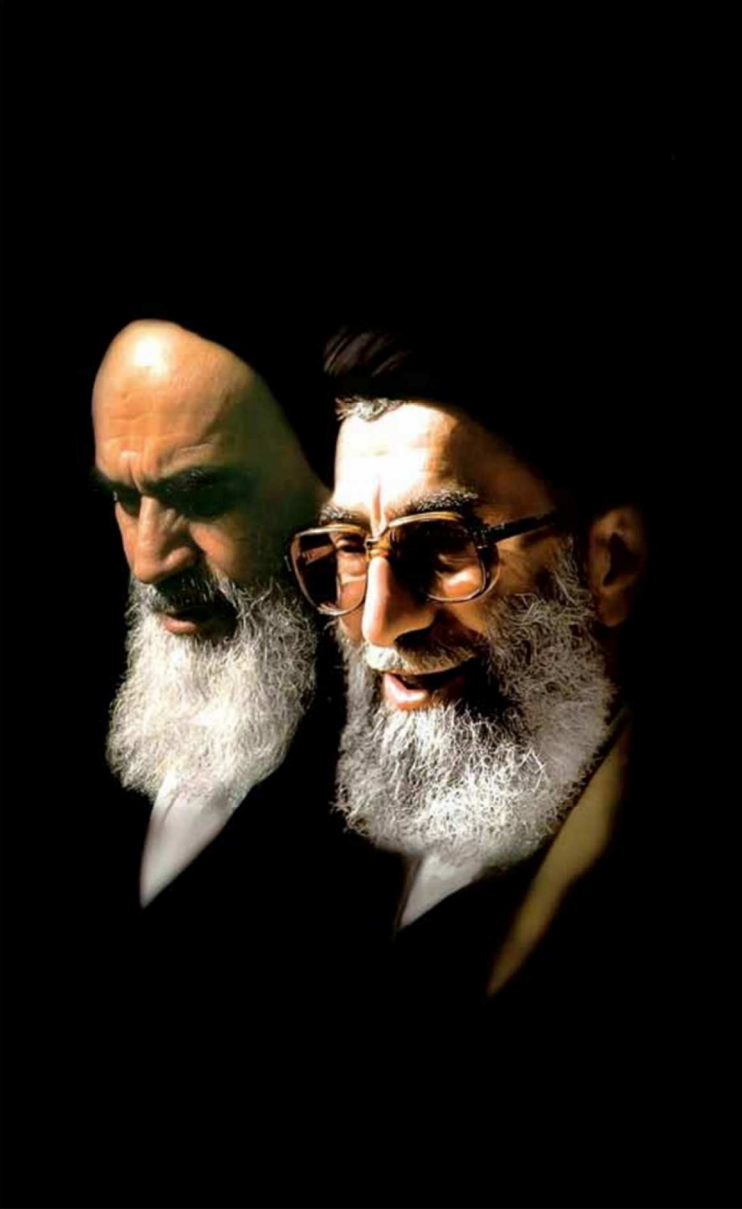


گزارش تحلیل صنعت لاستیک و پلاستیک در عرصه بین‌المللی، ملی و استانی (آذربایجان شرقی)

مجری طرح:

محل اجرای طرح:

شماره گزارش:



بِسْمِ اللَّهِ

كُنْ بَعِيدَ الْهَمِّ إِذَا طَلَبْتَ كَرِيمَ الظَّفَرِ إِذَا غَلَبَتْ

هر گاه در پی چیزی هستی ، بلند همت باش و آن گاه که چیره شدی ، در پیروزی کریم باش. حضرت علی (ع)

فهرست موضوعات

شماره صفحه

فصل اول: تعاریف	۷
۱-۱- تعریف پلاستیک	۸
۲-۱- فرایند شکل گیری پلاستیک	۱۰
۳-۱- نقش پلاستیک ها در صنعت	۱۱
۴-۱- خواص پلاستیک ها	۱۱
۵-۱- خواص ویژه برای انتخاب قطعات پلاستیکی و سفارش به سازندگان	۱۴
۶-۱- زنجیره تولید محصولات پلاستیکی	۱۶
فصل دوم: بررسی وضعیت و فضای حاکم بر کسب و کار	۱۷
۱-۲- روندهای بین المللی تولید لاستیک و پلاستیک	۱۸
۱-۱-۲- میزان تولید و مصرف مواد اولیه و محصولات پلیمری	۱۸
۲-۱-۲- دسته محصولات لاستیکی و پلاستیکی	۲۲
۳-۱-۲- قیمت مواد پلیمری	۲۶
۴-۱-۲- درصد مصرف مواد جهت تولید محصولات	۳۱
۵-۱-۲- تکنولوژی	۳۱
۱-۵-۱-۲- قالب گیری تزریقی (Injection Molding)	۳۲
۲-۵-۱-۲- قالب گیری تزریقی واکنشی	۳۳
۳-۵-۱-۲- قالب گیری تزریقی همراه با بهره گیری از گاز (بادی)	۳۴
۴-۵-۱-۲- قالب گیری تزریقی دمشی (Blow Molding)	۳۵
۵-۵-۱-۲- اکستروژن (Extrusion)	۳۶
۶-۵-۱-۲- قالب گیری فشاری (Compression Molding)	۳۷
۷-۵-۱-۲- انتقال قالب (Transfer Molding)	۳۸
۸-۵-۱-۲- فیلم دمشی (Film Blowing)	۳۸
۹-۵-۱-۲- شکل دهی با خلأ (Vacuum Forming)	۳۹
۱۰-۵-۱-۲- شکل دهی حرارتی (Thermoforming)	۴۰
۱۱-۵-۱-۲- لیف ریزی (Fiber Spinning)	۴۰
۱۲-۵-۱-۲- رشته پیچی (Filament Winding)	۴۱
۱۳-۵-۱-۲- پوشش گذاری چرخشی (Spin Coating)	۴۱
۶-۱-۲- کد تعرفه مواد پلیمری و محصولات پلاستیکی جهت تجارت	۴۱
۳-۲- روندهای ملی کسب و کار صنعت	۵۵
۱-۳-۲- میزان تولید مواد اولیه	۵۵
۲-۳-۲- مجتمع های پتروشیمی تامین کننده مواد اولیه	۵۶
۱-۲-۳-۲- شرکت پتروشیمی بیستون	۵۶
۲-۲-۳-۲- پتروشیمی کرمانشاه	۵۶
۳-۲-۳-۲- نوید زر شیمی	۵۸
۴-۲-۳-۲- پتروشیمی مارون	۵۹
۵-۲-۳-۲- شرکت پتروشیمی لاله	۶۰
۶-۲-۳-۲- پتروشیمی خوزستان	۶۱
۷-۲-۳-۲- پتروشیمی قائد بصیر	۶۲
۸-۲-۳-۲- شرکت پتروشیمی فن آوران	۶۲

۶۳	۹-۲-۳-۲- پتروشیمی غدیر
۶۳	۱۰-۲-۳-۲- پتروشیمی شیراز
۶۴	۱۱-۲-۳-۲- مجتمع پتروشیمی شازند
۶۵	۱۲-۲-۳-۲- پتروشیمی زاگرس
۶۶	۱۳-۲-۳-۲- پتروشیمی رجال
۶۷	۱۴-۲-۳-۲- مجتمع پتروشیمی رازی
۶۸	۱۵-۲-۳-۲- پتروشیمی خراسان
۶۸	۱-۲-۳-۲- شرکت پلیمر آریاساسول
۷۰	۱۷-۲-۳-۲- شرکت پتروشیمی جم
۷۲	پتروشیمی شهید تندگویان
۷۴	۱۸-۲-۳-۲- مجتمع پتروشیمی تبریز
۷۶	۱۹-۲-۳-۲- شرکت پلی نار
۷۷	۲۰-۲-۳-۲- پتروشیمی پارس
۷۸	۲۱-۲-۳-۲- مجتمع پتروشیمی بندر امام
۸۰	۲۲-۲-۳-۲- شرکت پتروشیمی نوری (برزویه)
۸۰	۲۳-۲-۳-۲- شرکت پتروشیمی امیرکبیر
۸۱	۲۴-۲-۳-۲- محصولات پلیمری پتروشیمی اروند
۸۲	۲۵-۲-۳-۲- پتروشیمی آبادان
۸۳	۳-۳-۲- روند واردات و صادرات مواد اولیه و محصولات پلاستیکی
۸۳	۴-۳-۲- مواد اولیه صنعت لاستیک و پلاستیک
۸۳	۱-۴-۳-۲- پلی استایرن (PS)
۸۵	۲-۴-۳-۲- پلی فنیلن سولفید
۸۶	۳-۴-۳-۲- پلی فنیلن اتر یا پلی فنیلن اکسید
۸۸	۴-۴-۳-۲- پلی اتر ایمید
۸۹	۵-۴-۳-۲- پلیمرهای آمورف و کریستالین
۹۱	۶-۴-۳-۲- پلی کربنات (PC)
۹۳	نایلون (پلی آمید)
۹۵	۷-۴-۳-۲- پلی اورتان (PUR)
۹۷	۸-۴-۳-۲- اکریلیک ها
۹۸	۹-۴-۳-۲- استال (POM);
۱۰۰	۱۰-۴-۳-۲- پلی وینیل کلراید (PVC)
۱۰۱	۱۱-۴-۳-۲- پلی پروپیلن (PP)
۱۰۵	۱۲-۴-۳-۲- پلی استایرن (PS)
۱۰۷	۱۳-۴-۳-۲-ABS (اکریلونیتریل-بوتادی ان-استایرن)
۱۱۰	۵-۳-۲- مواد افزودنی
۱۱۱	۱-۵-۳-۲- دیرسوز کننده ها
۱۱۱	۲-۵-۳-۲- رنگین کننده ها
۱۱۳	۳-۵-۳-۲- مواد ضد ازن/پایدار کننده در برابر هیدروکلرزدايي جاذب های نور فرابنفش
۱۱۴	۴-۵-۳-۲- افزودنی های ضد اکسایش (Antioxidant)
۱۱۶	۵-۵-۳-۲- روان کننده ها (Lubricant)

۱۱۷	 (Plasticisers) نرم کننده ها و نرم سازها
۱۱۸	 (coupling agent) عامل جفت کننده
۱۲۰	 (fillers) مواد پرکننده
۱۲۳	 تعداد بنگاه های تولیدی
۱۲۴	 استانداردهای صنعت لاستیک و پلاستیک
۱۵۴	 برخی از عیوب محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۱۵۴	 (Blush) سرخ شدگی
۱۵۵	 (Blister) تاول زدگی
۱۵۶	 (Short Shot) کم آوردگی مواد یا پر نشدن قالب
۱۵۷	 (Flow Mark) اثر جریان
۱۵۹	 (Fish eyes) چشم ماهی
۱۶۰	 (discoloration) تغییر رنگ
۱۶۱	 (Burn mark) اثر سوختگی
۱۶۲	 (delamination) لایه لایه شدن سطح قطعه
۱۶۳	 (brittleness) تردی و شکنندگی
۱۶۵	 رگه های و نقطه های سیاه رنگ
۱۶۶	 (air traps) عیوب حبس هوا
۱۶۸	 (Shrinkage) جمع شدگی و تاب برداشتن قطعه (Warpage)
۱۷۲	 (flash) پلیسه
۱۷۳	 (Weld Line) خط جوش
۱۷۴	 فرو رفتگی
۱۷۶	 نهادهای پشتیبان صنعت
۱۷۶	 دفتر توسعه صنایع تکمیلی پتروشیمی
۱۷۸	 اداره کل گمرک استان
۱۸۱	 انجمن ملی صنایع پلاستیک و پلیمر ایران
۱۸۳	 شرکت ملی صنایع پتروشیمی
۱۸۴	 بورس کالای ایران
۱۸۴	 شرکت بازرگانی پتروشیمی
۱۸۷	 اتاق بازرگانی تبریز
۱۸۸	 سازمان صنعت، معدن و تجارت
۱۹۴	 اداره کل کار، رفاه و تعاون
۱۹۵	 سازمان صنایع کوچک و شهرک های صنعتی
۱۹۷	 سازمان بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۱۹۸	 اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان
۱۹۹	 طبقه بندی ۸ رقمی کد آیسیک محصولات پلاستیکی
۲۱۰	 درخت محصولات پایین دستی
۲۱۸	 فصل سوم: صنعت لاستیک و پلاستیک استان آذربایجان شرقی
۲۱۹	 ۱-۳- تاریخچه و جغرافیای صنعت
۲۲۰	 ۲-۳- دسته محصولات اصلی صنعت

۲۲۰.....	۳-۲-۱- محصولات مصرفی
۲۲۲.....	۳-۲-۲- قطعات پلاستیکی صنعتی
۲۲۲.....	۳-۳- تعداد و اندازه بنگاه‌ها یا واحدهای اصلی صنعت
۲۲۴.....	۳-۴- درآمد سالانه کل صنعت
۲۲۴.....	۳-۴-۱- درآمد حاصل از صادرات
۲۲۵.....	۳-۴-۲- درآمد حاصل از فروش داخل
۲۲۵.....	۳-۵- بازارهای هدف
۲۲۵.....	۳-۵-۱- بازارهای داخلی
۲۲۷.....	۳-۵-۲- بازارهای خارجی
۲۲۷.....	۳-۶- وضعیت تقاضا در بازارهای هدف
۲۲۸.....	۳-۷- حجم و ارزش صادرات
۲۲۹.....	۳-۸- نحوه تامین مواد اولیه
۲۳۰.....	۳-۹- مشخصات مربوط به ارائه دهندگان خدمات تخصصی کسب و کار (BDS)
۲۳۰.....	۳-۹-۱- سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای
۲۳۱.....	۳-۹-۲- نمایشگاه بین‌المللی تبریز
۲۳۱.....	۳-۹-۳- قالب‌سازان
۲۳۲.....	آزمایشگاه‌های لاستیک و پلاستیک
۲۳۲.....	۳-۱۰- میزان اشتغال کل صنعت و کیفیت نیروی انسانی
۲۳۴.....	۳-۱۱- سطح سرمایه اجتماعی
۲۳۶.....	۳-۱۲- سطح و نوع تکنولوژی‌های مورد استفاده در صنعت
۲۳۸.....	۳-۱۳- کیفیت محصولات تولیدی صنعت
۲۳۸.....	۳-۱۴- وضعیت زیست محیطی صنعت
۲۴۰.....	۳-۱۵- بررسی فرصت‌ها، چالش‌ها، نقاط ضعف و قوت صنعت

فصل اول: تعاریف

۱-۱- تعریف پلاستیک

انجمن آمریکایی آزمایشات، مواد پلاستیک را به این صورت تعریف می کند :

پلاستیک ماده ای است که به عنوان یک جزء اصلی دارای یک ماده ی آلی با وزن مولکولی بالا است در حالت ساخته شده جامد است و در بعضی مراحل تولید یا عمل آوری آن می توان با جریان یافتن یا سیال یافتن به شکل مورد نظر تبدیل می شود، به عبارت دیگر پلاستیک ها مواد آلی با وزن مولکولی بالا هستند که می توانند به اشکال مفید و مختلف درآیند. بعضی از آنها به صورت طبیعی یافت می شوند ولی به صورت مصنوعی تهیه می شوند و به طور کلی پلاستیک در مقایسه با فلزات و آلیاژها خیلی ضعیف تر، نرم تر، مقاوم تر و در برابر یونهای کلرواسید کلریدریک مقاومت کمتر در اسید سولفوریک غلیظ، اسید نیتریک، حلال ها و محدودیت حرارتی پایین تر می باشد. پلاستیک ها، همان پلیمرهای مصنوعی هستند که تحت فشار و دما قابل ذوب بوده و شکل پذیر می باشند، اما نکته جالب در پلاستیک ها، طیف وسیعی از ویژگی ها و خصوصیات است که جایگاهی خاص برای این پلیمر ایجاد کرده است. به طوری که برخی از آنها غیر قابل انعطاف، یعنی قابل تراشکاری بوده و برخی دیگر نرم و انعطاف پذیر هستند که در مصارف بسیار ظریف می توان از آن استفاده کرد این خصوصیت و ویژگی منحصر بفرد، باعث شده که پلاستیک ها، جایگزین مواد طبیعی مشابه از جمله فلزات ، شیشه ، چوب ، الیاف و.... شود.

