

# تکنوپلیمر

ماهنامه تخصصی پلیمر - مهرماه ۱۴۰۱ - شماره ۷

## در این شماره:

اخبار صنعت پلیمر  
بهینه سازی دما در قالبگیری تزریقی  
کتابخانه دیجیتال

*Sanaye Varaq Iran*

تولید کننده انواع ورق های پلیمری  
ورق ضد اسید PVC سخت



# فهرست مطالب

۱.

## صنایع ورق ایران

تولیدکننده ورق سخت PVC

۲.

## از صنعت پلیمر چه خبر؟

اخبار صنعت پلیمر

۴.

## دانش و ترفند

قالبگیری تزریقی؛ بهینه‌سازی دمای مذاب

۶.

## کتابخانه دیجیتال

معرفی کتاب

معرفی سایت

۷.

## رویدادها

نمایشگاه‌ها

معرفی شرکت

۸.

## دنیای سبز



### مدیر مسئول

شهاب الدین جعفرزاده  
Sh.jafarzadeh@svi.ir

### سرپرست

فاطمه سعیدی  
F.Saeidi@svi.ir

### نویسندگان

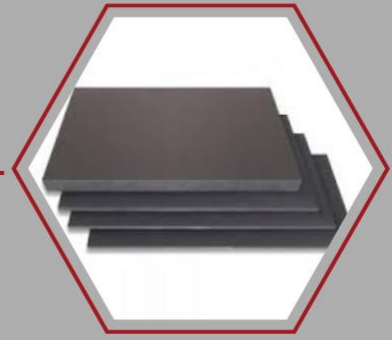
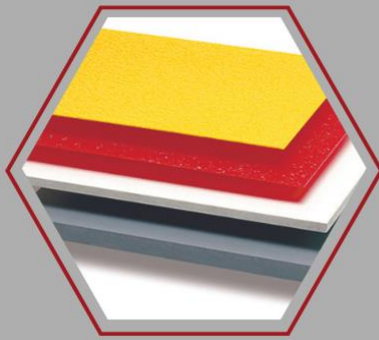
فاطمه سعیدی  
معصومه حسین زاده  
شایسته کوکبی





# صنایع ورق ایران

تولید کننده تخصصی انواع ورق های پلیمری



## ورق های ضد اسید سخت PVC

تغییراتی در فرمول سخت PVC ورق سخت ضد اسید PVC تولید می گردد. دانسیته این ورق در حدود 1/4 گرم بر سانتی متر مکعب است.

### مزایا:

مقاومت بسیار خوب در برابر بسیاری از موادهای شیمیایی معدنی نظیر انواع اسیدها، بازها و نمک ها در دمای نرمال (دمای محیطی)، ضربه پذیری بالا، استحکام مکانیکی و جوش پذیری عالی

### کاربرد:

ساخت مخازن نگهداری مواد شیمیایی، وان های شست و شوی کریستال، قطعات خنثی درگیر با مواد خورنده، فلنج PVC، فن و پروانه ضد اسید، پالونک های تصفیه خانه های آب و فاضلاب، کف پوش های سخت سالن های تولید مواد شیمیایی، تابلو برق و ...

### مشخصات:

قابل تولید در ضخامت های 0.8-15 میلی متر  
ابعاد: 2.05\*1.03



www.SVI.ir



021-88845470

# از صنعت پلیمر چه خبر؟



به تازگی محققان ناسا طرحی را پیشنهاد کردند که از فناوری پلاستیک مایکروویو برای طراحی و توسعه فرآیند بازیافت فلزات در محیط با گرانش صفر بهره می‌گیرد. در سامانه‌های پلاستیکی به دلیل عدم استفاده از اکسیژن و دسترسی به دمای بالا، بازیافت فلزات به راحتی انجام می‌گیرد. فرآیند بازیافت پیشنهادی می‌تواند فلزات و آلیاژهای درجه یک به کار رفته در صنایع هوا-فضا مانند آلومینیوم، فولاد ضد زنگ، تیتانیوم و غیره را با ذوب در هر دو محیط IVA و EVA جدا کند. پلاستیک، به عنوان یک جاذب مایکروویو کارآمد عمل می‌کند و می‌تواند گرمایش سریع هدف و همچنین امکان افزایش درجه حرارت را فراهم کند. این سامانه پیشنهادی بازیافت فلزات می‌تواند در برنامه‌های احتمالی ناسا در ایستگاه فضایی ISS اردوگاه مستقر بر سطح کره ماه و مریخ، سفینه‌های اکتشاف و دیگر مأموریت‌های فضایی مورد استفاده قرار گیرد و تأمین کننده مواد اولیه پروژه‌های تولیدی در فضا باشد. همچنین این فناوری امکان استخراج فلزات از مواد سطح دیگر سیارات و سیارک‌ها را در فضا میسر می‌سازد.



