TECHNO POLYMER

ماهنامه تکنوپلیمر- شماره ۲- اردیبهشت ۱۴۰۱

فهرست مطالب

- دکوراتیو بهینا ۱
- از صنعت پلیمر چه خبر ۲
- دانش و ترفند ۵
- کتابخانه دیجیتال ۷
- معرفی سایت ۷
- معرفی محصول ۸
- مدیریت کمبود EVA در صنعت کابل سازی ۹
- برگزاری کنفرانس‌ها ۱۰
- معرفی شرکت ۱۱

مدیر مسئول و سردبیر:

شهاب جعفرزاده

Sh.jafarzadeh@svi.ir

نویسندگان:

فاطمه سعیدی

F.saeedi@svi.ir

با تشکر از آقای مهندس امینی

تماس با ما

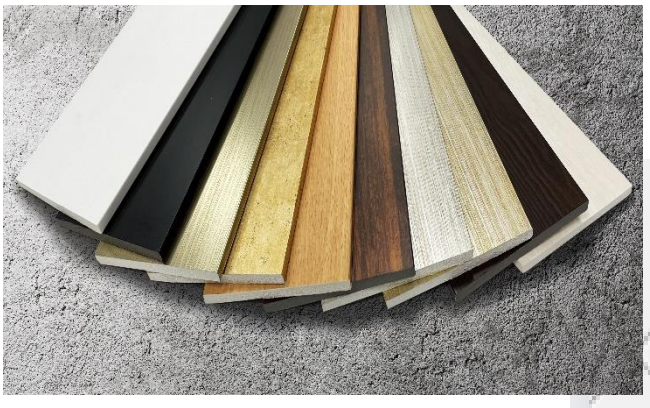
۸۸۸۴۵۴۷۰

info@svi.ir

www.svi.ir

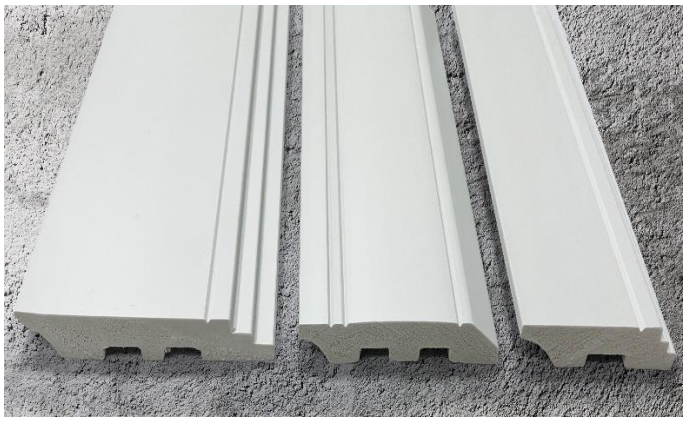
تهران، خیابان هفت تیر، خیابان حسینی پلاک ۲۹

محصولات دکوراتیو بهینا



شرکت صنایع ورق ایران در راستای توسعه محصولات دکوراتیو خود که با نام تجاری بهینا عرضه می‌گردد، اقدام به عرضه دیوار پوش‌های پلی استایرین در ۱۰ رنگ زیبا و متنوع نموده است.

این محصولات با عرض ۱۰ سانتی‌متر تولید شده‌اند، و در فاز بعدی با عرض ۲۰ سانتی‌متر تولید خواهند شد. همچنین این شرکت به تازگی اقدام به طراحی و تولید ابزارهای مدرن پلی‌استایرن نموده است. این محصولات برای تزئین داخل فضاهای مسکونی، اداری وتجاری به کار می‌روند. این ابزارها در عین سادگی، زیبایی فوق العاده‌ای را به ارمغان می‌آورند.