پلاستیک محصولی است که به منظورهای مختلفی بکار می رود. پلاستیک ممکن است سخت یا نرم باشد شفاف یا مات باشد. می تواند شبیه چوب یا چرم یا ابریشم بنظر آید. می تواند در ساخت اسباب بازی یا دریچه های قلب بکار رود. در حال حاضر بیش از ۱۰۰۰۰ نوع پلاستیک مختلف وجود دارد. مواد خام اولیه برای تهیه پلاستیک عبارتند از نفت و گاز . این سوخت های فسیلی بعضا با اکسیژن و کلر برای ساخت انواع پلاستیک ترکیب می شوند

بعضی از انواع پلاستیک ها قابل بازیافت هستند و برخی قابل بازیافت نیستند. خیلی ها فکر می کنند که پلاستیک ها پسماندهایی هستند که در نهایت غیر قابل تبدیل هستند یا از آنجا که سوخته های فسیلی را مصرف می کنند آنها را انرژی خوار می نامند. در صورتی که چنین نیست و پلاستیکها از لحاظ انرژی و مصرف آن بسیار با صرفه عمل می کنند . یعنی انرژی خیلی کمتری برای ساخت یک بطری پلاستیکی نسبت به ساخت بطری شیشه ای مصرف می شود. همچنین از آنجایی که پلاستیکها وزن سبکی دارند انرژی کمتری برای حمل آنها مصرف می شود. گرچه پلاستیکها به طور کلی سبک هستند ولی دفع آنها در محلهای دفن زمینی گزینه ی خوبی نیست بلکه دو راه دیگر هم وجود دارد بازیافت و زباله سوزی

کاربری این روش ها موجب بازپس گیری برخی ارزشهای پلاستیک می شود که میتواند در ساخت دوباره اقلام پلاستیکی به کار آید.

زباله سوزی موجب بازیابی انرژی شیمیایی می شود که می تواند به منظور تولید بخار و الکتریسیته بکار رود. در صورتی که دفن زمینی پلاستیکها هیچ کدام از این مزایا را ندارد و بعلاوه دفن بهداشتی پلاستیک به معنی دفن همیشگی است چرا که این نوع پسماند تجزیه هم نمی شود.

صنعت پلاستیک ها با توجه به ارتباط شدید آن با صنعت نفت از اهمیت زیادی برخوردار است. در حقیقت به نوعی می توان عنوان کرد که اگر نفت نباشد قادر به تولید پلاستیک ها نیستیم. تا اواسط دهه ۱۹۵۰ منبع اصلی ماده اولیه برای صنعت پلاستیک در اروپا زغال سنگ بود که در این راستا قطران زغال سنگ، کک، گاز زغال سنگ و آمونیاک قطران زغال سنگ منبعی برای مواد شیمیایی آروماتیک مانند بنزن، تولوئن، فنول، نفتالین، و محصولات وابسته بود که در نهایت به تولید پلاستیک های مهمی نظیر رزین های پلی استیلن و نایلون ها منتهی می شد.

توسعه صنعت پتروشیمی احتمالاً بزرگترین عامل منحصربه فرد در رشد پلاستیک است به همین دلیل صنعت پتروشیمی از طریق تولید پلاستیک ها به طور محسوس و از جنبه های مختلف در زندگی روزمره ی ما نمایان است.

از لحاظ تاریخی صنعت پلاستیک از شدت رشد بسیار سریعی برخوردار بوده است. اگر چه پلاستیک های مصنوعی از اواخر قرن نوزدهم به گسترده به بازار نفوذ پیدا کرده اند. ولی درحقیقت این صنعت با پایان جنگ جهانی دوم و ورود مواد اولیه پتروشیمیایی نسبتاً ارزان به بازار رشد کرد و ما را به عصر کنونی می توان به عصر پلاستیک ها نام داد؛ رهنمون ساخت و سرعت رشد این صنعت بیشتر از صنایع دیگر می باشد. که این امر خود به خاطر مزایای فناوری های جدید و دخالت دادن پارامتر های اقتصادی در جایگزین کردن پلاستیک ها بجای موادی مانند فلز، شیشه، چوب، سرامیک و... است. به عنوان مثال می توان از جایگزین یک لوله ی پلاستیکی بخاطر قیمت و سهولت نصب و اتصال آن در قیاس با نمونه ی فلزی آن نام برد. در حال حاضر با توجه به پیشرفت های جدید در صنایع خودرو سازی و یا لوازم خانگی قطعات پلاستیکی به خاطر کاهش وزن و افزایش بازدهی سوخت جایگزین بسیار مناسبی برای قطعات فلزی در این دسته از تولیدات شده اند از مثال های متعدد دیگری که در تصدیق این امر میتوان اشاره کرد این است که امروزه از انواع پلاستیک های پلیمری در بازار در حدود ۷۰٪ آنها مختص به چهار گروه پلی استایرن (PS)، پلی اتیلن (PE)، پلی پروپیلن (PP)، پلی وینیل کلراید (PVC) می باشد.

برای تولید این چهار زمینه ی کلایی رقابت زیادی بین شرکت های شیمیایی: "داو- بی اف گودریچ- فیلپس- یونیون کار باید- و پونت- مونسانتو - اکسون" از اهمیت خاصی برخوردار است که با توجه به قیمت کالاهای پلاستیکی عرضه شده به بازار رقابت شدیدی بین تولید کنندگان وجود دارد. در مواردی نیز پلاستیک های خاصی فقط توسط یک یا دو تولید کننده تولید می شود و جنبه ی رقابتی از بین می رود.

از سال ۱۸۶۹ که اولین پلاستیک با نام سلولز نیترات به دست آمد تا کنون، تحول عظیمی در این صنعت صورت گرفته است. رشد تولید انواع پلاستیک و حضور آن در زندگی روزمره بصورتی است که تقریباً ادامه زندگی برای بشر کنونی بدون آن ممکن نمی باشد این فرض هنگامی تحقق پیدا می کند که بدانیم از خودکار ، کابینت ، تلویزیون ، میز تحریر ، صندلی ، پایه چراغ و تلفن گرفته تا حتی قاب عینک از این نوع پلیمر ساخته می شوند. موضوع هنگامی جالبتر خواهد شد که بدانیم تنها در ایالات متحده آمریکا در آغاز دهه ۸۰ میلادی، رقمی معادل ۱۴ میلیون دلار رزین پلاستیکی برای تهیه محصولات مختلف تولید شده است.

۱-۲- فرایند شکل گیری پلاستیک

تاریخچه شکل گیری پلاستیک همراه با توسعه اسید فنیک در قرن بیست ام شروع می شود در آغاز تولیدی از مواد پلاستیکی نبود ام مشتق شده بود از مواد طبیعی ، از این رو پیشرفت روی محدود کردن محصول از فرایند های مرسوم می باشد.

چندین سال بعد از تولید صنعتی صمغ فنول اسید، صمغ کلراید تولید شد و سپس مایعی چرب که در تولید لاستیک مصنوعی استفاده می شود تولید شد. تقریباً همه مواد اصلی از صمغ مصنوعی توسعه داده شده اند. تاریخچه شیوه شکل دهی که اولین دستگاه قالب گیری تزریقی در آلمان و در سال ۱۹۲۱ میلادی بود که این ماشین ها گسترشی از ماشینهای دایکاست (ریختن تحت فشار) بوده و پایه ی همه شیوه های ماشین کاری فشاری، ماشین غلتک زنی و اکستروژن (با فشار بیرون راندن) می باشد که امروزه هم موجود می باشد.

توسعه و رواج شکل دهی پلاستیک به دلیل خصوصیات مواد و قیمت و شایستگی اجرا می باشد که از یکنواختی مواد مصنوعی ناشی می شود و همچنین توده قابلیت تولید فوق العاده برای تقلیل قیمت تمام شده محصول باعث رواج بیشتر این محصول شده است.

یک صنعت تا وقتی که تدارکات و ملزومات برای خواسته ها نباشد توسعه نخواهد یافت. صنعت پلاستیک سازی نمونه مدل سازی است که در خور خواسته می باشد. یکی از مشکلات در صنعت پلاستیک سازی از بین رفتن انرژی و دیگر مشکل ناشی از مصرف بیش از اندازه انرژی می باشد.

۱-۳- نقش پلاستیک ها در صنعت

حدود ۲۳٫۵٪ پلاستیک ها در صنایع بسته بندی بکار می روند.

حدود ۲۰٪ پلاستیک ها در صنایع ساختمان سازی استفاده می شود.

استفاده از عایق اسفنجی به منظور کاهش اتلاف گرمایی ساختمان ها و حفظ منابع ارزشمند انرژی مورد توجه است.

حدود ۸٪ پلاستیک ها صرف وسایل منزل مانند وسایل برقی، مبیل و اسباب بازی می شود.

توضیح اینکه در اتومبیل سازی روند صنعت به سمت تولید شاسی و کلیه زیرمجموعه های مربوط به کف اتومبیل طی یک عمل تزریقی-واکنشی پیش می رود.

هم اکنون بادبان های پارچه ای و اتاقک های چوبی جای خود را به بادبان های نایلونی و بدنه ی پلی استری داده اند.

پوست مصنوعی، قلب مصنوعی و داروی پلاستیکی جزء موارد استفاده پلاستیک ها در پزشکی هستند.

دماغه ی هواپیما، اتصالات زیر بال، اتصالات بال به بدنه از اجزای پلاستیکی هواپیما محسوب می شوند

۱-۴- خواص پلاستیک ها

در حال حاضر پلاستیک های مختلفی با خواص کاملاً متفاوت توسط سازندگان گوناگون در دنیا ساخته و به بازار عرضه می شود. این خواص از نظر اهمیتی که در کاربرد پلاستیک ها دارند در زیر شرح داده شده اند:

- سبک بودن

بطور متوسط وزن یک قطعه ی پلاستیکی تقریباً $\frac{۱}{۲}$ وزن قطعه مشابه آلومینیوم و $\frac{۱}{۶}$ وزن قطعه مشابه آهنی می باشد. این خاصیت مصرف پلاستیک ها را نسبت به فلزات از نظر سهولت و ارزانی حمل و نقل متمایز می سازد و به خصوص مصرف آنها در صنایع حمل و نقل زمینی، دریایی، هوایی نسبت به فلزات رجحان می دهد.

- عایق حرارت بودن

پلاستیک ها عموماً حرارت را خوب منتقل نمی کنند و از این نظر به عنوان عایق حرارت در صنایع و در ساخت اشیائی که در مجاورت حرارت هستند ولی نباید گرم شوند (مانند فرمان وسایل نقلیه، دسته ظروف، میز و صندلی و...) مصرف عمده داشته و از این نظر نسبت به مواد رجحان دارد.

- عایق الکتریسیته بودن

پلاستیک ها عموماً خوب الکتریسیته را منتقل نمی کنند و از این نظر به عنوان عایق الکتریسیته در صنایع الکتریکی و الکترونیکی مانند روکش انواع سیمها، کابل ها، وسایل و ابزار الکتریکی، ساخت انواع مختلف کلید ها، سربیس ها، پریزها و امثال آنها مصرف عدیده دارند.

- شفاف بودن

بعضی از پلاستیک ها شفاف بوده و به جای شیشه کاربرد دارند.

- رنگ پذیری

پلاستیک ها را می توان در رنگهای مختلف تولید نمود بطوریکه قطعه ساخته شده مانند فلزات و چوبها نیاز به رنگ آمیزی نداشته باشد.

- مقاومت در برابر شرایط جوی

اغلب پلاستیک ها در شرایط مختلف جوی فوق العاده مقاوم و پایدار بوده و عاری از مسائلی هستند که از این نظر برای چوب و فلزات به وجود می آید.

- مقاومت در برابر حلالها و مواد شیمیایی

اغلب پلاستیک ها در برابر حلالها و مواد شیمیایی مقاوم بوده و مانند فلزات خورده نمی شوند و از این نظر کاربرد آنها در صنایع غذایی و صنایع بهداشتی بسیار فراوان است.

- بهداشتی بودن

میکروبها-باکتری ها-انگل ها-قارچ ها و جلبکها نمی توانند روی پلاستیک ها رشد کنند. این خاصیت سبب شده که مصرف پلاستیک ها در امور پزشکی و جراحی، دندان پزشکی، صنایع داروسازی، صنایع غذایی و کشاورزی و در امور بهداشتی روز افزون شود.

- سهولت ساخت

قطعات و محصولات پلاستیکی را می توان به سهولت به فرم دلخواه ساخت از یک قالب می توان به سرعت میلیون ها قطعه ی پلاستیکی را تولید نمود که هرگز چنین امکانی برای ساخت همین قطعات از فلزات و یا از شیشه وجود ندارد.

• ارزیابی

تهیه قطعات و محصولات پلاستیکی با توجه به وفور مواد اولیه و سهولت ساخت آنها به مراتب ارزانتر از ساخت همان قطعه از مواد طبیعی است.

• سازگاری

بسیاری از خواص گفته شده می توانند یکجا در یک نوع پلاستیک وجود داشته باشند مثلاً می توان پلاستیکی ساخت که بسیار سبک ولی بسیار محکم و سخت نیز می باشد لذا قطعات پلاستیکی می توانند حائز اهمیت و شرایط مختلف و متنوعی بوده و یا به عبارت دیگر با این شرایط سازگار باشند در صورتی که این سازگاری در مواد طبیعی دیده نمی شود.

ویژگیهای مطلوب پلاستیک مانند سبکی، شفافیت و نورگذرانی، پایداری در برابر واکنشهای شیمیایی، هوازگی و سایش، شکل پذیری، چسب پذیری، ضربه پذیری، جذب آب کم، ثبات رنگ، ثبات اندازه و جز اینها سبب گسترش روز افزون مصرف پلاستیک در ساختمان شده است. بسیاری از پلاستیکها از مصالح سنتی سبک ترند و تعدادی از آنها را می توان به صورت متخلخل درآورد که وزن ویژه بسیار کمی داشته باشند.

برخی از قطعات سازه ای یا نیمه سازه ای را با پلاستیک می سازند، پلاستیک به عنوان مواد کمکی در ساختمان مصرف می شود و گاهی از موارد بخشی از مواد مرکب ساختمانی (کمپوزیتها) را پلاستیک تشکیل می دهد. برای مصارف سازه ای، پلاستیکها را تقویت می کنند. در (۹۰٪) موارد این تقویت با تار شیشه، و در بقیه موارد با الیاف دیگری نظیر پنبه، کنف، پنبه کوهی و الیاف مصنوعی و فیبرهای فلزی صورت می گیرد. حدود (۸۵٪) از پلاستیکهای تقویت شده از رزینهای پلی استر و بقیه از رزینهای آکریلیک، ملامین، فنولی، سیلیکون، نایلون، پلی استایرین و پی وی سی می باشند.

از پلاستیک برای ساختن مصالح آب بندی، بخار بندی، درز پوشها، درز بندی، تولید لوله های آبرسانی و فاضلاب و عبور سیم برق و روکش سیم و کابل برق نیز استفاده می شود. ورقه های آب بندی و بخار بندی از پلی اتیلن و پی وی سی هستند. درز پوشها را در ضخامتهای استاندارد ۰/۵، ۱ و ۱/۵ میلیمتر از پی وی سی می سازند. درزبندها نیز (واتر استاپ) از پی وی سی ساخته می شوند.

پلاستیکها در ساختن لوازم بهداشتی، قطعات پمپها، شیرآلات و سردوش، یراق آلات در و پنجره، اتصالات لوله کشی، آسترکاری لوله های آبرسانی و منابع ذخیره آب، ساختن چسبها و رنگها، ابزار کار، دسته ابزار، وسایل نقشه کشی و نقشه برداری، روغن قالب، مواد افزودنی بتن، قطعات اتصال بتن پیش ساخته ساندویچی و در ساختن کلید، پریز، سرپیچ لامپ و قطعات لوستر نیز مصرف می شوند. سنگدانه های سبک پلاستیکی در ساختن بتن سبک مصرف می شوند. در و

پنجره و قفسه آشپزخانه را نیز اغلب از پی وی سی می‌سازند. از ورقه‌های پلی‌اتیلن برای پوشاندن مصالح ساختمانی و حفظ کارهای نو از سرما، یخ زدن، برف، باران، گرما، وزش باد، تبخیر آب بتن و نظایر آن استفاده می‌شود.