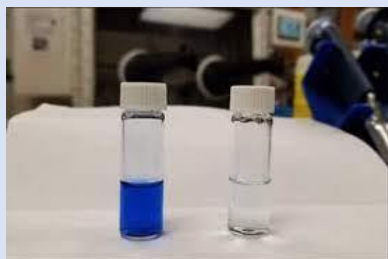
**Essentra Components** اعلام کرد بخشی از محصولات بر پایه LDPE به طور کامل از مواد بازیافتی تولید می‌شوند. این شرکت به عنوان یک گام مهم رو به جلو در پایداری و کاهش کربن محسوب می‌شود. محصول از ۹۸٪ پلاستیک بازیافتی تهیه شده است و ۲٪ باقیمانده از رنگ‌ها تشکیل شده است. این محصولات شامل درپوش‌ها، محافظ گوشی، اتصالات انتهایی لوله و درپوش انتهایی لوله است. این محصولات بخشی از یک پروژه دو فازي هستند که هدف آن افزایش دامنه LDPE پایه محصولات Essentra از ۵۰٪ به ۹۸٪ بازیافتی است. همچنین مدیر این شرکت اذعان داشت:



**Domminio** پروژه‌ای است که با استفاده از چاپگر سه بعدی برای ارتقا و بهبود قطعات چند منظوره بدنه هواپیما مطرح شده است. این امکان را فراهم می‌کند که نظارت در زمان واقعی هواپیما به هنگام پرواز را فراهم می‌کند. قطعات الیاف نانولوله‌های کربنی که به روش چاپگرهای سه بعدی تولید می‌شوند، این روش منجر به کاهش هزینه مونتاژ و سیم‌های مورد نیاز برای اتصال حسگرها به یکدیگر می‌شود. افزون بر این؛ این قطعات می‌توانند به عنوان نظارت بر قطعه مورد استفاده قرار گیرند.



محققان دانشگاه ایالتی کارولینای شمالی موفق به تهیه پلیمری جدیدی شدند که قابلیت جداسازی رنگ از پساب‌های مرتبط به صنایع نساجی را دارد. همچنین؛ باین نوع پلیمر غیر حلالی است و قابلیت بازیافت را دارد.



تیم **Teknor Apex** در Rothenburg-ob-de-Tauber در آلمان خانواده‌ای از ترکیبات **PP** مهندسی الیاف شیشه تهیه کرده‌اند. این ترکیب دارای مدول E تا ۱۱۰۰۰ مگاپاسکال و دمای انحراف حرارتی ۱۶۰ درجه سانتیگراد هستند. این خصوصیات ماده جدید این امکان را فراهم می‌کند تا جایگزین PA66 شوند. همچنین گزارش کرده‌اند؛ پایداری ابعادی، حرارتی و اشعه ماوراء بنفش خوب خوبی دارند، در حالی که توانایی فرایندپذیری بدون پیش گرمایش در دماهای پایین تر باعث صرفه جویی در انرژی نسبت به جایگزین های PA می‌شود. همچنین این شرکت مدعی است که نمونه حاوی PP جدید تقویت شده با الیاف شیشه ۴۵٪ را به جای PA66 30٪GF برای قالب تزریق یک پوشش مخزن مایع اگزوز دیزل AdBlue برای مرسدس را استفاده کردند.

**Polykemi** واحد تولیدی جدید خود را در شهر چین راه اندازی کرد. این شرکت حاوی محصولات متنوع از آمیزه‌های پلیمری بوده و پلیمرهای پایه مورد استفاده شامل پلیمرهای نیمه بلورین از جمله PP، PBT، POM، PA6 و PA66 و پلیمرهای آمورف از جمله PC، ABS، PMMA و SAN می‌شوند. این شرکت مدعی است که حجم تولیدات در چهار سال اخیر سالیانه ۵۰۰۰ تن افزایش داشته و به حدود ۶۵۰۰۰ تن در سال رسیده است. در واقع این شرکت، در شهر Kunshan چین، مسئولیت تولید و فروش در بازارهای چین و آسیا را بر عهده داشته و فروش در منطقه NAFTA (آمریکا، مکزیک و...) توسط واحد واقع در ایالات متحده صورت می‌گیرد. همچنین ۳ شرکت دیگر واقع در شهر Horsens دانمارک، Hattingen آلمان و منطقه Vrbno در شهر بروناتال جمهوری چک، عهده دار فروش در بازار کشورهای مذکور هستند.