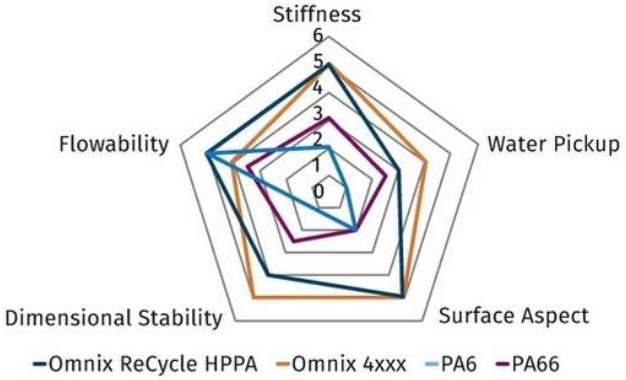


از صنعت پلیمر چه خبر؟

شرکت ILLIG maschinenbau در نمایشگاه بین المللی chinaplas، سیستم جدید ترموفومیگ را به نمایش گذاشت. این سیستم جدید از قابلیت رابط متغیر و نسبت قیمت به عملکرد فوق العاده‌ای برخوردار است. قابلیت رابط متغیر امکان استفاده از قالب‌های مختلف که سازندگان متفاوتی دارند را فراهم می‌کند. اولین خط redline RDF 85 با قالب ۹ حفره‌ای توسط illig tooling راه اندازی شد تا سینی‌های APET را تولید کنند. این شرکت از سفارش تعدادی از این خطوط خبر داد. همچنین ILLIG این دستگاه را اقتصادی دانست. و آن را تکمیل کننده عملکرد بالای دستگاه BlueLine system دانست.

کربن (carbon) نسل جدید پرینترهای سه بعدی سری M-series را معرفی کرد. نسل جدیدی از تکنولوژی پرینتر سه بعدی سنتز نوری دیجیتالی است. (Digital lighth synthesis) این نوع پرینتر در دو مدل M3 و M3 Max عرضه شده است. مدل M3 به منظور سرعت بیشتر در پرینت، تجربه پرینت ساده‌تر، فضای طراحی را گسترش می‌دهد و سطح یکدست‌تر طراحی شده است. پرینتر M3 MAX همین مزایا را پیشنهاد می‌کند به علاوه نمایشگر 4k که ابعاد چاپ بزرگتر را با همان دقت ارایه می‌کند.

در هر دو پرینتر محدوده وسیعی از مواد با کارایی بالا در صنایع مختلف مانند خودرو، دندان، محصولات مشتری و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. پرینترهای نسل جدید می‌توانند نمونه سازی با کیفیت بالا و کاربردی را سریع‌تر و دقیق‌تر بسازند.



Solvay ترکیب نایلون۶ و ۶۶ حاوی ۵۰٪ تقویت کننده شیشه و حداقل ۳۳٪ مقدار بازیافتی را عرضه کرد.

polyamide) Omnix Recycle HPPA (High performace دارای جذب آب کمتر، جریان پذیری بهبود یافته و در بهترین سطح کیفیت در مقایسه با نایلون اولیه با عملکرد بالاست. این آمید در کاربردهای خانگی، اجزا داخلی سبک وزن داخل خودرو و وسایل حمل و نقل دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. بازیافت Omnix می‌تواند با تجهیزات قالب‌گیری تزریقی استاندارد با قالب‌های آب خنک-حرارتی فرآیند شود.

شرکت Flint Hills کوپلیمر PP impact را به عنوان یک افزودنی بهبود دهنده خواص برای قالب‌گیری تزریقی بسته بندی‌های جدارنازک طراحی کرد. به لطف استفاده از اصلاح کننده DeltaMax از miliken، خواص ضربه، جریان‌یابی مذاب و سفتی محصول افزایش می‌یابد.این محصول با کد AP5195-LV PP به بازار عرضه شده است.

شرکت خودرویی Teijin با افزایش تقاضای فناوری LFT-D، دهمین سیستم ترموپلاستیک الیاف بلند مستقیم خود را راه اندازی کرد.

PP تقویت شده با الیاف بلند توسط PolyPlastics Group به بازار عرضه شد. این ماده از الیاف سلولزی بازیافت شده با فرمول خاص تهیه شده است. این کامپاند PP که پلاسترون (plastron) نامیده شده، کاهش وزن و نیز استحکام مکانیکی را تامین می‌کند. از اینرو تولید کنندگان را قادر می‌سازد تا تولید گاز کربنیک را کم کنند و تقاضای رشد پایدار امروزه جهان را تامین می‌کند.