۱-۵- خواص ویژه برای انتخاب قطعات پلاستیکی و سفارشی به سازندگان

- ویسکوزیته مذاب
که این خاصیت نحوه فرایند پلیمر را مشخص می‌کند. TFF ویسکوزیته مذاب بسیار بالایی دارد و نایلون ویسکوزیته مذاب پایینی دارد.
- دمای قالب گیری
که عبارت است از حداقل دمای فرایند برای ویسکوزیته مذاب (تاریسیدن به سطح مطلوب قالب گیری) در این زمینه پلاستیک های مهندسی دمای بالایی نیاز دارند و در عین حال پلیمر PE دمای کمی نیاز دارد تا به سطح مطلوب قالب گیری برسد.
- سختی و انعطاف پذیری
PVC نرم نشده (هموپلیمر) و پلی استرهای گرما سخت بسیار سخت و چقرمه هستند. و پلاستیک های EVA و LDPE نرم شده بسیار انعطاف پذیرند.
- استحکام
پلاستیک های مهندسی استحکام بالایی نیاز دارند در حالی که پلیمرهای اولفینی (PE و PP) استحکام زیادی لازم ندارند.
- سختی
گرما نرم های غالبا دارای سطح بسیار سختی هستند.
- مقاومت خراشیدگی
گرما سخت های پلی استر و UF مقاومت خراشیدگی خوبی دارند و پلی استایرن ها علیرغم سختی بالا مقاومت خراشیدگی ضعیفی دارند.
- براق بودن
استات سلولزها-پلی سولفون ها براق و سطحی شفاف دارند.
- شفافیت

شفافیت پلاستیک با درصد انعکاس نور مشخص می شود تعداد کمی از پلاستیک ها شفافیت خوبی دارند مثل MMA-PS و پلی کربنات ها.

- مقاوم در برابر زرد شدن

پلی استایرن ها وقتی درمقابل نور قرار میگیرند زرد می شوند ولی پلی متیل متاکریلات ها در مقابل نور زرد شدن مقاوم هستند.

- استحکام ضربه ای

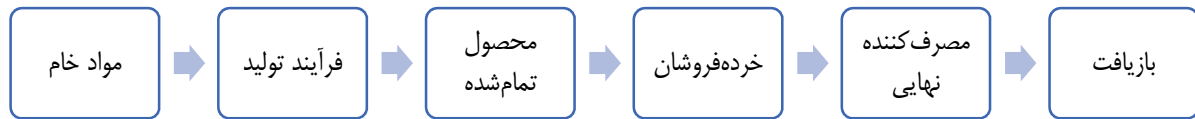
پلی استایرن ها استحکام ضعیفی دارند و در عین حال پلاستیکی مثل ABS استحکام ضربه ای خوبی دارد با وجود اینکه سختی زیادی دارد.

از جمله خواص ویژه ای که می توان برای پلاستیک ها متصور شد می توان به موارد زیر اشاره کرد :

- مفتول پذیری
- مقاومت شیمیایی (در برابر اسیدها-بازها و...)
- مقاومت در برابر روغن و چربی
- مقاومت در برابر آلودگی
- مقاومت خزشی
- مقاومت شعله ای
- مقاومت حرارتی
- مقاومت جوی (آب وهوایی)
- مقاومت در برابر اشعه ها و ماوراء بنفش
- مقاومت شکست تنشی
- ثابت دی الکتریک
- استحکام دی الکتریک
- مقاومت ویژه الکتریکی
- جذاب آب
- نفوذپذیری
- انقباض قالبی
- قابلیت جوشکاری (پیوند دادن)
- قیمت

۱-۶- زنجیره تولید محصولات پلاستیکی

در حالت کلی زنجیره تولید محصولات پلاستیکی به شکل زیر می باشد:

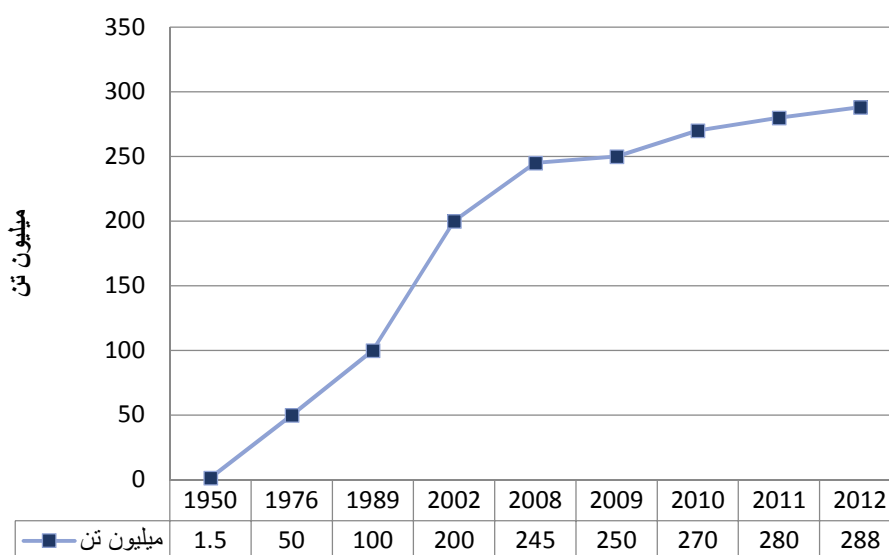


فصل دوم: بررسی وضعیت و فضای حاکم بر کسب و کار

۲-۱- روندهای بین‌المللی تولید لاستیک و پلاستیک

۲-۱-۱- میزان تولید و مصرف مواد اولیه و محصولات پلیمری

میزان تولید مواد اولیه پلیمری در دنیا از ابتدای تجاری سازی این ماده ارزشمند روند صعودی داشته که در این بین کشورهای ژاپن، امریکا، کشورهای جنوب‌شرقی آسیا، اروپای غربی، چین و هندوستان ۶ کشور عمده تولیدکننده مواد پلیمری هستند. کشورهای امریکا، آلمان، کانادا، مکزیک، چین، ژاپن و آلمان ۷ کشور صادر کننده محصولات پلاستیکی برتر دنیا می‌باشند. نمودار زیر روند تغییرات میزان تولید مواد اولیه پلیمری در ۵۰ سال گذشته را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱: روند تغییرات میزان تولید مواد اولیه پلیمری در ۵۰ سال گذشته

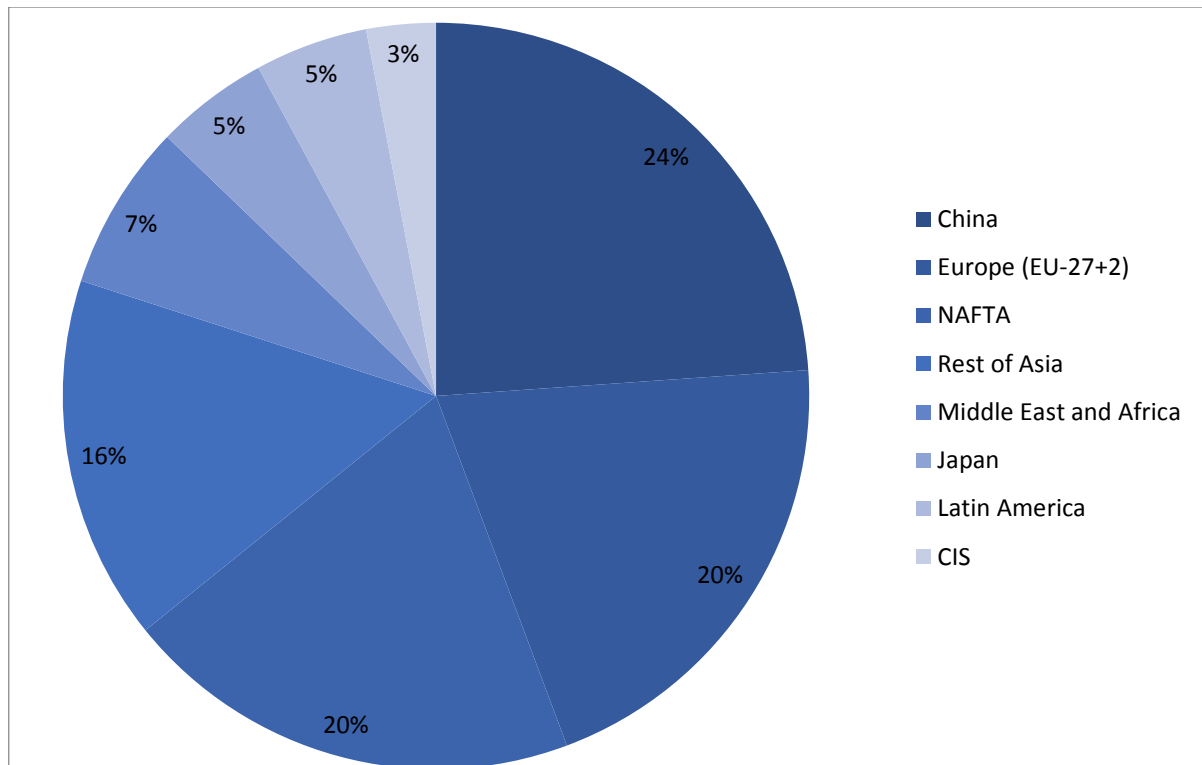
که در این میان کشورهای امریکا، کانادا، مکزیک، برزیل، فرانسه، آلمان، ایتالیا، انگلستان، بلژیک، هلند، سوئد، سوئیس، ایرلند، روسیه، ژاپن، چین، کره، سنگاپور و هند عمده تولیدکنندگان مواد پلاستیکی در جهان هستند. جدول ۲-۱ زیر روند تغییرات میزان تولید مواد پلیمری توسط هر یک از کشورها را به تفکیک سال نشان می‌دهد.

جدول ۲-۱: روند تغییرات میزان تولید مواد پلیمری توسط هر یک از کشورها را به تفکیک

سال	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰
ایالات متحده امریکا	416.7	420.3	449.2	438.4	462.5	487.7	540.9	610.9	657.7	664.1	689.3
کانادا	21.1	21.8	25.0	24.8	25.8	30.5	36.2	40.2	43.7	45.4	47.4
مکزیک	19.1	21.0	23.8	24.4	24.3	23.5	25.6	29.2	32.0	33.4	37.8
امریکای شمالی	456.9	463.1	498.0	487.6	512.6	541.7	602.7	680.3	733.4	742.8	774.6
برزیل	46.5	40.0	45.7	41.5	39.6	47.4	60.2	71.1	82.8	96.4	126.7
سایر کشورها	59.2	58.1	60.8	63.4	58.6	62.9	69.9	77.2	84.6	89.5	102.1
امریکای لاتین	105.7	98.1	106.5	104.9	98.2	110.3	130.0	148.3	167.4	185.9	228.8
فرانسه	79.1	78.5	76.5	76.8	80.5	99.6	111.1	117.5	121.3	138.4	158.9
آلمان	124.9	123.2	118.9	116.1	120.1	148.1	168.6	178.6	192.5	229.5	263.2
ایتالیا	63.9	64.6	59.5	58.6	64.5	75.8	86.6	89.8	95.3	105.9	122.9
انگلستان	70.3	70.1	66.8	66.4	69.9	77.3	91.3	95.2	107.8	118.2	123.4
بلژیک	27.1	27.0	27.5	27.1	28.7	36.1	41.8	43.5	46.9	51.6	62.6
ایرلند	16.9	20.1	22.6	22.9	29.1	32.3	33.9	34.9	37.5	46.0	54.8
هلند	29.7	29.4	31.3	30.6	32.2	40.1	49.0	52.7	59.2	67.9	81.7
اسپانیا	31.0	30.8	30.8	31.9	33.4	42.0	48.9	52.7	56.7	63.7	74.8
سوئد	11.1	11.4	11.2	11.0	12.5	15.9	18.2	19.3	21.2	21.2	22.6
سوئیس	22.1	22.2	19.4	21.1	25.5	30.3	33.8	35.4	37.8	42.7	53.1
سایر کشورها	27.1	26.8	25.9	26.4	27.9	33.5	38.6	42.9	46.2	50.3	58.9
اروپای غربی	503.1	504.0	490.4	488.8	524.4	630.9	721.9	762.7	822.4	935.4	1,076.8
روسیه	23.8	24.6	27.4	29.1	30.3	33.4	37.5	40.9	53.1	63.0	77.6
سایر کشورها	22.3	20.3	21.9	23.4	25.3	31.4	39.6	46.2	55.0	68.4	87.5
اروپای مرکزی	46.1	44.9	49.3	52.5	55.6	64.8	77.1	87.1	108.0	131.3	165.1

سال	۲۰۰۰	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰
و شرقی											
افریقا و خاور میانه	52.7	53.2	59.2	57.4	60.4	73.0	86.4	99.3	109.6	124.2	160.4
ژاپن	193.8	220.4	239.7	208.3	197.2	218.8	243.6	251.3	248.5	245.4	298.0
آسیا و اقیانوسیه بجز ژاپن	215.2	241.9	276.1	271.5	300.5	369.1	463.9	567.5	668.8	795.5	993.2
چین	80.9	87.8	103.6	111.0	126.5	159.9	205.0	269.0	331.4	406.4	549.4
هند	30.7	35.3	35.3	32.5	33.5	40.8	53.3	63.6	72.5	91.1	98.2
استرالیا	11.3	12.1	11.2	10.8	11.3	14.9	17.0	18.7	19.1	22.8	27.1
کره جنوبی	39.3	45.5	56.3	50.4	54.9	64.4	78.7	91.9	103.4	116.7	133.2
سنگاپور	6.3	8.5	9.5	9.4	12.5	16.1	20.0	22.0	25.8	28.9	31.6
تایوان	21.9	23.7	29.2	26.8	28.4	34.3	44.5	49.5	53.8	57.4	62.9
اقیانوسیه و سایر کشورها	24.8	29.1	30.9	30.8	33.3	38.8	45.5	52.9	62.9	72.2	90.8
آسیا و اقیانوسیه	409.0	462.3	515.7	479.7	497.7	587.8	707.5	818.8	917.3	1041.0	1291.2

همچنین درصد تولیدات محصولات پلاستیکی در جهان در سال ۲۰۱۲ به صورت زیر می باشد، همان طور که مشاهده می شود چین اولین تولید کننده محصولات پلاستیکی و پلاستیکی در جهان می باشد.



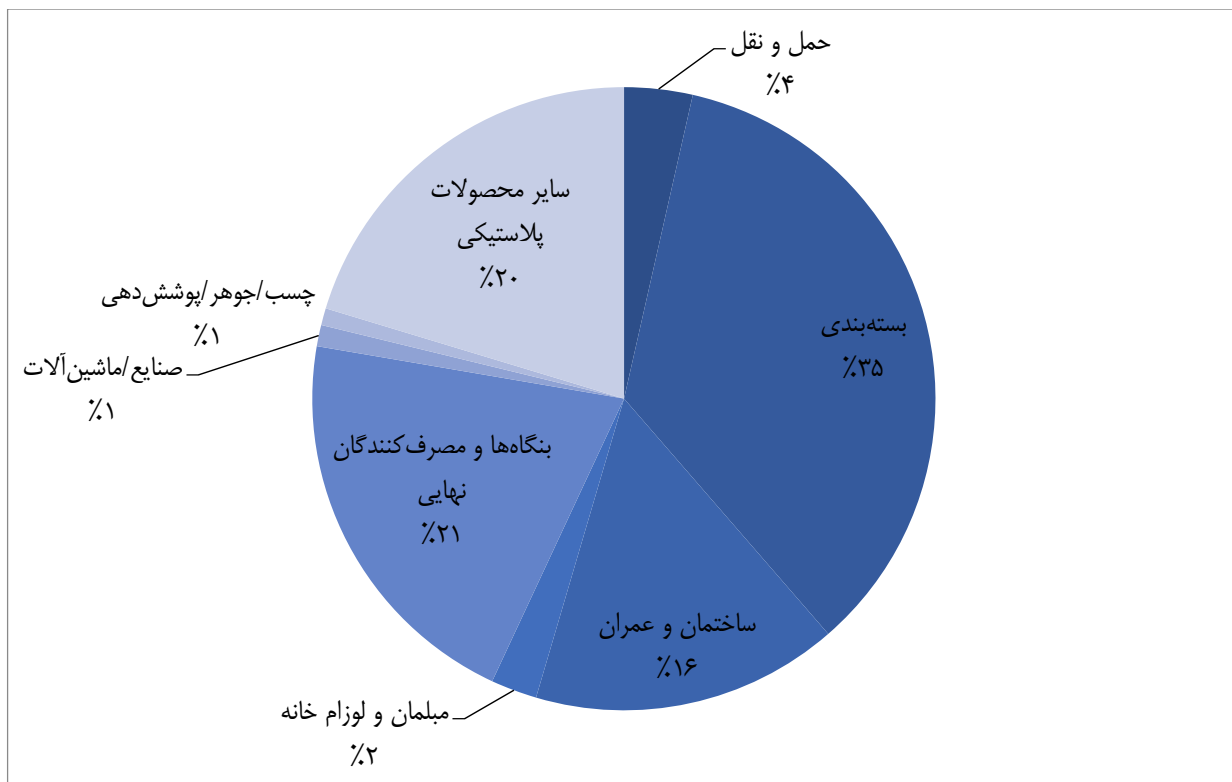
شکل ۲-۲: درصد تولیدات محصولات پلاستیکی در جهان در سال ۲۰۱۲

تعداد شرکت‌های تولید کننده مواد اولیه پلیمری طبق آمار سازمان یونیدو بیش از ۸۳۰۰ واحد می‌باشد که شرکت‌های زیر، جزء ۱۰ شرکت برتر جهان در زمینه تولید مواد اولیه پلیمری می‌باشند.