شرکت **Maguire** کنترل گر صفحه نمایشی لمسی خشک کن خود را تقویت کرد. برای این منظور از نرم افزار FlexBus Lite استفاده کردند. این نرم افزار این امکان را فراهم می‌کند تا کنترلر پمپ و گیرنده را در یک سامانه کنترل کاربر دوست و ساده کامل کنند. این شرکت مدعی است که قابلیت تنظیم سرعت خشک شدن با سرعت فرآیند وجود دارد. بنابراین از مزایای این صفحه کنترل گر این است که می‌توان برنامه خاصی را برای روشن و خاموش کردن سیستم تنظیم کرد. از این رو، نرم افزار FlexBus Lite در پیش گرمایش Ultra، دارای چندین مزیت برای کنترل مواد است، که قابلیت کنترل بارگیری و تخلیه خشک کن را فراهم می‌کند.

شرکت **CMG Granulators** نسل جدیدی از آسیاب‌های با سایز کوچک مورد استفاده در صنعت تزریق و قالب‌گیری دمشی هستند، را به بازار عرضه کرد. آسیاب‌های نسل جدید را با نام اختصاری **G17** شناخته می‌شود. این آسیاب‌ها بهترین درجه بهره‌وری و کیفیت مواد آسیابی را دارند. از مزایای دستگاه آسیابی نسل جدید این است که اختلاط عالی با کیفیت بالا از مواد آسیابی به همراه مواد نو را دارند. همچنین سیستمی راحت و در دسترس است که تمیز کردن و راه اندازی آن آسان است. میزان سر و صدای کار آن نسبت به دستگاه‌های آسیابی نسل قدیم کم تر است.





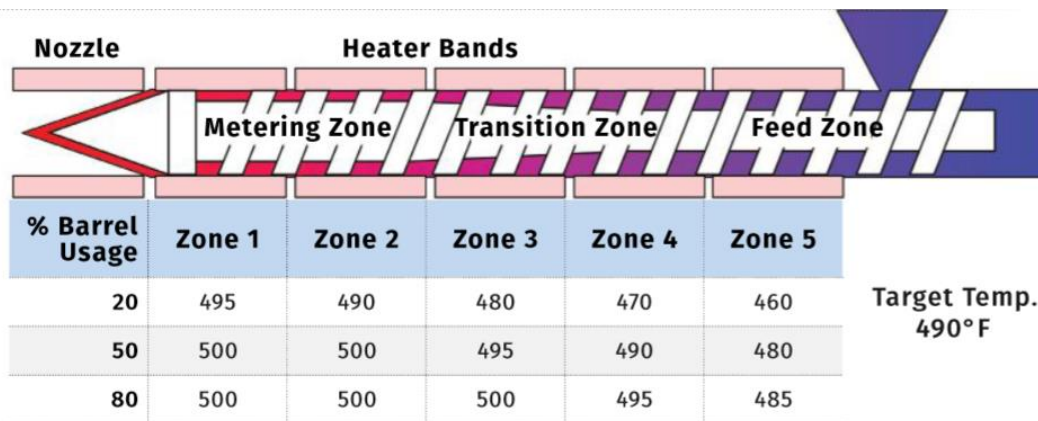
## قالب‌گیری تزریق: بهینه‌سازی دمای مذاب

یکی از پارامترهای مهم برای دستیابی به قطعه‌ای با کیفیت مناسب، نیاز به مذابی هموزن و یکنواخت است. برای این منظور، بین چندین پارامتر برای مثال؛ دمای سیلندر، سرعت پیچ، فشار برگشتی و زمان ماند مواد در اکسترودر تعادل باید ایجاد شود. زمانی که پلاستیک می‌خواهد تزریق شود، نیاز به این است که پلاستیک مذاب باشد و از ویژگی مهم آن همگنی مذاب است. مذاب همگن با استفاده از المنت‌های گرمایی سیلندر و پیچ اتفاق می‌افتد. در نتیجه، تنظیم المنت‌های حرارتی، سرعت چرخش پیچ و فشار برگشتی به کیفیت مذاب کمک می‌کند. هر کدام از این پارامترها اثر منحصر به فردی می‌تواند بر کیفیت مذاب پلیمری داشته باشد، بنابراین؛ درک و فهم این موضوع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است تا بتوان تنظیمات درستی برای فرآیند قالب‌گیری تزریقی انتخاب کرد. در این مطلب به نکاتی در مورد تنظیمات دمای سیلندر و سرعت پیچ پرداخته می‌شود.