سلولز یک ماده نوید دهنده برای کاهش انتشار CO2 است اما عدم استحکام کافی آن از عوامل محدود کننده‌ی آن محسوب می‌شود. سلولز بازیافتی از تبدیل سلولز طبیعی رشته‌ای به الیاف پیوسته تهیه می‌شود. Polyplastics فرآیند ترشوندگی رسیندگی حلالی را عرضه توسعه دادند که بسیار آسان‌تر از فرآیندهای قبلی است. Polyplastics اعلام کرده است که این فرآیند CO_2 بسیار کمی منتشر می‌کند. همچنین از مزیت‌های این فرآیند می‌توان گفت تقریبا ۱۰۰ درصد حلال را بازیافت می‌کند و تقریبا هیچ زباله‌ای تولید نمی‌شود.

PP الیاف بلند سلولزی تقویت شده ، چگالی کمتری نسبت به الیاف بلند شیشه‌ای PP در مدول خمشی یکسان دارند. PP تقویت شده الیاف سلولزی بلند، مدول خمشی تقریبا ۳٪ بیشتر از کامپاند ۳۰٪ الیاف شیشه‌ای بلند دارد، و در عین حال استحکام ضربه‌ای چارپی، استحکام کششی و استحکام خمشی بیشتری را نشان می‌دهد.

شرکت Shannon Global Energy Solutions محصولی جدید برای اکستروژن به نام پتو حرارتی MT850Ssi به بازار عرضه کرده است. این محصول به منظور کاهش انرژی، نگهداری حرارت و افزایش ایمنی طراحی شده است. پتوهای حرارتی برای استفاده بر روی هر اکسترودی مناسب است، همچنین این محصول قابلیت جدا شدن و استفاده مجدد را دارد. بنابراین کارگران تعمیر و نگهداری و اپراتورهای تجهیزات می‌توانند به راحتی برای سرویس دهی آن را جدا و دوباره نصب کنند. در حقیقت، این پتوها سد حرارتی ایجاد می‌کنند و ایمنی کارگران را دو برابر افزایش می‌دهند. در حالی‌که بازده حرارتی با حداکثر ظرفیت حرارتی ۴۵۵ درجه سانتی‌گراد را به دست می‌آورند.

BASF محدوده وسیعی از افزودنی‌هایی که خواص مکانیکی پلاستیک بازیافتی را بهبود می‌بخشد، به نام IrgaCycle توسعه داده است. بسیاری از صنایع پلاستیک مانند فیلم و ورق دنبال راهی هستند تا از بازیافت بیشتری در محصولات خود استفاده کنند. برای همین منظور، مصرف کنندگان بازیافت باید این اطمینان را حاصل کنند که هنگامی‌که پلاستیک تحت گرما و تنش مکانیکی بازیافت می‌شود، خواص فیزیکی خود را حفظ می‌کند. این خواص از ناخالصی‌ها و آلودگی پلیمر تاثیر می‌گیرد که فرآیند تخریب را سرعت می‌بخشد. Thomas Kloster، رئیس BASF گفت: انتظار می‌رود تولید پلاستیک بازیافتی تا سال ۲۰۳۰ تقریبا سه برابر شود. این امر با رشد ۱۰٪ در هر سال مطابقت دارد.

گستره IrgaCycle شامل افزودنی‌هایی است که امکان استفاده از مقادیر بالاتر از مواد بازیافتی را در استفاده نهایی در کاربردهایی نظیر بسته بندی افزایش می‌دهد. آن‌ها به کیفیت پلیمرهای بازیافتی مانند فرآیندپذیری محدود، پایداری حرارتی ضعیف در دراز مدت و عدم محافظت کافی در برابر هوازدگی در فضای باز می‌پردازند. این شرکت با ۵ نوع گرید شروع کرده است که در آینده گسترده‌تر خواهد شد.