کشور	شرکت
آلمان	BASF
امریکا	Dow Chemical
امریکا	ExxonMobile
نیوزلند	LyondellBasell Industries
انگلستان	INEOS
عربستان سعودی	Saudi Basic Industries Corportion
ژاپن	Sumitomo Chemical
امریکا	DuPont
امریکا	Chevron Phillips

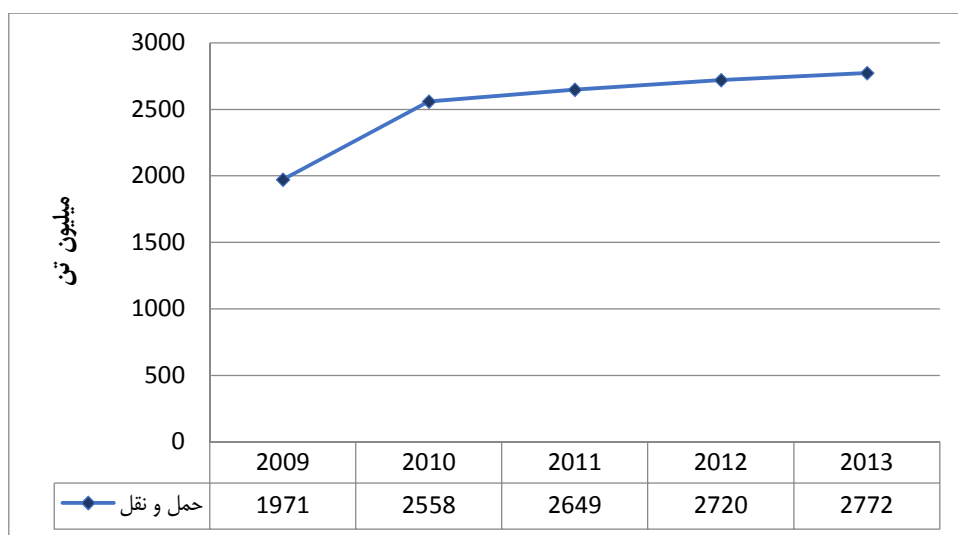
۲-۱-۲- دسته محصولات لاستیکی و پلاستیکی

عمده مصرف مواد پلیمری در کشورها، در صنایع بسته‌بندی، عمرانی و ساختمانی، حمل و نقل، مصارف بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان نهایی می‌باشد که در زیر سهم هر آورده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود صنعت بسته‌بندی اولین صنعت استفاده کننده از مواد پلیمری در جهان می‌باشد.

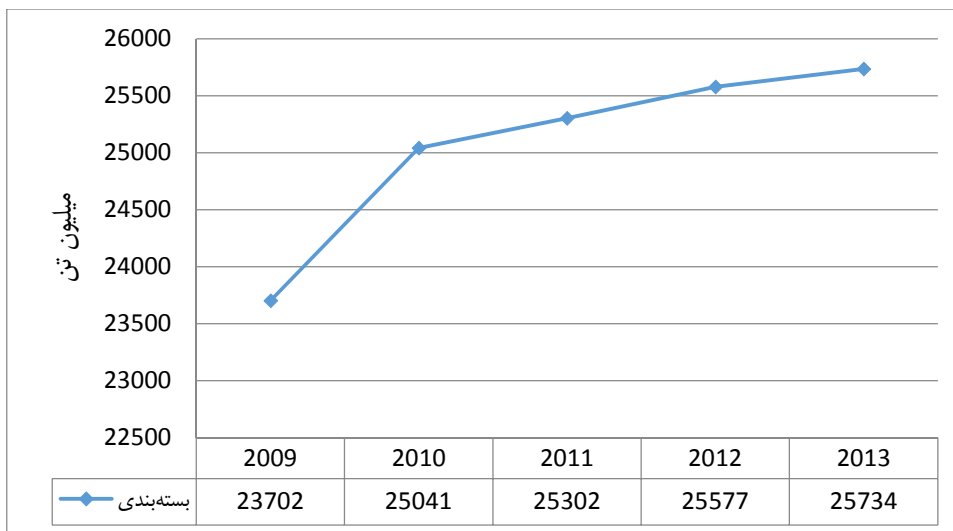


شکل ۲-۳: عمده مصرف مواد پلیمری در کشورها

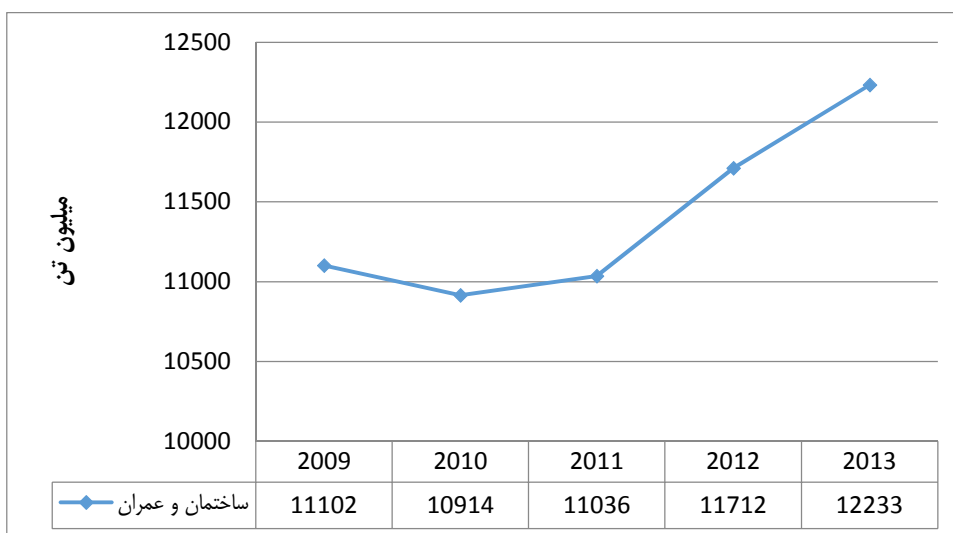
همچنین نمودارهای زیر روند تولید محصولات پلاستیکی در هر یک از گروه های اصلی در سال های اخیر نشان می دهد.



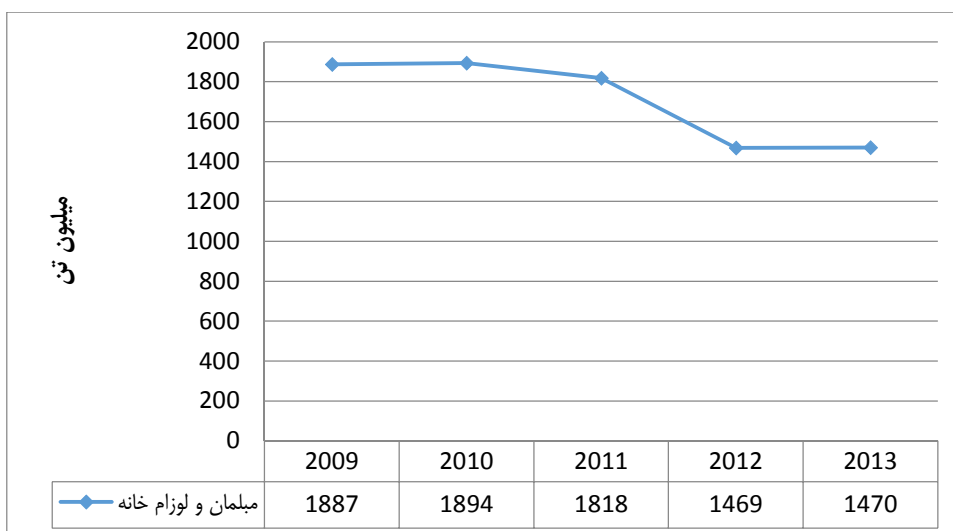
شکل ۲-۴: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه حمل و نقل



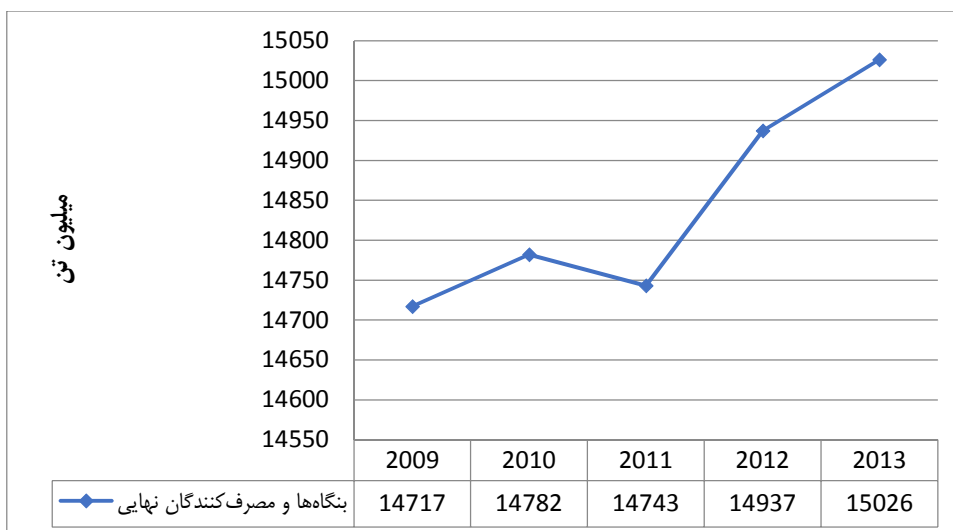
شکل ۲-۵: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه بسته‌بندی



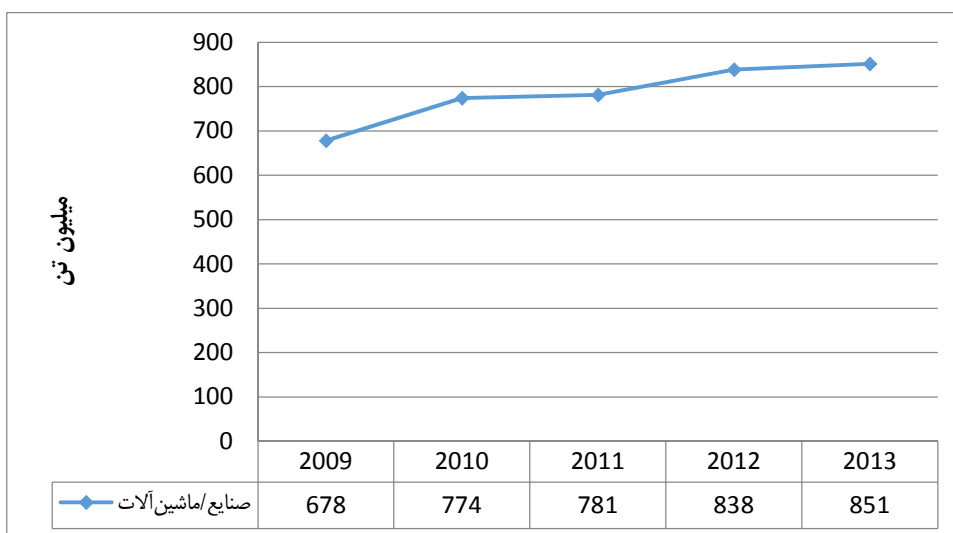
شکل ۲-۶: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه ساختمان و عمران



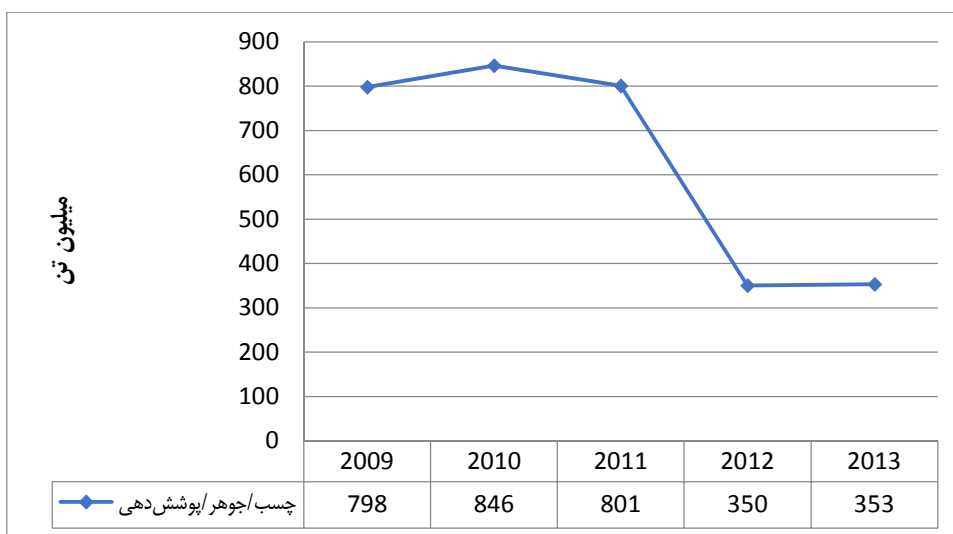
شکل ۲-۷: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه مبلمان و لوازم خانه



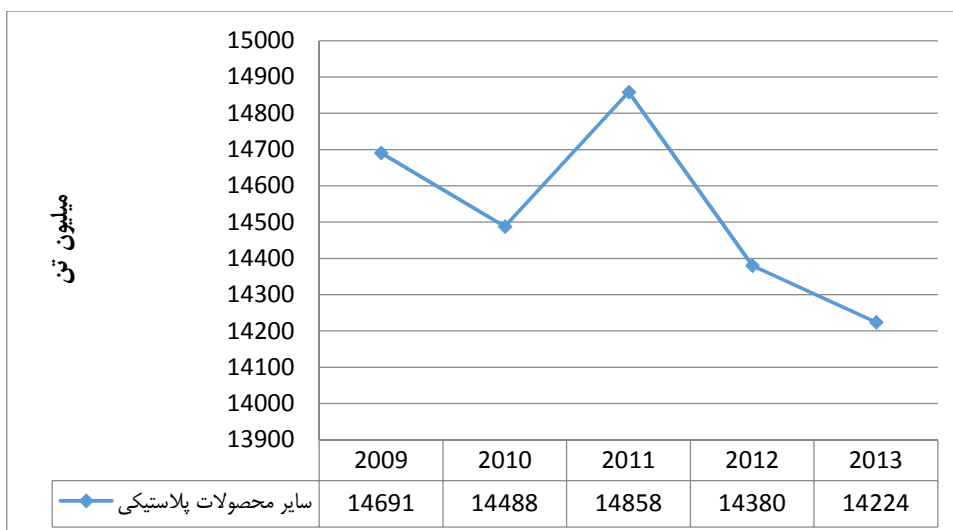
شکل ۲-۸: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه بنگاه‌های و مصرف‌کنندگان نهایی



شکل ۲-۹: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه صنایع و ماشین‌آلات



شکل ۲-۱۰: میزان تولیدی محصولات پلاستیکی در حوزه چسب و جوهر و پوشش‌دهی



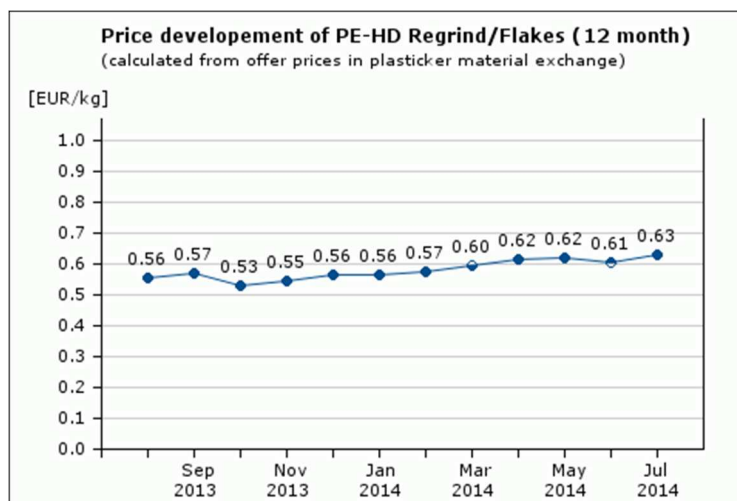
شکل ۲-۱۱: میزان تولید محصولات پلاستیکی در سایر حوزه‌ها