یکی از نکات مهم، حداکثر زمان ماند در سیلندر است. هر پلاستیکی، اگر زمان بیشتری را تحت دمای مذاب خود قرار بگیرد، تخریب می‌شود. برای مثال؛ PEI (پلی‌اترامید) دمای مذاب آن ۷۰۰ درجه فارنهایت است، اگر بیش از ۱۲ دقیقه در این دما نگه‌داشته شود، پلیمر تخریب می‌شود. بنابراین حداکثر زمان ماند PEI در دمای ۷۰۰ درجه فارنهایت، ۱۲ دقیقه است. اگر دمای فرآیندی به ۷۷۰ درجه فارنهایت افزایش یابد، حداکثر زمان ماند حدود ۶ دقیقه است. بنابراین؛ دمای مذاب بالاتر باشد، در نتیجه حداکثر زمان ماند در سیلندر کاهش خواهد یافت. هدف باید این باشد که زمان ماند مذاب پلیمری در سیلندر کم‌تر از حداکثر زمان ماند مذاب در دمای فرآیندی باشد.

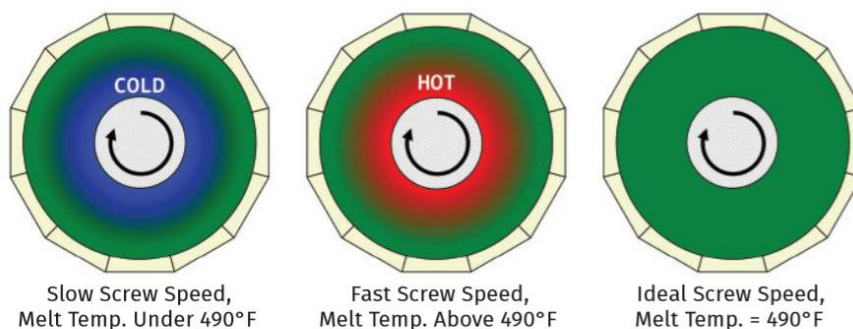
### حرارت دهی

دو منبع حرارتی برای ذوب پلاستیک‌ها وجود دارد: ۱- المنت‌های حرارتی ۲- حرارت برشی ناشی از چرخش پیچ اکسترودر. المنت‌های حرارتی اطراف سیلندر وجود دارد که گرمای خارجی برای ذوب کردن پلیمرهای موجود داخل سیلندر را فراهم می‌کنند. به طور هم‌زمان، چرخش پیچ به سمت جلو در داخل سیلندر منجر به ایجاد حرارت ناشی از برش می‌شود که به مذاب پلیمری کمک می‌کند. قالب‌گیری با زمان سیکل ۳۰ ثانیه را در نظر بگیرید. اگر درصد استفاده از سیلندر سمت مقادیر پایین باشد، مثلاً ۲۰٪، ۵ شات در سیلندر انجام می‌شود. بنابراین؛ زمان سیکل بدین صورت محاسبه می‌شود: زمان ماند مواد در سیلندر که زمان سیکل ۳۰ ثانیه بود؛  $5 \times 30 = 150$  ثانیه یا ۲.۵ دقیقه به دست می‌آید. اگر درصد استفاده از سیلندر بالا باشد، مثلاً ۷۵٪، بنابراین ۱۳ شات وجود دارد، در نتیجه زمان ماند مواد ۴۰ ثانیه است. از دو مورد بیان شده می‌توان نتیجه گرفت که هر چقدر درصد استفاده از سیلندر کم‌تر باشد، زمان ماند مواد در سیلندر بیشتر خواهد بود. بنابراین، درصد استفاده کم‌تر از سیلندر، منجر به افزایش زمان ماند مواد در سیلندر خواهد شد. هنگامی که زمان ماند مواد در سیلندر بیشتر شود، می‌تواند باعث تخریب مواد شود. از اینرو؛ بهتر است که حتی الامکان دماهای سیلندر در مقادیر پایین نگه‌داشته شود. همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، جایی که هدف دمای مذاب ۴۹۰ درجه فارنهایت است. با کمترین درصد استفاده از سیلندر، زون‌های حرارتی جلو تقریباً یا مقداری بالاتر از دمای مذاب گذاشته می‌شود. در حالی که؛ با استفاده بیشتر سیلندر، به منظور دستیابی به گرمای بیشتر و ذوب سریع‌تر مواد، دمای زون‌های حرارتی می‌تواند نزدیک یا بالاتر از دمای مذاب هدف باشد. در نتیجه پروفیل دما باید بر اساس درصد استفاده سیلندر و زمان ماند تنظیم شوند.