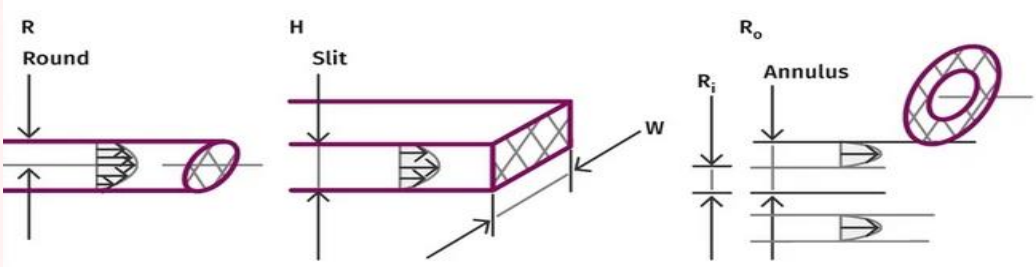
- یکی از گریدهای خاص و جذاب برای تولید فیلم و ورق‌ها، IrgaCycle PS 031 G است. این محصول فرآیندپذیری و پایداری حرارتی در دراز مدت LDPE و LLDPE بازیافتی بهبود می‌بخشد. به اختلاط درون فیلم کمک می‌کند و در بسته بندی‌های منعطف مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- گرید دیگری که پتانسیل استفاده در فیلم‌ها و ورق‌ها را دارد؛ IrgaCycle PS 032 G است. این گرید فرآیندپذیری و پایداری حرارتی در دراز مدت را برای PP بازیافت شده و آمیزه‌های پلیمری حاوی ناخالصی را فراهم می‌کند.

Arkema برای افزایش ظرفیت تولید جهانی خود برای نوعی ترموپلاستیک الاستومر خود با نام Pebax Polyetherblock-amide TPEs برنامه ریزی می‌کند. این شرکت می‌خواهد ۲۵٪ ظرفیت تولید خود را افزایش دهد تا تقاضای بازار در کالاهای مصرفی و ورزشی را تامین کند. این سرمایه گذاری همچنین باعث افزایش تولید Pebax Rnew نیمه زیستی (از روغن کرچک) و همچنین گریدهای مرتبط می‌شود.

چطور می‌توان فشار هد اکسترودر را تخمین زد و کنترل کرد؟

در حالی‌که به نظر می‌رسد فعالان صنعت اکسترودر نگرانی در مورد فشار هد ندارند، ولی دمای مذاب برای آن‌ها نگران کننده است، باید دانست که این دو ارتباط نزدیکی باهم دارند. دمای مذاب در open discharge فقط تابعی از اکسترودر است و مقدار آن به طراحی پیچ، سرعت پیچ، نسبت L/D، خواص پلیمر، شرایط پیچ و سیلندر، راندمان حرارتی/ خنک سازی سیلندر بستگی دارد. بنابراین یک دمای مذاب پایه در نظر گرفته می‌شود که می‌تواند با تغییر در یک یا چند پارامتر اکسترودر تغییر کند. اما هنگامی‌که فشار هد به انتهای اکسترودر اعمال می‌شود، با افزایش فشار، دمای مذاب به صورت غیر خطی افزایش می‌یابد. به دلیل اثر جریان برگشتی حاصل از این افزایش فشار در هد، خروجی اکسترودر کاهش می‌یابد. و هنگامی‌که پیچ با کاهش خروجی به چرخش ادامه می‌دهد، انرژی ناشی از تنش برشی وارده به پلیمر، افزایش می‌یابد. این افزایش انرژی داخلی، به نوبه خود منجر به افزایش دمای مذاب، کاهش ویسکوزیته پلیمر، افزایش بیشتر جریان فشاری و کاهش بیشتر خروجی می‌شود. بنابراین دمای مذاب با فشار هد ارتباط پیدا می‌کند و در نتیجه کاهش خروجی، نیاز به توان مصرفی بالاتر و خنک‌سازی بیشتر بوجود می‌آید و حتی ممکن است پلیمر تخریب شود. به این ترتیب هزینه تولید در حالی افزایش می‌یابد که می‌توانست به راحتی تشخیص داده و اصلاح شود، و بی مورد عملکرد کل سیستم کاهش می‌یابد.