۲-۱-۳- قیمت مواد پلیمری

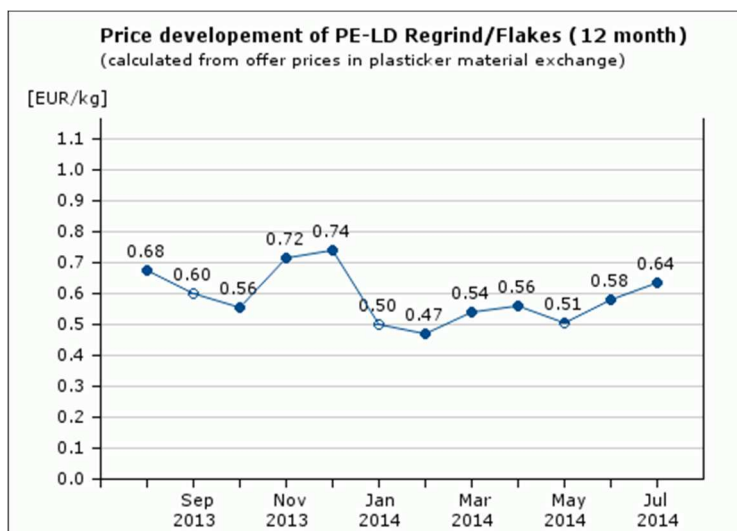
قیمت مواد اولیه در بازارهای بین‌المللی تقریباً یکسان می‌باشد. عمدتاً عرضه مواد اولیه پلیمری در بورس کالای کشورها می‌باشد که در زیر قیمت انواع مواد اولیه در بورس اتحادیه اروپا آورده شده است:



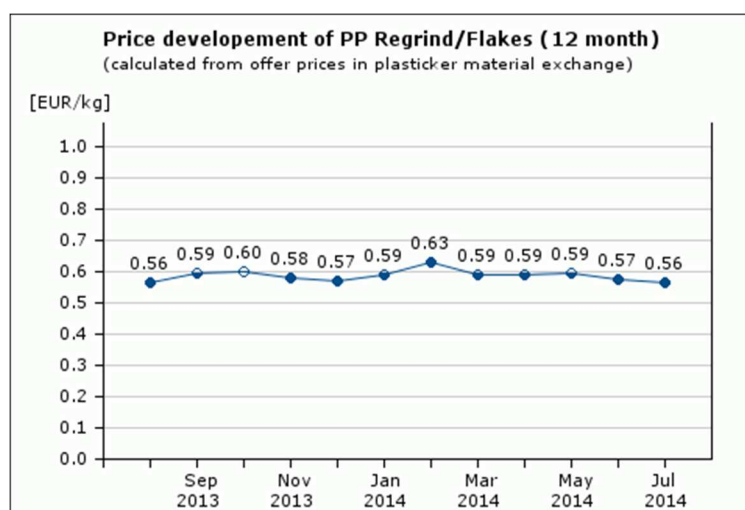
شکل ۲-۱۲: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PET



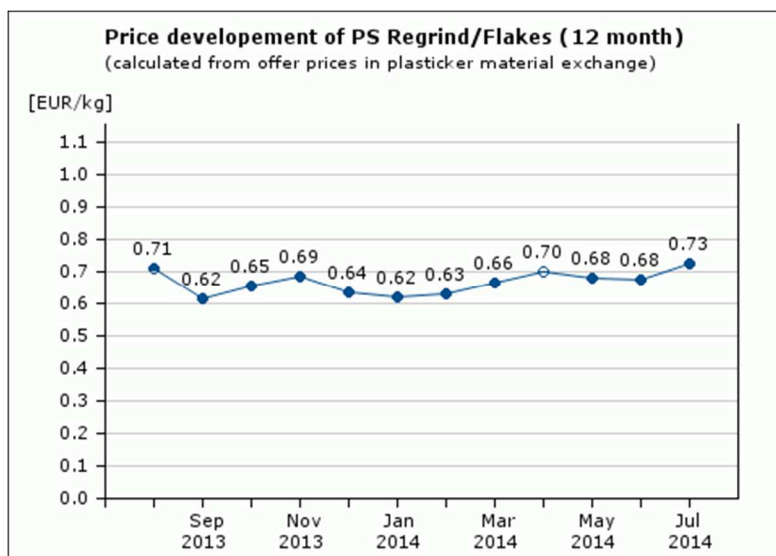
شکل ۲- ۱۳: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PE-HD



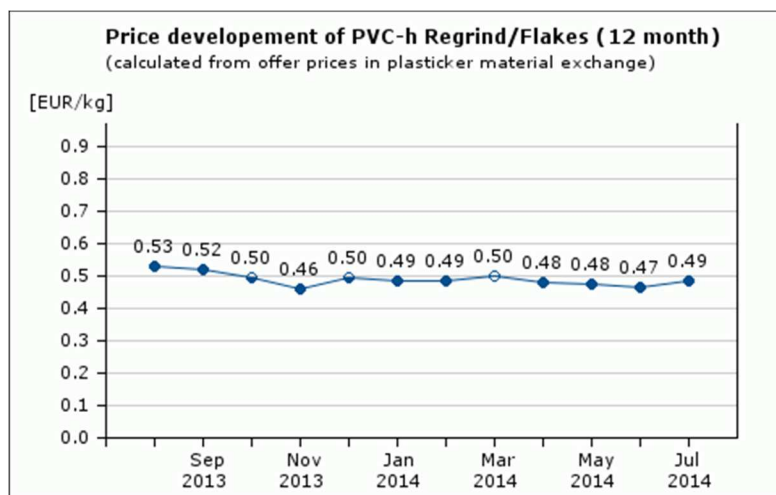
شکل ۲- ۱۴: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PE-LD



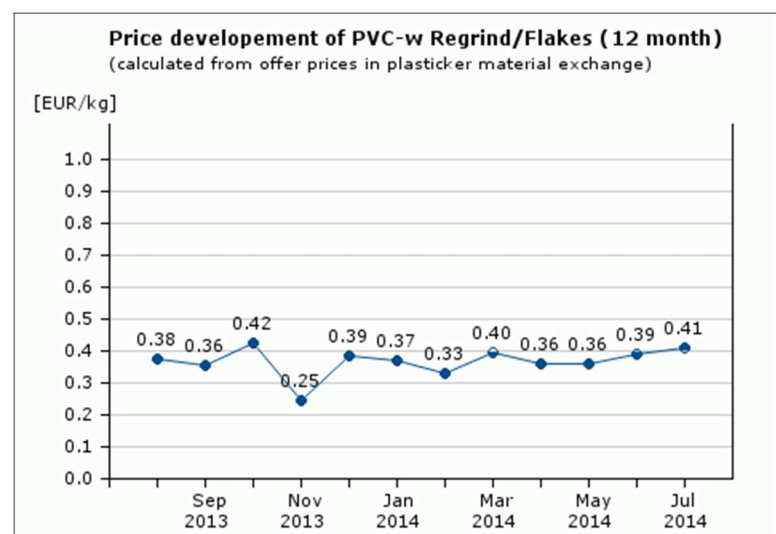
شکل ۲- ۱۵: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PP



شکل ۲- ۱۶: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-RS



شکل ۲- ۱۷: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PVC-h



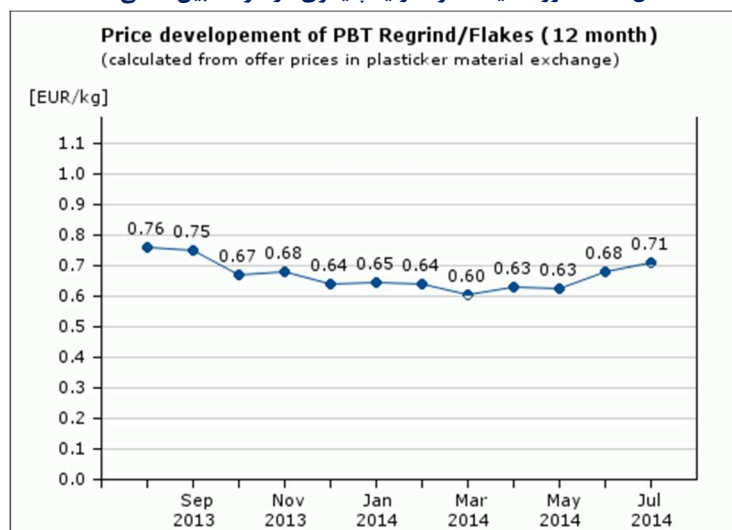
شکل ۲- ۱۸: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PVC-w



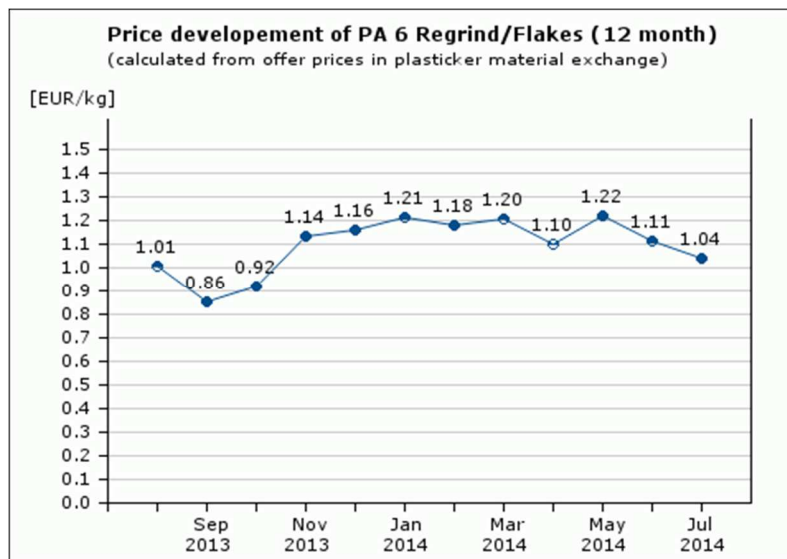
شکل ۲-۱۹: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-ABS



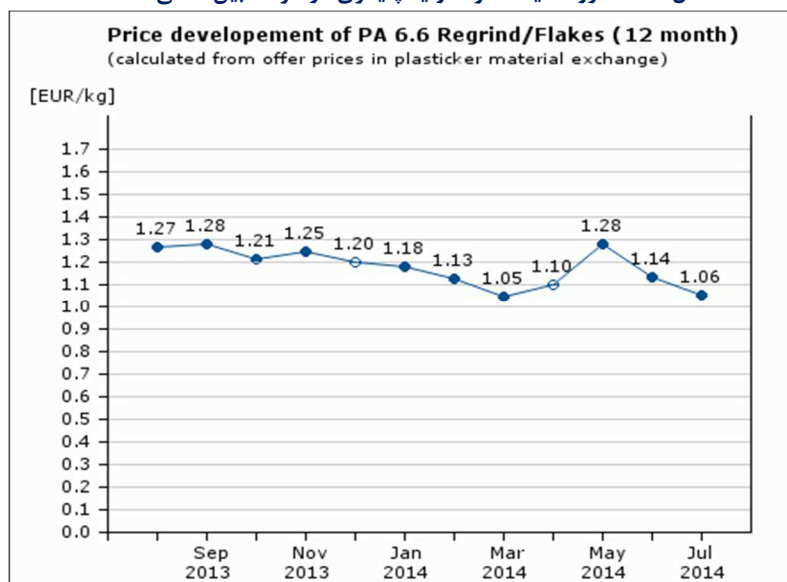
شکل ۲-۲۰: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PC



شکل ۲-۲۱: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PBT



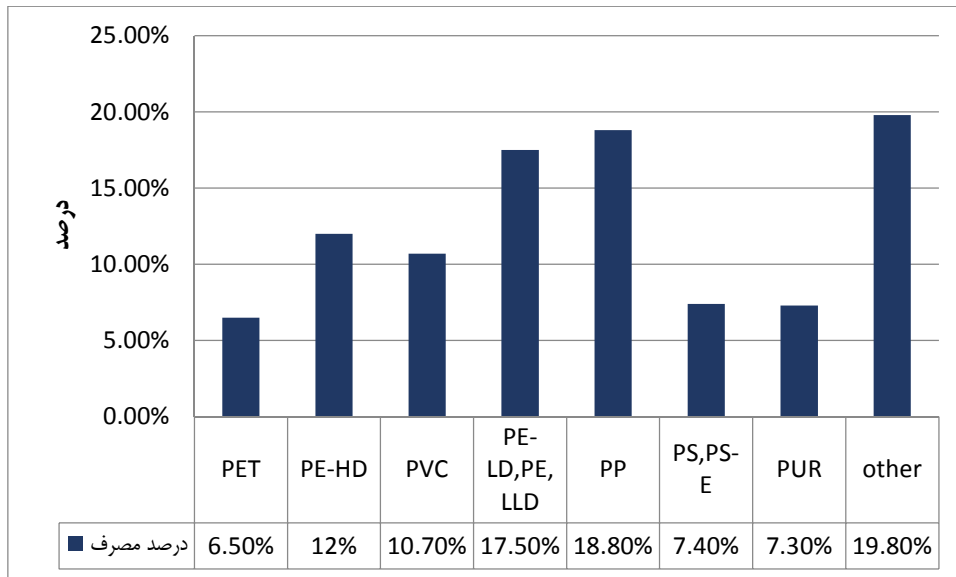
شکل ۲-۲۲: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PA 6



شکل ۲-۲۳: روند قیمت مواد اولیه پلیمری در عرصه بین‌المللی-PA 6.6

۲-۱-۴- درصد مصرف مواد جهت تولید محصولات

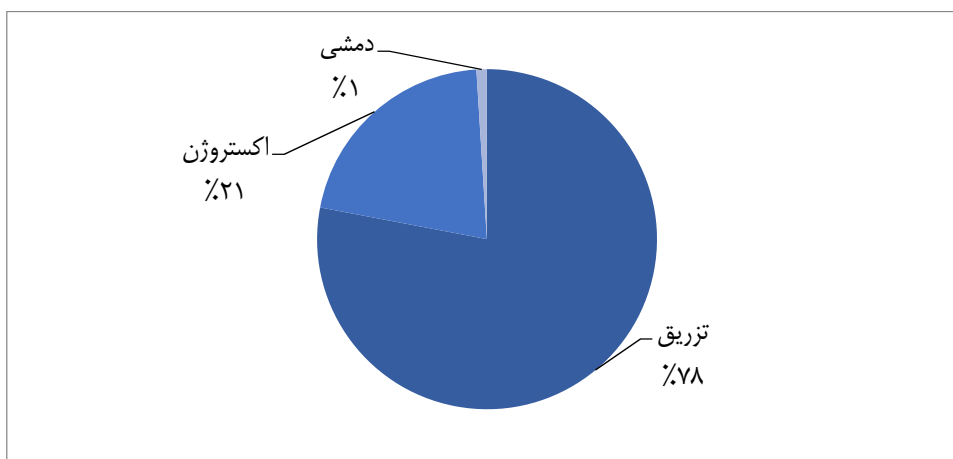
درصد مصرف مواد اولیه پلیمری جهت تولید انواع محصولات مطابق شکل ۲-۲۴ می باشد:



شکل ۲-۲۴: درصد مصرف مواد پلیمری

۲-۱-۵- تکنولوژی

تکنولوژی های مورد استفاده در تولیدات محصولات لاستیکی و پلاستیکی کاملاً وابسته به نوع محصول می باشد. سه تکنولوژی عمده مورد مصرف در کل دنیا در شکل زیر نشان داده شده است که هر یک از این تکنولوژی ها در ادامه به تفصیل توضیح داده شده است.



شکل ۲-۲۵

جدول ۲-۲:

تکنولوژی تولید	صنعت	درصد استفاده
تزریق	الکترونیک	۳۵٪
	خودروسازی	۱۹٪
	صنایع دیگر	۲۴٪
اکستروژن	فیلم	۱۱٪
	سایر	۱۰٪
دمشی	سایر	۱٪

که در این بین کشورهای زیر به عنوان برترین تولیدکنندگان و صادرکننده ماشین آلات صنعت لاستیک و پلاستیک در دنیا مطرح هستند که نیاز سایر کشورها را تامین می کنند.

جدول ۲-۳:

ردیف	کشور	ارزش صادرات (میلیون دلار)
۱	آلمان	۴۷۰۰
۲	ژاپن	۲۷۸۰
۳	چین	۲۰۶۰
۴	ایتالیا	۱۹۸۰
۵	امریکا	۱۱۸۰

۲-۱-۵-۱- قالب گیری تزریقی (Injection Molding)

قالب گیری تزریقی، به طور وسیعی به منظور ساخت وسایل پلیمری استفاده می شود. در این روش ابتدا یک پیچ جلو عقب رونده‌ی چرخنده پلیمر گرما نرم یا گرما سخت را مذاب کرده یا به نقطه نرمی می رساند. سپس با فشار زیاد آن را از طریق نازل به گلوگاه مخروطی، رانرها و دروازه ها و در نهایت به درون قالب می ریزد. مذاب، به علت سردی قالب، به سرعت جامد می شود و قطعه جدا می گردد. سرعت بالا، هزینه نیروی انسانی پایین، قابلیت بالای تکثیر قطعات پیچیده و سطح پرداخت نهایی عالی، از مزایای این روش هستند.