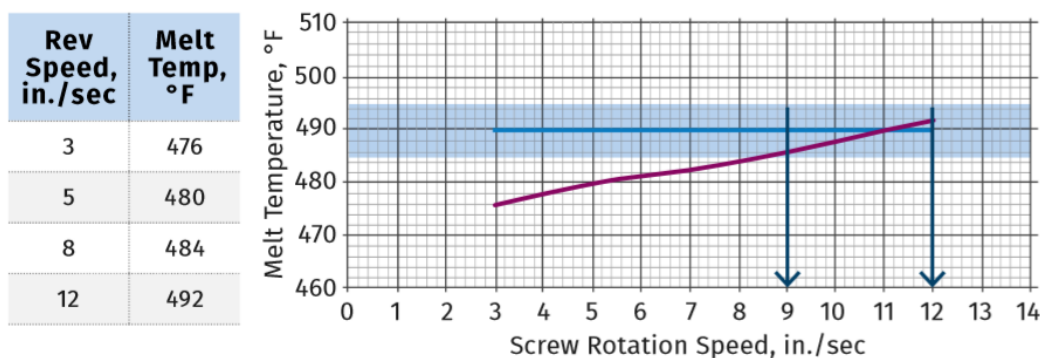
### سرعت پیچ اکسترودر

هنگامی که دماهای سیلندر و پروفایلها تنظیم شد، سرعت چرخش پیچ را باید بهینه کرد. المنتهای حرارتی گرما را برای پلاستیکهای نزدیک به دیواره فراهم می کنند، در حالی که حرارت ناشی از سرعت پیچ، گرمای لازم برای مذاب را فراهم می کند. همچنین، پیچ نقش یکنواختی مذاب را ایفا می کند (شکل پایین).

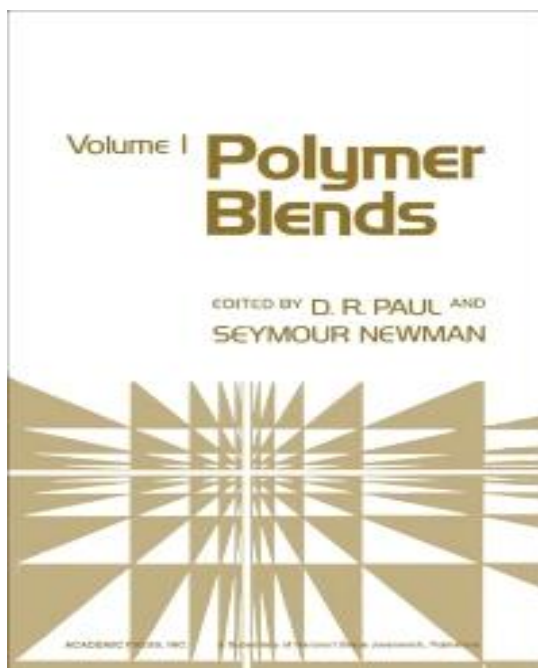


Screw rotation speed has a direct impact on the melt temperature.

در سرعت های کم پیچ؛ برش کافی وجود ندارد. در نتیجه؛ دمای مذاب کمتر از دمای هدف خواهد بود. در سرعت های پیچ بالا؛ حرارت برشی ایجاد شده می تواند زیاد باشد. بنابراین دمای مذاب بسیار بیشتر از دمای هدف است. برای دستیابی به سرعت پیچ مناسب و بهینه، دمای مذاب را بر حسب تابعی از سرعت پیچ رسم می کنند.



با توجه به شکل بالا، دمای مذاب با افزایش سرعت چرخش پیچ افزایش می یابد. در این مورد؛ سرعت پیچ ۱۱ in/sec تنظیم شده است. از مزایای دیگر این تست این است که می توان محدوده سرعت پیچی که می توان استفاده کرد را مشخص نماییم. در صورت نیاز شما می توانید سرعت پیچ را افزایش دهید. این امر به منظور کاهش زمان ریکاوری پیچ و حداقل رساندن سرعت خنک سازی است. همچنین این نمودار نشان می دهد که با ۵ درجه فارنهایت تغییر در دمای مذاب قابل قبول، سرعت پیچ ۹ و ۱۲ in/sec تنظیم کنید.



## Polymer Blends

D.R. Paul

جلد ۲ Polymer Blend با هدف نشان دادن اهمیت آمیزه‌های پلیمری با بهره‌گیری علم ماکرومولکولی و ارائه پیشینه گسترده‌ای از اصول در این زمینه است.

در فصول این کتاب به موضوعاتی از جمله عوامل سطحی برای مخلوط‌های پلیمری؛ اصلاح لاستیک پلاستیک؛ پدیده‌های شکستگی؛ فیلم‌ها و ورق‌های پلیمری چند لایه کواکستروند شده؛ نرم‌کننده‌های پلیمری؛ و ترکیبات پلی الفین و کاربردهای آن‌ها پرداخته شده است.