اضافه کردن melt pump، می‌تواند بیشتر این اثرات را با کاهش فشار هد اصلاح کند. با این وجود، در بسیاری از فرآیندها به دلیل حضور پر کننده، ناخالصی و احتمال تخریب پلیمر، امکان استفاده از پمپ مذاب وجود ندارد. در این موارد طراحی اجزای انتهای فرآیند اکسترودر[1] برای عملکرد و سودآوری خط مهم است؛ ولی متاسفانه اغلب تاثیر فشار هد در انتخاب اجزای انتهای فرآیند و اثر آن بر کل فرآیند در نظر گرفته نمی‌شود. به عبارت دیگر، فشار هد را می‌توان به درستی تخمین زد و از طریق طراحی مناسب آن را کنترل کرد. این طراحی مناسب می‌تواند شامل محدود کردن طول تبدیل‌ها و لوله‌های جریان، اندازه مناسب توری‌ها[2]، طراحی قالب متناسب با خواص پلیمر، اندازه مناسب برای کانال‌های جریانی برای خروجی مورد انتظار و حرارت دهی اجزای انتهای فرآیند است. ساده‌ترین شکل کانال‌های جریان‌یابی دایره، مستطیلی و توخالی است که تقریب‌های ساده‌ای برای محاسبه فشار در هر یک از اشکال اولیه آن‌ها وجود دارد و با استفاده از فرمول‌های پایه نیوتنی برای هر کدام، می‌توان تخمین خوبی از فشار هد را به دست آورد. (شکل ۱)



شکل ۱- پروفایل جریان برای هندسه‌های مختلف مسیرهای جریان

البته استفاده از معادلات نیوتنی مستلزم تعیین ویسکوزیته از منحنی سرعت برش/ ویسکوزیته برای آن پلیمر در دمای مناسب است. تحلیل نیوتنی سیال، برخی اثرات ویسکوالاستیک مانند حرارتی ناشی از خواص ویسکوز در دیواره و تاثیر ورودی به هنگام تغییر شکل جریان را نادیده می‌گیرد.

بنابراین سرعت برشی باید محاسبه شود و سپس در دمای فرآیند از نمودار سرعت برش/ ویسکوزیته، ویسکوزیته دقیق به دست آید. در نتیجه؛ این مقادیر تقریبی برای انتخاب تجهیزات کافی است و تاثیر متغیرهای مهم را نشان می‌دهد تا به فرآیندکار امکان تجزیه و تحلیل بدون بهره‌مندی از آنالیز دقیق کامپیوتری را بدهد. همانطور که در جدول می‌بینید، برای یک دای گرد، فشار هشت برابر طول عبور افزایش می‌یابد، اما با توان چهارم شعاع کاهش می‌یابد. برای یک دای مستطیلی ، فشار ۱۲ برابر طول افزایش می‌یابد و با توان اول عرض و توان سوم ارتفاع یا اختلاف در شعاع‌ها کاهش می‌یابد.

۱ downstream
2 screen changers

جدول ۱-افت فشار و سرعت برشی برای جریان‌های متفاوت- هندسه کانال‌ها

Pressure Drop	Shear rate
Circular flow passage:	
$\Delta P=Q\mu(8L)/\pi R^4$	$\dot{\gamma}=4Q/\pi R^3$
Slit flow passage:	
$\Delta P=Q\mu(12L)/WH^3$	$\dot{\gamma}=6Q/WH^2$
Annular passage	
$\Delta P=Q\mu(12L)/\pi(R_0+Ri)(R_0-Ri)^3$	$\dot{\gamma}=6Q/\pi(R_0-Ri)^3$

P: فشار **Q**: دبی خروجی **R0** : شعاع خارجی

L: طول **R**: شعاع **H**: ارتفاع

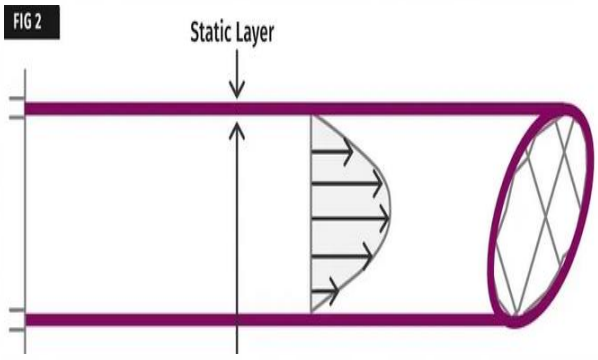
Ri: شعاع داخلی **W**: عرض $\dot{\gamma}$: سرعت برشی

$\dot{\gamma}$:سرعت برشی **μ**: ویسکوزیته

بنابراین برای بهینه کردن فشار هد، مسیرهای جریان[1] باید در حد امکان کوتاه و تا حد امکان بزرگ باشد. در حالی‌که "تا حد امکان بزرگ " هم محدودیت‌های خود را دارد.