اصولاً ماشین های قالب گیری تزریقی بر اساس فشار پشت قالب اندازه بندی می شوند و از نمونه ی ۲۰ تنی آزمایشگاهی تا بیش از ۵۰۰۰ تنی به طور مرسوم وجود دارند.

مواد عمده مورد استفاده در این روش عبارتند از:

- آکریلو نیتریل بوتادین استایرن ABS
- نایلون PA
- پلی کربنات PC
- پلی پروپیلن PP
- پلی استایرن GPPS

قطعاتی که عمدتاً با این روش تولید می شوند، عبارتند از:

- گوشی تلفن
- بدنه لوازم خانگی
- سوئیچ برق
- دی وی دی
- ضربه گیر خودرو
- سرنگ
- کاسه
- سبد
- سطل
- درب بطری و

۲-۱-۵-۲- قالب گیری تزریقی واکنشی

قالب گیری تزریقی واکنشی RIM یک روش، برای پلیمریزاسیون مستقیم، در داخل قالب، با ترکیب اجزای فعال واکنش دهنده است. یک نمای ساده در شکل زیر آمده است. دو مونومر محلول واکنش پذیر که با A و B نشان داده شده اند، با یکدیگر تماس داده شده و به داخل قالب تزریق می شوند. در داخل قالب معمولاً پلیمریزاسیون و جدایی فاز صورت می گیرد. سپس جامد می شود و نهایتاً قطعه از قالب جدا می شود. البته می توان مواد تقویت کننده ای امثال الیاف شیشه ای خرد شده را هم به کار برد که به این روش R-RIM می گویند.

کاربرد اصلی این روش در تولید قطعات خودرو و لوازم اداری خانگی است.

۲-۱-۵-۳- قالب گیری تزریقی همراه با بهره گیری از گاز (بادی)

دو کاربرد اصلی قالب گیری بادی، تزریق گاز به داخل محفظه قالب (تزریق داخلی) و استفاده از گاز در سطح خارجی قطعه (تزریق خارجی)، در داخل محفظه قالب است. تزریق داخلی به طور گسترده ای قابل استفاده است. اما تزریق خارجی برای رسیدن به سطح تقویت شده است.

دلیل این کار، به دست آمدن یک فشار در داخل قطعه ی در حالت مذاب، برای جلوگیری از جمع شدگی ناشی از جامد شدن و پوست اندازی سطح رویی محفظه قالب است. زمانی که در یک تزریق عادی، مذاب، در قالب در حال سرد شدن است، حجم آن کاهش پیدا کرده و به اصطلاح جمع می شود. برای این منظور معمولاً فشار پشت قالب را نگه می دارند تا هم زمان با کاهش حجم، مذاب تازه وارد محفظه شود و ماده تغییر ابعاد کمتری بدهد. به این کار فشردن پلاستیک می گویند.

اما کمک گیری از گاز در این فرآیند، مؤثرتر و به فشار کمتری احتیاج دارد. مقدار ماده کمتری (تا ۳۰٪) مصرف می شود. تنش های باقی مانده در قطعه کاهش می یابد. همین طور مدت زمان چرخه تولید (مذاب کردن پلیمر، تزریق انتظار برای سرد شدن، تداوم فشار پشت قالب، جدا شدن قطعه) کاهش می یابد. تزریق خارجی گاز هم سطح مطلوب تری به ما می دهد. مزایای قالب گیری تزریقی با گاز داخلی:

- کاهش هزینه ها
- کاهش وزن پلاستیک مصرفی و به تبع آن هزینه مواد اولیه
- کاهش مدت زمان چرخه قالب گیری
- کاهش فشار داخل قالب و به تبع آن نیروی وارده به قالب
- استفاده از گاز برای ایجاد فشاری یک نواخت در سراسر قالب
- رفع علامت فرورفتگی
- حذف فشردن کننده پلاستیک از ماشین قالب
- کاهش فشار داخل قالب تا ۷۰٪ و به تبع آن نیروهای قفل کننده ی که منجر به استفاده از قالب های بزرگ بروی ماشین های کوچک تر می شود.
- کاهش توان مصرفی
- کاهش تنش های درونی و به تبع آن افزایش پایداری ابعادی و جلوگیری از اعوجاج

مزایای قالب گیری تزریقی با گاز خارجی:

- حذف علامت فرورفتگی
- کاهش تنش های داخلی و اعوجاج
- افزایش پایداری ابعادی
- اعمال فشار گاز مؤثرتر است پس فشار کمتری احتیاج است.
- کاهش نیروهای قفل کننده یا اندازه ماشین
- کاهش نیروی روی قالب
- کاهش توان مصرفی
- آزادی بیشتر برای طراحی
- شیارهای نازک تر با کاهش دیواره
- اجزای چند شیاری
- محصولات صاف PP و PE

غالب مواد پلیمری مثل گریدهای مخصوص PP، ABS، HIPS، PC، PPC و نایلون را می توان با این روش به کار برد.

۲-۱-۵-۴- قالب گیری تزریقی دمشی (Blow Molding)

قالب گیری تزریقی دمشی برای تولید قطعات میان تهی در تعداد بالا به کار می رود. مهم ترین کاربردش هم تولید بطری و امثال شیشه مربا است. قالب گیری تزریقی دمشی بطری هایی با ابعاد و ظاهر بهتری نسبت به فرآیند قالب گیری اکستروژنی دمشی می دهد. این روش هم برای ظروف دهانه گشاد و هم دهانه تنگ کامل و بدون زائده مناسب است. مواد مورد استفاده معمولاً LDPE، LLDPE، PP، PET، PVC، HDPE می باشند. فرآیند در سه مرحله رخ می دهد.

۱) تزریق:

دستگاه تزریق دمشی بر پایه یک اکسترودر است که مذاب پلیمر را تهیه می کند. پلیمر مذاب شده به داخل یک قالب گرم پیش فرم دهنده، وارد می شود. قالب پیش فرم، شکل خارجی و داخلی (توسط یک سنبه محکم میله ای) را فرم می دهد. پیش فرم شامل یک دیواره ضخیم پلیمریست که بعداً باید به شکل قالب اصلی در بیاید.

۲) دمش:

قالب پیش فرم باز می شود و سنبه وارد آن می شود. هوای داغ از درون سنبه وارد می شود و پیش فرم را درون محفظه جدید منبسط می کند.

۳) جدا شدن:

قالب سرد می شود و قطعات تولیدی بعد از تست عدم نشتی به مراحل بعدی می روند.

۲-۱-۵-۵- اکستروژن (Extrusion)

۱،۱،۱،۱،۲ ۲-۱-۵-۵-۱- اکستروژن تک پیچه

در کنار قالب گیری تزریقی، اکستروژن یکی از پرکاربردترین روش های شکل دهی پلاستیک هاست. مواد خام پلاستیک توسط چرخش پیچ درون اکسترودر ذوب شده و منتقل می شوند. این یک فرآیند پیوسته است و توانایی تولید محصولات طولی را هم دارد. این فرآیند برای تولید لوله و پروفایل ایده آل است.

زمانی که پروفایل از اکسترودر خارج می شود، هنوز مذاب است. معمولاً برای خنک شدن وارد یک حمام آب حاوی مواد شیمیایی خاص می شود. با عبور از حمام، خنک می شود و ابعادش ثابت می شود.

قطعاتی بجز پروفیل و لوله که عموماً با اکستروژن تولید می شوند:

- تولید ورق، که یا بعداً مستقیماً به دست مصرف کننده برسد و یا توسط فرآیندهای دیگر تبدیل به قطعات دیگر شود.
- گاهی اوقات نیاز است که قطعات ما کو-اکسترودر (هم زمان با چند اکسترودر) تولید شوند. تا در یک قطعه چند خاصیت مثل چند رنگی و چند جنسی (لوله های چند لایه) را هم زمان داشته باشیم.
- فیلم دمشی، اکسترودر پایه ی این فرآیند است و مذاب مورد نظر را تولید می کند. این فرآیند در ادامه توضیح داده خواهد شد.
- تولید فوم، پلیمر و عامل فوم ساز را در اکسترودر مخلوط می کنند و این مواد تجزیه می شوند و گاز تولید می کنند. به دلیل تولید گاز در قطعه ی ما بعد از خروج از اکسترودر منبسط می شوند. و به دلیل همین حضور گاز ضریب هدایت گرمایی اش کاهش می یابد. که البته به همین دلیل خنک کردن آن با سختی بیشتری همراه است.

۱،۱،۱،۱،۲ ۲-۱-۵-۵-۲- اکستروژن دو پیچه

اکسترودر دو پیچه به طور گسترده برای اختلاط، آمیزه سازی و واکنش دهی مواد پلیمری مورد استفاده قرار می گیرد. انعطاف این فرآیند به ما این امکان را می دهد که بتوانیم به فرمولاسیون مورد نظرمان برسیم. برای مثال دو پیچ می توانند هم جهت و یا در خلاف هم بچرخند (هم پیچ یا غیر هم پیچ). علاوه بر این تنظیمات مختلفی را دستگاه می پذیرد. المان های انتقال رو به جلو و انتقال برعکس و طراحی های دیگر که منجر به مشخصات خاصی در آمیزه می شود.

۲-۱-۵-۶- قالب گیری فشاری (Compression Molding)

قالب گیری فشاری قدیمی ترین روش قالب گیری پلاستیک هاست. قالب ما در این در این روش دارای دو نیمه است. دمای قالب توسط گرم کن های الکتریکی تنظیم می شود و قالب ها توسط پیستون هیدرولیک یا گیره های ضامن بسته می شوند. ماده در داخل قالب تحت فشاری در حدود ۲۰۰۰ تا ۶۰۰۰ پوند بر اینچ مربع قرار می گیرد. گرما و فشار، ماده را وادار به پر کردن قالب می کند. در ادامه واکنش های شیمیایی منجر به پخت ماده در داخل قالب می شوند. زمان پخت با توجه به ضخامت عرضی قطعه، دمای قالب، نوع ماده و گرید آن تعیین می شود. بعد از پخت، قالب باز شده و قطعه خارج می شود.

سه نوع ماده در این روش مورد استفاده قرار می گیرد:

- آمیزه قالب گیری صفحه ای (SMC)
مواد در شکل ورق خریداری می شوند. که غالباً لاستیک یا لاستیک گونه اند. سپس در اشکالی نزدیک به قطعه مورد نظر بریده می شوند. و البته بزرگ تر از ابعاد خود قالب. ضخامت ورق ها بسته به جرمی دارد که قطعه نهایی باید داشته باشد. ورق ها در قالب پایینی جاگیری می شوند. جفت تکه های بالایی و پایینی قالب در یک دمای معین قرار می گیرند. پرس فعال شده و مواد تحت فشار زیادی قرار می گیرند. گرمای قالب عوامل پخت کننده را فعال می کند. بعد از پخت، قطعه جدا شده و بعضاً برای تکمیل پخت به آون منتقل می شود.
- آمیزه قالب گیری توده ای (BMC)
در این حالت توده ای از ماده ای که پیش فرم قطعه مورد نظر شده است، درون قالب قرار می گیرد و تحت فشار و دما شروع به پخت می کند.
- آمیزه قالب گیری مایع (LMC)
در این روش مایع دو جزئی گرما سخت مورد استفاده قرار می گیرد. مواد در یک دمای معین قرار می گیرند. در حین فرآیند، دو جز با هم مخلوط شده و در قالب قرار می گیرند. وقتی ژل اتفاق می افتد. قالب ها بسته می شوند و پرس فعال می شود.

۲-۱-۵-۷- انتقال قالب (Transfer Molding)

انتقال قالب عموماً برای شکل دهی پلاستیک های گرما سخت مورد استفاده قرار می گیرد. بسیار شبیه به قالب فشاری است چون پلاستیک به کمک فشار و گرما، پخت شده و به یک حالت غیر قابل ذوب می رسد. به هر حال فرآیند انتقال قالب، شامل حرارت دادن پلاستیک برای رسیدن به نقطه‌ی نرمی است، قبل از آن که در داخل قالب جای بگیرد. سپس قالب با یک فشار زیاد بسته می‌شود. این روش ابتدا برای تولید محصولات پیچیده که مثلاً فلز در درونشان باید جای می‌گرفت و یا دارای حفرات ریز بودند، ابداع شد. زیرا قالب گیری فشاری گاهی موجب تغییر مکان فلزات و یا حفرات می‌شد. که در این روش به دلیل جای شدن پلاستیک در اطراف آن‌ها، همه چیز خوب پیش خواهد رفت.

۲-۱-۵-۸- فیلم دمشی (Film Blowing)

این روش یکی از مرسوم ترین روش‌های تولید فیلم است. این فرآیند شامل اکستروژن پلاستیک از درون یک قالب مدور و تولید یک حباب مانند از طریق ورود هوا از میان قالب است. ویژگی‌های این روش عبارتند از:

- تولید لوله ای و صاف در یک عملیات
 - تنظیم ضخامت، با مقدار هوای دمیده شده به درون حباب، سرعت خروجی اکسترودر و سرعت نقاله
 - از بین رفتن زوایدی چون لبه ها، در فرآیندهایی چون قالب اسلیت
 - قابلیت آرایش یافتگی در جهت دو محور
 - این فرآیند می‌تواند برای تولید فیلم های چند لایه با استفاده از اکسترودر هم زمان استفاده شود.
- پلاستیک مذاب از میان شکاف حلقوی قالب خارج می‌شود. معمولاً قالب به طور عمودی به سمت بالا قرار دارد تا یک لوله با دیواره نازک را تشکیل دهد. هوا از حفره‌ی مرکز قالب به درون لوله دمیده می‌شود. بر روی قالب یک حلقه‌ی هوای پر قدرت قرار دارد که سعی می‌کند فیلم را خنک کند. لوله فیلم پیوسته بالا می‌آید و خنک می‌شود تا این که با عبور از بین دو غلتک صاف شود. نسبت انبساط بین قطر قالب و حباب فیلم، از ۱,۵ تا ۴ برابر است.

پلی اتیلن ها (LLDPE، LDPE، HDPE) معمول ترین مواد مورد استفاده اند. منتهی دامنه وسیعی از مواد می‌توانند به صورت آلیاژ و یا تک لایه ای در یک فیلم چند لایه، مورد استفاده قرار بگیرند. امثال PA، PP، EVOH. در این موارد این مواد نباید با یک دیگر ژل شوند. چون در این صورت لایه های فیلم از هم باز می‌شود. برای این منظور از یک لایه دیگر به عنوان چسب استفاده می‌شود که به آن تالی لایر می‌گویند.

۲-۱-۵-۹- شکل دهی با خلأ (Vacuum Forming)

غالب مواد گرما نرم پلیمری می‌توانند با این روش شکل داده شوند اما استفاده از این مواد معمول تر است؛ ABS، PETG، PS، PP، PC، PE، PVC، PMMA. قطعات تولید شده به این روش در اطراف ما پراکنده اند و نقش مهمی در زندگی ما بازی می‌کنند. این فرآیند شامل گرما دادن به یک صفحه پلاستیکی تا نقطه نرمی است، سپس پوشاندن آن بروی قالب است. خلأ فعال می‌شود و صفحه را به سمت قالب می‌مکد تا حدی که کاملاً به شکل قالب در بیاید. در نهایت قطعه از قالب جدا می‌شود.

در این روش فشار کمی مورد نیاز است و به ابزارهای گران قیمتی احتیاج نیست. به خاطر همین فشار کم قالب‌ها می‌توانند از مواد ارزان تری تهیه شوند. برخلاف روش‌های شکل دهی که از پودر یا رزین پلیمری استفاده می‌کنند، شکل دهی با خلأ به ورق‌های اکستروود شده احتیاج دارد.

فرآیند شامل این مراحل است. بسته شدن قالب، گرمادهی، پیش کشش، شکل دهی به کمک سنبه، خنک کردن به کمک هوا و اسپری رطوبت، جداسازی و لبه بری.

گیره می‌بایست به اندازه کافی قدرتمند باشد تا پلاستیک را در طول فرآیند نگه دارد. حرارت معمولاً توسط تابش فروسرخ از صفحات بازگرداننده‌ی آلومینیومی تأمین می‌شود. در این فرآیند، این که صفحات به خوبی در تمام سطح و عمقشان حرارت دیده باشند از اهمیت بالایی برخوردار است. یک پرتوی فتوالکتریک به کمک گرفته می‌شود، تا بین گرم کن پایینی و ورق پلیمری را پوشش کند. اگر ورق به پایین خم شد و پرتو را شکست، مقدار اندکی هوا به داخل گیره پایینی تزریق می‌شود، تا مانع شکم دادن ورق شود. وقتی پلاستیک به نقطه‌ی نرمی خودش رسید، کمی کشیده می‌شود تا از همگونی ضخامت دیواره در هنگام اعمال خلأ مطمئن شویم. پیش کشش یک ویژگی با ارزش در هنگام شکل دهی نقاط عمیق، زوایای تند و با جزئیات سطح بالاست.