این کتاب برای دانشمندان، فن‌آوران و مهندسان دانشگاهی، تحقیقاتی و صنایع مرتبط، به‌ویژه کسانی که تمایل به با پیشرفت‌های روز را دارند، پیشنهاد می‌شود.



## معرفی سایت

سایت [ait.libguides.com](http://ait.libguides.com) دارای خدمات مختلف و مفید در حوزه پلیمر است. از جمله حوزه‌های فعال آن معرفی کتاب‌های پلیمری در زمینه‌های مختلف، ارائه مجلات آنلاین مختلف، دسترسی به مقالات و چکیده مقالات مورد نیاز برای تحقیق در زمینه علمی، تکنولوژی و پزشکی دارد. همچنین بخش وبسایت حاوی اخبار، استانداردها و پتنت‌ها، معرفی سایت‌های مهندسی است. در بخش Postgraduate information، شامل تحقیقات کمکی است که خدمات مشاوره مهندسی ارائه می‌دهد. مشاوره معمولاً یک ساعت زمان گذاشته می‌شود و در آن بهترین منابع اصلی مورد استفاده در حوزه فعالیت مورد نظر را معرفی می‌کنند. بخش دیگر آن Extra Library facilities است، دانشجویان و محققان که نیاز به اطلاعات بیشتر در مورد موضوع انتخابی‌شان هستند، برای آن‌ها مفید است.



AIT Library | Subject & Study Guides | Plastics and Polymer Engineering | Postgraduate Information

### Plastics and Polymer Engineering: Postgraduate Information

Enter Search Words Search

Home	Books	Journals/Serials	Databases (Journal Articles)	Websites
Referencing	Postgraduate Information	Finding good sources	AIT OER Index by subject	
Research Help				

One to one research consultations are available, subject to availability, with your subject Librarian. Staff, Researchers and Postgraduate can book with me directly





## برگزاری نمایشگاه‌های داخلی و خارجی معرفی شرکت



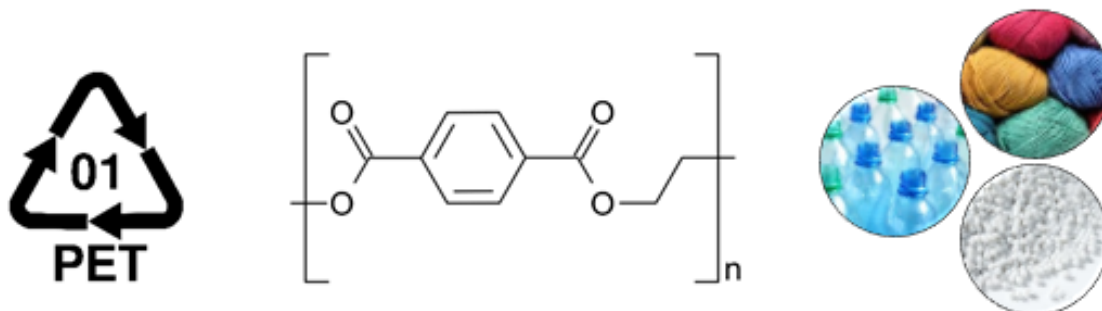
**شرکت اینتر پریمو** که در سال ۱۹۵۹ تأسیس شد، از همان ابتدا بر روی اکستروژن پلاستیک تمرکز داشت و کار خود را با پروفیل‌های درو پنجره شروع کرد و در ادامه محصولات استاندارد برای صنعت پزشکی، حمل و نقل، ساختمان، انرژی، کالاهای سفید، برق و روشنایی گسترش داد. محصولات استاندارد آن برای صنعت ساختمان شامل پروفیل‌های دراپ، کشویی، نوار، ضربه گیر و پروفیل سقف است. در حالی که محصولات سفارشی آن شامل واشرها، پروفیل‌های پنجره و در، محصولات داخلی و خارجی (مانند آستانه پروفیل) و درب‌های صنعتی می باشد همچنین پروفیل‌های استاندارد و سفارشی را برای تعدادی از صنایع دیگر - مانند پوشش‌ها و عایق‌ها برای مقالات نورپردازی علاوه بر اکستروژن، طیف وسیعی از خدمات پشتیبانی را ارائه می‌دهد. این شرکت ۱۵ کارخانه در ۹ کشور مختلف از جمله در دانمارک، فنلاند، آلمان، نروژ، لهستان، روسیه، سوئد و چین دارند.