برای تمیز کردن دیواره مسیرها [2]، تنش برشی در دیواره باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا تجدید پیوسته مواد در نزدیکی دیوار را فراهم کند (شکل۲). مقادیر مختلفی از تنش‌ها به وسیله طراحان ابزارهای متفاوت ترجیح داده می‌شود ولی 10 psi معمول است.

تنش برشی بسیار کم در دیواره منجر به ایجاد اختلاف دمایی در اکسترودر می‌شود. وقوع این پدیده به دلیل اختلاف زیاد در زمان ماندگاری است و جریان ناپایدار پدید خواهد آمد. حتی ممکن است برای پلیمرهای حساس به حرارت، لایه‌های روی دیوار دچار تخریب حرارتی شوند.



شکل ۲- تنش برشی باید به اندازه کافی زیاد باشد تا لایه نزدیک دیواره را تجدید کند تا از تشکیل پوسته یا لایه چسبنده جلوگیری کند. سازندگان قالب برای خود معیارهایی دارند، اما 10 psi معمول است.

فرمول ساده برای تنش برشی در دیوار وجود دارد که به افت فشار بستگی دارد:

تنش برشی در دیوار= $\Delta P.R/2L$

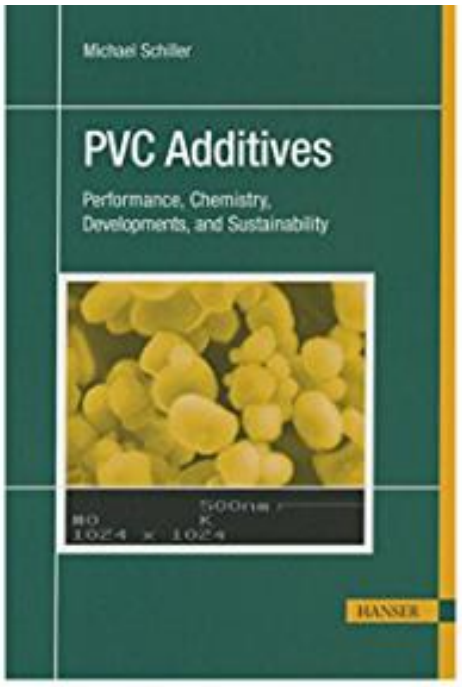
L یا شعاع دایره، یا ارتفاع مستطیل (H) و یا گپ در قالب تو خالی (R_0-R_i) است.

گرمادهی مناسب انتهای فرآیند بخش مهمی از کنترل فشار هد است. دمای قالب تا حد امکان باید نزدیک دمای مذاب باشد. این کار از ایجاد Static layer از پلیمر سردتر و چسبناک‌تر روی دیواره‌های داخلی که به سادگی مسیر جریان را باریک می‌کند و باعث افزایش افت فشار می‌شود، جلوگیری می‌کند. کاهش دمای مذاب با خنک کردن قالب به دلیل رسانایی حرارتی کم پلیمر دشوار است.

هنگام مونتاژ خط اکستروژن برای هر شکل جدید، تخمین فشار سر قالب باید در محاسبات خروجی و خنک کننده در نظر گرفته شود. این کار با به حداقل رساندن طول معابر جریان و نگه داشتن تنش برشی دیوار تا حد امکان نزدیک به ۱۰ psi با تنظیم اندازه مسیر جریان انجام می‌شود.