بعد از مراحل بالا، برای کمک به شکل دهی ورق، خلأ فعال می‌شود. حتماً می‌بایست قبل از جدا شدن، قطعه سرد شده باشد. در غیر این صورت قطعه تغییر شکل می‌دهد. اگر کمی رطوبت هم در حین هوادهی به کار برده شود، بازدهی خنک کردن تا ۳۰٪ افزایش می‌یابد.

۲-۱-۵-۱۰- شکل دهی حرارتی (Thermoforming)

شکل دهی حرارتی بسیار شبیه به شکل دهی با خلأ است منتهی به خاطر استفاده از هوا برای کمک به شکل دهی ورق های نرم شده دارای کاربرد بیشتری است. چرخه تولید در این روش نسبت به شکل دهی با خلأ دارای اتوماسیون بیشتر و سرعت بالاتر است. تنها ورق های ترموپلاستیک با این روش می توانند شکل بگیرند. بیشترین کاربرد این روش برای بسته بندی مواد غذایی است. دلیل استفاده از پلاستیک ها در بسته بندی مواد غذایی دست یابی به ویژگی هایی چون ممانعت از نفوذ بو، رطوبت و انواع گازهاست. دیگر کاربردهای صنعتی این روش لوازم آرایشی، دارو و الکترونیک است. بیشترین تولید توسط ماشین هایی است که با رول پلاستیک تغذیه می شوند. ماشین هایی که با صفحات پلاستیکی تغذیه می شوند برای تولیدات با حجم کمتر هستند. در تولیدات بسیار زیاد، می توان از ماده خام پلاستیک استفاده کرد و با فرآیند اکستروژن مستقیماً ماشین شکل دهی حرارتی را تغذیه نمود.

پلاستیک ها تا نقطه نرمی حرارت داده می شوند. نقطه ای که دارای شاخص های شکل دهی مد نظر دستگاه باشد. شکل دهی به ورق، ترکیبی از فشار هوا و پلاگین های اصلی نرینه است. پلاستیک های گرما نرم بسیاری را می توان با حرارت شکل داد. از جمله پلی استایرن، پلی پرپیلن، Cpet، Apet، و پی وی سی. وقتی صفحات پلاستیکی مورد شکل دهی قرار می گیرند، مقدار قابل توجهی زوائد باقی می ماند که این زوائد قابل برگشت به درون اکسترودر برای شکل دهی مجدد و تولید ورق های جدید هستند.

۲-۱-۵-۱۱- لیف ریزی (Fiber Spinning)

۱،۱،۱،۳ ۲-۱-۵-۱۱-۱- مذاب ریزی

مذاب ریزی مناسب ترین روش تولید الیاف پلیمری است. پلیمر توسط اکسترودر مذاب شده و پمپ می شود به سمت یک رشته ساز با غالباً تعداد زیادی حفره. رشته الیاف از حفره ها خارج شده، جامد و خنک می شوند. الیاف جامد شده، در نهایت جمع آوری و به دور یک چرخ پیچیده می شوند. در جفت حالات مذاب و جامد الیاف تحت کشش قرار دارند، این کشش موجب آرایش یافتگی زنجیرهای پلیمر در راستای لیف، و افزایش استحکام آن می شود. پلیمرها به خصوص PET و نایلون عموماً در مقیاس زیاد با این روش تولید می شوند.

۱،۱،۱،۴-۲-۱-۵-۱۱-۲- خشک ریزی

خشک ریزی، روشی برای تولید پلیمرها از محلول آن هاست. پلیمر را در یک حلال فرار حل می‌شود، سپس به میان رشته ساز با حفره های متعدد پمپ می‌شود. زمانی که الیاف خارج می‌شوند، هوا به منظور تبخیر حلال دمیده شده و در نهایت لیف جامد و بروی چرخ جمع می‌شود. کشش الیاف موجب آرایش یافتگی زنجیرها در راستای محورشان می‌شود. سلولز استات (با حلال استون) یک نمونه از تولید لیف در مقیاس بزرگ از طریق این روش است. با توجه به ایمنی، مسائل زیست محیطی و جنبه اقتصادی خروج حلال، این روش برای پلیمرهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نتوان آن‌ها را از روش مذاب ریزی به لیف تبدیل کرد.

۱۲-۵-۱-۲- رشته پیچی (Filament Winding)

این روش برای تولید قطعات، با کسر بالای حجمی از تقویت کننده به کار می‌رود. دسته های الیاف داخل حمام رزین می‌شوند و سپس به دور یک میله، مطابق با یک الگوی کنترل شده پیچیده می‌شوند. بعد از پیچیده شدن رزین پخت می‌شود. میله مرکزی می‌تواند جدا شود و یا به عنوان بخشی از قطعه باقی بماند.

۱۳-۵-۱-۲- پوشش گذاری چرخشی (Spin Coating)

این روش به منظور اعمال یک لایه نازک یکنواخت بروی یک سطح صاف استفاده می‌شود. مقدار اضافی از محلول پلیمری بروی سطح قرار می‌گیرد. سطح شروع به چرخش در سرعت های بالا می‌کند. محلول توسط نیروهای مرکزگرا گسترده می‌شود. چرخش تا زمانی که به ضخامت مورد نظر برسیم ادامه پیدا می‌کند. حلال معمولاً در این بین تبخیر می‌شود

۶-۱-۲- کد تعرفه مواد پلیمری و محصولات پلاستیکی جهت تجارت

describe	شرح تعرفه	کد
Polymers of ethylene, in primary forms.	پلیمرهای اتیلن، به اشکال ابتدایی.	3901
- Polyethylene having a specific gravity of less than 0.94	- پلی اتیلن با وزن مخصوص (چگالی) کمتر از ۰.۹۴٪	390110
- - - Linear low density polyethylene (LLDPE)	- - - پلی اتیلن خطی (LLDPE): (Linear low Density Poly ethylene)	
- - - - In the form of powder	- - - - به صورت پودر	39011011
- - - - Other	- - - - سایر	39011019
- - - Pipe grade	- - - گرید لوله:	
- - - - In the form of powder	- - - - به صورت پودر	39011021
- - - - Other	- - - - سایر	39011029

- - - Film grade	- - - گرید فیلم:	
- - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39011031
- - - - Other	- - - سایر	39011039
- - - Injection grade	- - - گرید تزریقی:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39011041
- - - - Other	- - - سایر	39011049
- - - Pneumatic grade	- - - گرید بادی:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39011051
- - - - Other	- - - سایر	39011059
- - - Polyethylene compound for wire and cable cover	- - - کامپاند پلی اتیلن ویژه روکش سیم و کابل:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39011061
- - - - Other	- - - سایر	39011069
- - - Other	- - - سایر:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39011091
- - - - Other	- - - سایر	39011099
- Polyethylene having a specific gravity of 0.94 or more	- پلی اتیلن با وزن مخصوص (چگالی) ۰.۹۴٪ یا بیشتر:	390120
- - - Pipe grade	- - - گرید لوله:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39012011
- - - - Other	- - - سایر	39012019
- - - Film grade	- - - گرید فیلم:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39012021
- - - - Other	- - - سایر	39012029
- - - Injection grade	- - - گرید تزریقی:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39012031
- - - - Other	- - - سایر	39012039
- - - Pneumatic grade	- - - گرید بادی:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39012041
- - - - Other	- - - سایر	39012049
- - - Polyethylene compound for wire and cable cover	- - - کامپاند پلی اتیلن ویژه روکش سیم و کابل	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39012051
- - - - Other	- - - سایر	39012059
- - - Other	- - - سایر:	
- - - - In the form of powder	- - - به صورت پودر	39012091
- - - - Other	- - - سایر	39012099
- Ethylene-vinyl acetate copolymers	- کوپلیمرهای اتیلن و استات وینیل	39013000
- Other	- سایر	39019000
Polymers of propylene or of other olefins, in primary forms.	پلیمرهای پروپیلن یا پلیمرهای سایر اولفین ها به اشکال ابتدایی.	3902
- Polypropylene	- پلی پروپیلن:	390210
- - - Pipe grade	- - - گرید لوله	39021010

- - - Film grade	- - - گرید فیلم	39021020
- - - Textile grade	- - - گرید نساجی	39021030
- - - Film grade	- - - سایر:	39021090
- - - Film grade	- - - انواع آمیزه بر پایه پلی پروپیلن	39021091
- - - Other	- - - سایر	39021099
- Polyisobutylene	- پلی ایزوبوتیلن	39022000
- Propylene copolymers	- کوپلیمرهای پروپیلن	390230
- - - Pipe grade	- - - گرید لوله	39023010
- - - Film grade	- - - گرید فیلم	39023020
- - - Other:	- - - سایر:	39023090
- - - Other	- - - انواع آمیزه بر پایه پلی پروپیلن	39023091
- - - Other	- - - سایر	39023099
- Other	- سایر	39029000
Polymers of styrene, in primary forms.	پلیمرهای استیرن، به اشکال ابتدایی.	3903
- Polystyrene:	- پلی استیرن:	
- - Expandable	- قابل انبساط	390311
- - - Fire retardant	- - مقاوم در برابر آتش	39031110
- - - Other	- - سایر	39031190
- - Other	- سایر:	390319
- - - General purpose polystyrene (GPPS)	- - معمولی (GPPS) (General Purpose Poly Styrene)	39031910
- - - High impact polystyrene (HIPS)	- - مقاوم در برابر ضربه (HIPS) (High Impact Poly Styrene)	39031920
- - - Other	- - سایر	39031990
- Styrene-acrylonitrile (SAN) copolymers	- کوپلیمرهای استیرن - اکریلونیتریل (SAN)	39032000
- Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) copolymers	- کوپلیمرهای اکریلونیتریل - بوتادین - استیرن (ABS)	39033000
Other	- سایر	39039000
Polymers of vinyl chloride or of other halogenated olefins, in primary forms.	پلیمرهای کلرووینیل یا پلیمرهای سایر اولفین های هالوژنه، به اشکال ابتدایی.	3904
- Poly (vinyl chloride), not mixed with any other substances	- پلی (کلرووینیل)، مخلوط نشده با سایر مواد	390410
- - - Suspension	- - - سوسپانسیون	39041010
- - - Emulsion	- - - امولسیون	39041020
- - - Other	- - - سایر	39041090
- Other poly (vinyl chloride):	- سایر پلی (کلرووینیل):	
- - Non-plasticised	- نرم نشده (Non-plasticised)	39042100
- - Plasticised	- نرم شده (Plasticised)	39042200
- Vinyl chloride-vinyl acetate copolymers	- کوپلیمرهای کلرووینیل و استات وینیل	39043000
- Other vinyl chloride copolymers	- سایر کوپلیمرهای کلرووینیل	39044000
- Vinylidene chloride polymers	- پلیمرهای کلرووینیلیدن	39045000
- Fluoro-polymers:	- پلیمرهای فلئوئوره:	
- - Polytetrafluoroethylene	- پلی تترافلئوئورواتیلن:	390461

- - - Liquid	- - مایع	39046110
- - - Powder	- - پودر	39046120
- - - Other	- - سایر	39046190
- - Other	- سایر	39046900
- Other	- سایر	39049000
Polymers of vinyl acetate or of other vinyl esters, in primary forms; other vinyl polymers in primary forms.	پلیمرهای استات وینیل یا از سایر استرهای وینیل، به اشکال ابتدایی؛ سایر پلیمرهای وینیل به اشکال ابتدایی.	3905
- Poly (vinyl acetate):	- پلی (استات وینیل):	
- - In aqueous dispersion	- - به صورت دیسپرسیون (Dispersion) مایع	39051200
- - Other	- - سایر	39051900
- Vinyl acetate copolymers:	- کوپلیمرهای استات وینیل:	
- - In aqueous dispersion	- - به صورت دیسپرسیون (Dispersion) مایع	39052100
- - Other	- - سایر	39052900
- Poly (vinyl alcohol), whether or not containing unhydrolysed acetate groups	- پلی (الکل وینیلیک)، حتی حاوی گروههای استات غیر هیدرولیزه	39053000
- Other:	- سایر:	
- - Copolymers	- - کوپلیمرها:	390591
	- - - کوپلیمر وینیل کلراید وینیل ایزوبوتیل اتر	39059110
- - - Other	- - - سایر	39059190
- - Other	- - سایر:	390599
- - - Polyvinyl pyrrolidone K-30 and K-25 (pharmaceutical grade)	- - - پی وی پی (Poly Vinyl Pyrrolidone) PVP K-30 و K-25 دارای گرید دارویی	39059910
- - - Butiral Poly vinyl Resins (Foodstuff and Hygienic Grade)	- - - رزین پلی وینیل بوتیرال گرید غذایی و بهداشتی	39059920
- - - Other	- - - سایر	39059990
Acrylic polymers in primary forms.	پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی.	3906
- Poly (methyl methacrylate)	- پلی (متاکریلات متیل)	39061000
- Other	- سایر:	390690
- - - Paint additives	- - - مواد افزودنی رنگ	39069010
- - - Termo-plast resins dissolved in water	- - - رزینهای ترموپلاست محلول در آب	39069020
- - - Termo-plast resins dissolved in organic solvents	- - - رزینهای ترموپلاست محلول در حلالهای آلی	39069030
- - - Termoset dissolved in water	- - - رزینهای ترموست محلول در آب	39069040
- - - Termoset dissolved in organic solvents	- - - رزینهای ترموست محلول در حلالهای آلی	39069050
- - - ED paint paste (Electro Deposition)	- - - خمیر رنگ ED Electro-Deposition	39069060
- - -A bsorbing powder and solid acrylic polymers	- - - پودر جاذب و پلیمرهای اکریلیک جامد	39069070
- - - Emulsion acrylic resins of a kind used for traffic paint	- - - رزینهای اکریلیک امولسیون مخصوص رنگ ترافیک	39069080
- - - Other	- - - سایر:	39069090
- - - Dissolved Termoset Resins used for	- - - رزین های ترموست حلالی ویژه رنگ اتومبیل	39069091

Automobile coating		
- - - Other	- - - سایر	39069099
Polyacetals, other polyethers and epoxide resins, in primary forms; polycarbonates, alkyd resins, polyallyl esters and other polyesters, in primary forms.	پلی استال ها، سایر پلی اترها و رزین های اپوکسید، به اشکال ابتدایی؛ پلی یکرینات ها، رزین های الکید، پلی استرهای آللیک و سایر پلی استرها، به اشکال ابتدایی.	3907
	- پلی استال ها	39071000
- Other polyethers	- سایر پلی اترها:	390720
- - - Polyethylene glycol 300 noninjection, 400-600 of a pharmaceutical grade	- - - پلی اتیلن گلیکول ۳۰۰ غیر تزریقی، ۴۰۰، ۶۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰	39072010
- - - Other	- - - سایر	39072090
- Epoxide resins	- رزین های اپوکسید:	390730
- -- Prepared and semi-prepared powder paint in the form of flake and or granule	- - - رنگ پودری آماده و نیمه آماده به شکل فلس (Flake) و یا گرانول	39073010
- - - Other	- - - سایر	39073090
- Polycarbonates	- پلی کرینات ها	39074000
- Alkyd resins	- رزین های الکید:	390750
- - - Modified alkyd resins of a kind used for automobile coating	- - - رزین های الکید اصلاح شده ویژه رنگ اتومبیل	39075010
- - - Other	- - - سایر	39075090
- Poly (ethylene terephthalate)	- پلی (اتیلن ترفتالات):	390760
- - - Textile grade	- - - گرید نساجی	39076010
- - - Bottle grade	- - - گرید بطری	39076020
- - - Other	- - - سایر	39076090
- Poly (lactic acid)	- پلی (اسید لاکتیک)	39077000
- Other polyesters:	- سایر پلی استرها:	
- - Unsaturated	- اشباع نشده	39079100
- - Other	- سایر:	390799
- - Prepared and semi-prepared powder paints in the form of flake and or granule	- - - رنگ پودرهای آماده و نیمه آماده به شکل فلس (Flake) و یا گرانول	39079910
- - - Polyester resins in the form of granule and or flake and powder for welding seams (foodstuff grade)	- - - رزین های پلی استر به شکل گرانول و یا فلس (Flake) و پودر درزجوش (گرید غذایی)	39079920
- - - Other	- - - سایر	39079990
- - - Saturated Polyesters Resins Used for Automobile coating	- - - رزین پلی استر اشباع ویژه رنگ اتومبیل	39079991
- - - Saturated Polyesters Resins (Foodstuff and Hygienic Grade)	- - - رزین پلی استر اشباع شده گرید غذایی/بهداشتی	39079992
- - - Other	- - - سایر	39079999
Polyamides in primary forms.	پلی آمیدها به اشکال ابتدایی.	3908
- - Polyamide-6, -11, -12, -6,6, -6,9, -	- - پلی آمید ۶، -۱۱، -۱۲، -۶/۶، -۹/۶، -۱۰/۶ یا -۱۲/۶	390810