ردیف	عنوان	صنعت	محل برگزاری	تاریخ
۱	Tyreexpoasia 2022	تایر - لاستیک	BITEC بانکوک، تایلند	26-28 اکتبر
۲	Foam Expo	فوم	New Stuttgart Trade Fair Centre اشتوتگارت، آلمان	8-10 نوامبر
۳	PlasPrintPack Iraq	پلاستیک پرینت بسته بندی	Erbil Internationa l Fairground اربیل-عراق	22-26 نوامبر
۴	چاپ و بسته بندی		نمایشگاه بین المللی ایران	۲۹ مهر ماه
۵	قطعات خودرو		نمایشگاه بین المللی ایران	۱۲-۹ آبان

# دنیای سبز: بازیافت PET و مسیرهای جایگزین آن

پلی اتیلن ترفتالات (PET)، یک رزین پلیمری ترموپلاستیک از خانواده پلی استرها، یکی از رایج ترین پلاستیک های مصرفی است. PET از واحدهای پلیمریزه شده مونومر اتیلن ترفتالات با واحدهای تکرار شونده (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>) ساخته شده است. این ماده اولیه برای تولید الیاف پلی استر و مواد بسته بندی است. در این مقاله، ما بر روی راه های جایگزین برای تولید PET تمرکز می کنیم و چگونه می توانیم PET را بازیافت کنیم.



## خواص و کاربردها

پلی اتیلن ترفتالات دارای خواص مفید مختلفی مانند طبیعت غیر سمی، ایمنی، وزن سبک، افزایش انعطاف پذیری، استحکام بالا و ۱۰۰٪ قابل بازیافت است. PET به دو شکل هموپلیمر و کوپلیمر در دسترس است و می تواند تا ۳ تا ۴ بار بدون تأثیر بر خواص شیمیایی آن فرآوری شود. علاوه بر این، خواص فیزیکی منحصر به فردی را نیز ارائه می دهد، مانند نشکن، انتقال دهنده و غیر واکنشی به غذا و آب. در یک باند دمایی خاص، پلیمر PET بسیار انعطاف پذیر می شود و قالب گیری آن را به اشکال مختلف آسان می کند. این بین دمای انتقال شیشه ای و نقطه ذوب رخ می دهد که برای PET به ترتیب ۷۵ و ۲۶۰ درجه است. پس از خنک شدن، PET به فرم جامد باز می گردد. کاربردهای معمول پلی اتیلن ترفتالات عبارتند از:

- الیاف پلی استر در صنعت نساجی
- عایق برق
- پنل های خورشیدی
- قطعات خودرو
- بطری های پلاستیکی برای آب و نوشابه های گازدار
- بسته بندی برای طیف گسترده ای از محصولات غذایی
- نوارهای چسب
- شیشه های لوازم آرایشی
- ظروف قابل میکروویو
- فیلم های شفاف
- پرینت سه بعدی

با توجه به استفاده گسترده از آن در زندگی روزمره، جای تعجب نیست که ارزش بازار جهانی پلی اتیلن ترفتالات در سال ۲۰۱۹ به ۴۳.۸۱ میلیارد دلار رسیده است. پیش بینی می شود که اندازه بازار جهانی PET با ۷.۰۸٪ CGAR و ۵.۲۶٪ از نظر درآمد و حجم در طول سال تغییر کند. دوره پیش بینی ۲۰۲۰-۲۰۲۵. افزایش صنایع غذایی و آشامیدنی، افزایش نرخ جمع آوری و بازیافت PET در اروپا، و تقاضا برای مواد پایدار و قابل بازیافت عوامل کلیدی محرک بازار هستند. افزایش تقاضا برای مواد غذایی سبک وزن و بسته بندی شده، با تمرکز فزاینده بر کاربردهای مختلف، عامل اصلی محرک بازار PET است. فن آوری بسته بندی رزین PET موظف است به گسترش این تقاضا کمک کند.

# دنیای سبز: بازیافت PET و مسیرهای جایگزین آن

## فرآیند تولید متعارف

PET عمدتاً با شروع از نفت خام و تولید پیش سازهای پتروشیمی PET، یعنی اسید ترفتالیک خالص (PTA) یا دی متیل ترفتالات (DMT) و مونو اتیلن گلیکول (MEG) تولید می‌شود. مونومر بیس (۲-هیدروکسی اتیل) ترفتالات را می‌توان با واکنش استریفیکاسیون بین ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول با آب به عنوان یک محصول جانبی سنتز کرد. استری شدن در دما و فشار بالا برای افزایش سرعت واکنش انجام می‌شود. کاتالیز همگن بر اساس ترکیبات استات فلزی استفاده می‌شود. روش دیگر سنتز مونومر، واکنش ترانس استریفیکاسیون بین اتیلن گلیکول و دی متیل ترفتالات (DMT) با متانول به عنوان یک محصول جانبی است.

پلیمریزاسیون از طریق واکنش پلی تراکمی مونومرها (که بلافاصله پس از استریفیکاسیون/ترانس استریفیکاسیون انجام می‌شود) با آب به عنوان محصول جانبی انجام می‌شود. پس از پلی تراکم، محصول از طریق کریستالیزاسیون و گلوله سازی به پایان می‌رسد. گلوله‌های PET در صورتی که برای تولید الیاف باشد، سپس به چرخش فرستاده می‌شوند. برعکس، برای درجه بطری، PET از طریق یک مرحله پلی تراکم حالت جامد (SSP) پردازش می‌شود، جایی که گازهای بی اثر یا خلاء برای حذف بیشتر MEG در دماهای بین انتقال شیشه ای و نقطه ذوب استفاده می‌شود. PET معمولاً از طریق فرآیندهای نیمه دسته‌ای یا پیوسته تولید می‌شود، جایی که دومی در حال حاضر نشان دهنده وضعیت هنر است. ظرفیت‌ها می‌تواند از چند تن در سال تا بیش از ۱ میلیون تن در سال متغیر باشد. به طور معمول، تولید رزین‌های بسته بندی و فیبر گرید را می‌توان در یک کارخانه به دست آورد.

## فرآیندهای جایگزین

### مسیرهای مبتنی بر زیست

PET را می‌توان از مواد اولیه زیستی تولید کرد. برخی از شرکت‌ها اتیلن گلیکول زیستی (bioMEG) تولید کردند که می‌تواند از آن برای دستیابی به PET نیمه زیستی bioPET، تقریباً ۳۳ درصد وزنی استفاده کرد. علاوه بر این، شرکت‌های مختلفی در حال توسعه مسیرهایی برای رسیدن به ترفتالیک اسید پایه زیستی برای دستیابی به ۱۰۰٪ bioPET هستند. بازده کم و هزینه بالای تبدیل چالش‌هایی هستند که باید در معرفی موفق ۱۰۰٪ bioPET در بازار حل شوند.

### PET بازیافتی

یکی از راه‌های بازیافت PET، تبدیل شیمیایی مجدد PET به مواد اولیه اولیه یا میانی است: اسید ترفتالیک خالص (PTA) یا دی متیل ترفتالات (DMT) یا بیس (۲-هیدروکسی اتیل) ترفتالات (BHET) و اتیلن گلیکول (EG) جایی که ساختار پلیمری به طور کامل از بین می‌رود. به منظور بازیافت PET برای استفاده در بسته بندی مواد غذایی، PET دپلیمریزه یا هیدرولیز شده و به مونومر تبدیل می‌شود. هیدرولیز، متانولیز، گلیکولیز روش‌های رایج برای تجزیه پلیمر هستند. سپس این مونومرها مجدداً پلیمریزه می‌شوند تا PET بازیافتی ساخته شود. این بازیافت می‌تواند تا بی نهایت ادامه یابد تا به همان ویژگی‌های PET بکر برسد. با این حال، طراحی این فرآیندها به گونه‌ای مهم است که فرآیند کارآمد باشد و تلفات به حداقل برسد. این تلفات باید با PET پتروشیمی بکر برای حفظ سطح تولید جبران شود.

ترانس استریفیکاسیون PET همراه با گلیکول‌ها/پلیول‌ها یا گلیسرول راه دیگری برای بازیافت است، برای ساختن پلی ال که ممکن است به روش‌هایی مانند تولید پلی اورتان یا تولید فوم PU استفاده شود. راه دیگر بازیافت مکانیکی PET است که در آن خواص پلیمر اصلی حفظ یا بازسازی می‌شود. عملیات حرارتی بیشتر تکه‌های PET بازیافتی، هرگونه مواد فرار را حذف می‌کند و آنها را ایمن می‌کند و الزامات ایمنی برای تماس مستقیم با غذا را برآورده می‌کند. اگرچه اشکال بازیافت مکانیکی این است که خواص پس از بازیافت‌های متعدد دیگر حفظ نمی‌شود. جداسازی فعال پلاستیک‌ها با توجه به نوع آنها، گامی حیاتی برای بازیافت است. اکنون اکثر کشورها از کد شناسایی رزین برای تشخیص نوع پلاستیک استفاده شده در ساخت محصولات خاص پیروی می‌کنند. بطری‌های ساخته شده از PET را می‌توان به محصولات درجه پایین تر مانند فرش، ژاکت‌های پشمی، پرکننده‌ی راحتی و چمدان تبدیل کرد. بسته به خلوص مواد بازیافتی، امروزه می‌توان از پلی استر در بسیاری از فرآیندهای تولید پلی استر به عنوان ترکیبی با پلیمر بکر یا به طور فزاینده‌ای به عنوان پلیمر ۱۰۰٪ بازیافتی استفاده کرد.



# SVI GROUP

صنایع ورق ایران