6,10 or -6,12		
- آمیزه پلی آمید بر پایه پلی آمید ۶ و ۶/۶	39081010	
- - - Other	39081090	- - - سایر
- Other	390890	- سایر:
- - - Polyamide resins (hardener grade)	39089010	- - - رزین پلی آمید (گریدهاردر)
- - - Polyamide chips (textile grade)	39089020	- - - چیپس پلی آمید گرید نساجی
- - - Other	39089090	- - - سایر
Amino-resins, phenolic resins and polyurethanes, in primary forms.	3909	رزین های آمینیک، رزین های فنولیک و پلی اوره تان ها، به اشکال ابتدایی.
- Urea resins; thiourea resins	390910	- رزین های اوره ئیک؛ رزین های تیووره؛
- - - Moulding powder (urea resins)	39091010	- - - پودر قالبگیری از رزین های اوره ئیک
- - - Other	39091090	- - - سایر
- Melamine resins	390920	- رزین های ملامینیک:
- - - Moulding powder	39092010	- - - پودر قالبگیری
- - - Other	39092090	- - - سایر
- Other amino-resins	390930	- سایر رزین های آمینیک:
- - - Moulding powder	39093010	- - - پودر قالبگیری
- - - Other	39093090	- - - سایر:
- - - Foodstuff and Hygienic Grad of	39093091	- - - رزین آمینیک گرید غذایی / بهداشتی
- - - Other	39093099	- - - سایر
- Phenolic resins	390940	- رزین های فنولیک:
- - - Moulding powder	39094010	- - - پودر قالبگیری
- - - Phenolic resins (curing builder resins) used by the tyre manufacturing industries	39094020	- - - مورد مصرف در صنایع تایر سازی (Curing builder resin)
- - - Alkyle penolic (adhesive grade)	39094030	- - - الکیل فنولیک (گرید چسب)
- - - Phenolic resins (food grade)	39094040	- - - رزین فنولیک (گرید غذایی)
- - - Other	39094090	- - - سایر
- Polyurethanes	39095000	- پلی اوره تان ها
Silicones in primary forms.	39100000	سیلیکون ها به اشکال ابتدایی.
Petroleum resins, coumarone-indene resins, polyterpenes, polysulphides, polysulphones and other products specified in Note 3 to this Chapter, not elsewhere specified or included, in primary forms.	3911	رزین های نفت، رزین های کومارون اندن، پلی ترین ها، پلی سولفورها، پلی سولفون ها و سایر محصولات مذکور در یادداشت ۳ این فصل که در جای دیگر گفته نشده و مشمول شماره دیگر تعرفه نشده باشد، به اشکال ابتدایی.
- Petroleum resins, coumarone, indene or coumarone-indene resins and polyterpenes	39111000	- رزین های نفت، رزین های کومارون، رزین های اندن، رزین های کومارون اندن و پلی ترین ها
- Other	391190	- سایر:
- - - Maleich resins for printing ink	39119010	- - - رزین های مالئیک مورد مصرف در تولید مرکب چاپ
- - - Other	39119090	- - - سایر

Cellulose and its chemical derivatives, not elsewhere specified or included, in primary forms.	سلولز و مشتقات شیمیایی آن، که در جای دیگر گفته نشده و مشمول شماره دیگر تعریف نشده باشد به اشکال ابتدایی.	3912
- Cellulose acetates:	- استات های سلولز.	
- Non-plasticised	- نرم نشده (Non-plasticised)	39121100
- - Plasticised	- نرم شده (Plasticised)	39121200
- Cellulose nitrates (including collodions)	- نیترات های سلولز (همچنین کولودین ها)	39122000
- Cellulose ethers:	- اترهای سلولز:	
- - Carboxymethylcellulose and its salts	- - کربوکسی متیل سلولز و املاح آن:	391231
- - - Edible grade	- - - گرید خوراکی	39123110
- - - Other	- - - سایر	39123190
- - Other	- - سایر	39123900
- Other	- سایر	39129000
Natural polymers (for example, alginic acid) and modified natural polymers (for example, hardened proteins, chemical derivatives of natural rubber), not elsewhere specified or included, in primary forms.	پلیمرهای طبیعی (مثلاً، اسید آلژینیک) و پلیمرهای طبیعی تغییر یافته (مثلاً، پروتئین های سفت شده، مشتقات شیمیایی کائوچوی طبیعی)، که در جای دیگر گفته نشده و مشمول شماره دیگر تعریف نشده باشد، به اشکال ابتدایی.	3913
- Alginic acid, its salts and esters	- اسید آلژینیک، املاح و استرهای آن	39131000
- Other	- سایر	39139000
Ion-exchangers based on polymers of headings 39.01 to 39.13, in primary forms.	مبادله کننده های یون (Ion-exchangers) براساس پلیمرهای مشمول شماره های ۳۹۰۱ لغایت ۳۹۱۳ به اشکال ابتدایی.	39140000
Waste, parings and scrap, of plastics.	آخال، دم قیچی و خرده ریز از مواد پلاستیکی	3915
- Of polymers of ethylene	- از پلیمرهای اتیلن	39151000
- Of polymers of styrene	- از پلیمرهای استیرن	39152000
- Of polymers of vinyl chloride	- از پلیمرهای کلرووینیل	39153000
- Of other plastics	- از سایر مواد پلاستیکی	39159000
Monofilament of which any crosssectional dimension exceeds 1 mm, rods, sticks and profile shapes, whether or not surface-worked but not otherwise worked, of plastics.	تک رشته هایی (Monofilaments) که بزرگترین بعد مقطع عرضی هر یک از آنها از یک میلیمتر بیشتر باشد (Monofils)، میله، قلم و پروفیل، حتی کار شده در سطح لیکن به نحو دیگری کار نشده باشد، از مواد پلاستیک.	3916
- Of polymers of ethylene	- از پلیمرهای اتیلن	39161000
- Of polymers of vinyl chloride	- از پلیمرهای کلرو وینیل	391620
- - - Spagetto (stacking rod-spagetto) (plastic pipe of a thickness of 1.7 mm used in sound cassette, in rolls)	-- اسپاگتو (STACKING ROD-SPAGETTO) میله پلاستیکی از جنس PVC (به قطر 1/7 mm جهت نصب نوار پلاستیکی راهنما به قرقره در نوار کاست صوتی) به صورت رول	39162010
- - - Other	- - - سایر	39162090
- Of other plastics	- از سایر مواد پلاستیکی	39169000
Tubes, pipes and hoses, and fittings	لوله، شیلنگ و لوازم و ملحقات آنها (مثلاً، اتصالات، زانویی، اتصالات	3917

therefor (for example, joints, elbows, flanges), of plastics.	لوله (فلانج) Flange ، از مواد پلاستیکی	
- Artificial guts (sausage casings) of hardened protein or of cellulosic materials	- روده های مصنوعی (پوشش سوسیس) از پروتئین سفت شده یا از مواد پلاستیکی سلولزی	39171000
- Tubes, pipes and hoses, rigid:	- لوله و شیلنگ های سخت:	
- - Of polymers of ethylene	- - از پلیمرهای اتیلن	39172100
- - Of polymers of propylene	- - از پلیمرهای پروپیلن	39172200
-- Of polymers of vinyl chloride	- - از پلیمرهای کلرووینیل	39172300
- - Of other plastics	- - از سایر مواد پلاستیکی	39172900
- Other tubes, pipes and hoses:	- سایر لوله ها و شیلنگ ها:	
- - Flexible tubes, pipes and hoses, having a minimum burst pressure of 27.6 MPa	- لوله ها و شیلنگهای قابل انعطاف که دارای یک حداقل تحمل فشار تا حد ترکیبگی 27/6 Mpa باشند.	39173100
- - Other, not reinforced or otherwise combined with other materials, without fittings	- سایر لوله ها که با مواد دیگر مستحکم نشده و به نحو دیگری با سایر مواد جور نشده باشد، بدون لوازم و ملحقات	39173200
- - Other, not reinforced or otherwise combined with other materials, with fittings	- سایر، که با مواد دیگر مستحکم نشده و به نحو دیگری با سایر مواد جور نشده باشد، با لوازم و ملحقات	39173300
- - Other	- سایر:	39173900
- - - Reinforce fibez glass pipe from glass fibez	- - لوله فایبرگلاس از رزین پلی استر تقویت شده با الیاف شیشه	39173910
- - - Other	- - سایر	39173990
- Fittings	- لوازم و ملحقات	39174000
Floor coverings of plastics, whether or not self-adhesive, in rolls or in the form of tiles; wall or ceiling coverings of plastics, as defined in Note 9 to this Chapter.	پوشش کف از مواد پلاستیکی، حتی خود چسب، به صورت رول یا به شکل چهار گوش یا لوح؛ پوشش دیوار یا سقف از مواد پلاستیکی که در یادداشت ۹ این فصل تعریف شده است.	3918
- Of polymers of vinyl chloride	- از پلیمرهای کلرووینیل	39181000
- Of other plastics	- از سایر مواد پلاستیکی	39189000
Self-adhesive plates, sheets, film, foil, tape, strip and other flat shapes, of plastics, whether or not in rolls.	صفحه، ورق، نوار، باریکه، ورقه نازک (Foil, Film)، و سایر اشکال پهن، خود چسب، از مواد پلاستیکی، حتی به صورت رول.	3919
- In rolls of a width not exceeding 20 cm	- به صورت رول با پهنایی که از ۲۰ سانتیمتر بیشتر نباشد:	391910
- - - Adhesive tapes used on baby napkins	- - نوار چسب ویژه پوشک کامل (شورتی)	39191010
- - - Luminous sheets	- - شبرنگ	39191020
- - - Splicing tape	- - نوار چسب اسپلایسینگ (SPLISING TAPE) نوار چسب پلی استر فیلم ۲۳ میکرون جهت تولید نوار کاست صوتی تصویری)	39191030
- - - Other	- - سایر	39191090
- Other	- سایر:	391990
- - - Adhesive films used in full napkins	- - فیلم پشت چسب دار ویژه پوشک کامل (شورتی)	39199010

- - - Luminous sheets	- - - شبرنگ	39199020
- - - Adhesive jumborolls BOPP Bi oriented polypropylene	- - - چمبرورول چسب خورده BOPP	39199030
	Bi oriented Poly propylene	
- - - Adhesive sheet BOPP Bi oriented polypropylene	- - - ورق پشت چسب دار BOPP	39199040
	Bi oriented Poly propylene	
- - - Logroll of organic solvent adhesive coated P.V.C film for electrical insulation	- - - رول PVC چسب خورده با چسب پایه حلال آلی مخصوص (log roll of adhesive coated P.V.C film لنت برق for electrical insulation)	39199050
- - - Other	- - - سایر	39199090
Other plates, sheets, film, foil and strip, of plastics, non-cellular and not reinforced, laminated, supported or similarly combined with other materials.	سایر صفحه ها، ورق ها، ورقه های نازک (Foil-Film)، باریکه ها و تیغه از مواد پلاستیکی غیراسفنجی، مستحکم نشده، مطبق نشده، فاقد تکیه گاه یا جور نشده به طریق مشابه با مواد دیگر.	3920
- Of polymers of ethylene	- از پلیمرهای اتیلن:	392010
- - - Single layer, printed	- - - یک لایه چاپ شده	39201010
- - - Single layer, not printed	- - - یک لایه چاپ نشده	39201020
- - - Multilayered of plastics, printed	- - - چند لایه از مواد پلاستیکی چاپ شده	39201030
- - - Multilayered of plastics, not printed	- - - چند لایه از مواد پلاستیکی چاپ نشده	39201040
- - - Stretch	- - - استرچ	39201050
- - - Poly Ethylene insulation sheet with Ion exchange property	- - - ورق عایق پلی اتیلنی با خاصیت تبادل یون	39201060
- - - Other	- - - سایر	39201090
	- از پلیمرهای پروپیلن:	392020
- Of polymers of propylene	Bi oriented Poly propylene - چاپ شده BOPP	39202010
- - - Printed BOPP not printed .BOPP	BOPP - چاپ نشده Bi oriented Poly Propylene	39202020
- - - Of a thickness of 12 micron and less used in the manufacture of capacitor	- - - با ضخامت ۱۲ میکرون و کمتر ویژه صنایع خازن سازی	39202030
- - - Foam tape used in wire and cable industries	- - - نوار فومی ویژه صنایع سیم و کابل	39202040
- - - Tapes used for sealing containers of fruit juice and milk and products thereof	- - - نوار درزبندی پاکت آبمیوه و شیر و فرآورده های آن	39202050
- - - Printed metallized	- - - متالایز چاپ شده	39202060
- - - Non-printed metallized	- - - متالایز چاپ نشده	39202070
- - - Other	- - - سایر	39202090
- Of polymers of styrene	- از پلیمرهای استیرن	39203000
- Of polymers of vinyl chloride:	- از پلیمرهای کلرووینیل:	
- - Containing by weight not less than 6% of plasticisers	- حاوی حداقل ۶ درصد وزنی پلاستی ساینر:	392043
- - - Edge banding and finish foils for particle	- - - نوار لبه و روکش جهت اوراق فشرده چوبی	39204310

board "pressed wooden sheets"		
- - - Sheets exceeding 20 mm in thickness	- - - ورق با ضخامت بالاتر از ۲۰ میلی متر	39204320
- - - PVC/ABS sheet	- - - ورق از آلیاژ ABS و PVC	39204330
- - - Stretch film	- - - فیلم استرچ	39204340
- - - Shrink film	- - - فیلم شیرینک	39204350
- - - Flexible PVC film used in the pharmaceutical industry	- - - فیلم PVC قابل انعطاف وارده توسط واحدهای تولید کننده دارو	39204360
- - - Flexible PVC films (poly vinyl dichloride) used in the pharmaceutical industry	- - - فیلم PVC پلی وینیل دی کلراید قابل انعطاف وارده توسط واحدهای تولید کننده دارو	39204370
- - - Other	- - - سایر	39204390
- - Other	- - سایر:	392049
- - - Edge banding and finish foils for particle board	- - - نوار لبه و روکش جهت اوراق فشرده چوبی	39204910
- - - Sheets exceeding 20 mm in thickness	- - - ورق با ضخامت بالاتر از ۲۰ میلی متر	39204920
- - - PVC/ABS sheet (acrylonitril butadiene styrene)	- - - ورق از آلیاژ ABS و PVC	39204930
- - - Other	- - - سایر	39204990
- Of acrylic polymers:	- از پلیمرهای اکریلیک:	
- - Of poly (methyl methacrylate)	- - از پلی (متاکریلات متیل)	39205100
- - Other	- - سایر	39205900
- Of polycarbonates, alkyd resins, polyallyl esters or other polyesters:	- از پلی کربنات ها، از رزین های الکید، از پلی استرهای آللیک یا از سایر پلی استرها:	
- - Of polycarbonates	- - از پلی کربنات ها:	392061
- - - Double plate film	- - - ورق دو جداره	39206110
- - - Metallized film	- - - فیلم متالایز	39206120
- - - Other	- - - سایر	39206190
- - Of poly (ethylene terephthalate)	- - از پلی (اتیلن ترفتالات)	39206200
- - Of unsaturated polyesters	- - از پلی استرهای اشباع نشده:	392063
- - - Metallized film	- - - فیلم متالایز	39206310
- - - Other	- - - سایر	39206390
- - Of other polyesters	- - از سایر پلی استرها:	392069
- - - Metallized film	- - - فیلم متالایز	39206910
- - - Leader tape used in the manufacture of sound cassette tape	- - - نوار پلاستیکی راهنما (LEADER TAPE) نوار پلاستیکی از جنس پل یاستر جهت تولید نوار کاست صوتی تصویری)	39206920
- - - Other	- - - سایر	39206990
- Of cellulose or its chemical derivatives:	- از سلولز یا مشتقات شیمیایی آن:	
- - Of regenerated cellulose	- - از سلولز احیاء شده	39207100
- - Of cellulose acetate	- - از استات سلولز	39207300
- - Of other cellulose derivatives	- - از سایر مشتقات سلولز	39207900
- Of other plastics:	- از سایر مواد پلاستیکی:	
- - Of poly (vinyl butyral)	- - از پلی (بوتیرال وینیل)	39209100