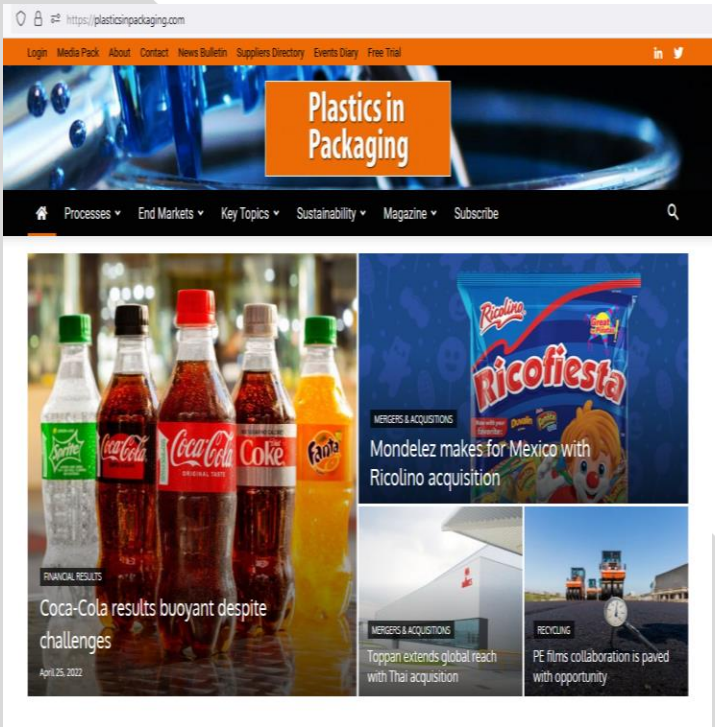
۱ flow passage
2 passage

کتابخانه دیجیتال



کتاب PVC additives: performance, chemistry, developments, and sustainability نوشته شیلر در سال ۲۰۱۲ توسط هنسر به چاپ رسیده است. این کتاب مرجع مناسبی برای آشنایی با PVC، فرمولاسیون و افزودنی‌های مورد استفاده در فرآیند PVC است. در فصل اول این کتاب به معرفی PVC، تخریب حرارتی PVC، پایدار کننده‌ها، نرم کننده‌ها و انواع آن، کمک پایدار کننده‌ها، آنتی اکسیدان‌ها و نمونه فرمولاسیون برای کاربردهای مختلف آورده شده است. در ادامه این فصل به مباحث ریولوژیکی، مکانیکی، بررسی مشکلات فرآیند PVC و در آخر به معرفی پایدار کننده‌ها پرداخته شده است. در فصل دوم به معرفی روان کننده‌ها، ساختار، مکانیزم عمل و خصوصیات آن‌ها، انواع پرکننده و اثرات آن‌ها، معرفی تولیدکنندگان پرکننده‌ها آورده شده است. همچنین در ادامه این فصل به معرفی انواع نرم کننده‌ها، خصوصیات و مکانیزم عمل آن‌ها، تیتانیوم دی اکسید و تولید کنندگان آن، کمک فرآیندها و اصلاح کننده‌های ضربه پرداخته شده است. در فصل‌های سوم و چهارم بررسی پدیده‌های Plate-Out و photo effect در فرآیند PVC آورده شده است. فصل پنجم این کتاب به PVC and Sustainability اختصاص داده شده است.

معرفی سایت



سایت https://plasticsinpackaging.com یک سایت اطلاع رسانی است که خدمات آن شامل اطلاعات و اخبار در مورد صنعت پلاستیک است که در دسته‌بندی‌های مختلفی مانند فرآیند (اتوماسیون، اکستروژن، تزریق، ترموفرمینگ، چاپ و ...) ، بازار نهایی (غذایی، پزشکی، نوشیدنی و ...)، موضوعات کلیدی (سرمایه‌گذاری، بازیافت، قیمت مواد و ...)، مجله، توسعه پایدار (کاهش گاز کربنیک، سبک‌سازی، پلاستیک‌های زیست سازگار و ...) تنظیم شده است. از طرفی در بخش مجله، علاوه بر نسخه الکترونیک مجله بسته بندی، تحلیل بازار، قیمت پلیمر در اروپا، وبینارهای مرتبط و اطلاعات ارزشمند دیگری ارایه شده است.

BEHINA

چند برش تا زیبایی

بهینا

ابزارهای دکوراتیو

91070400

دفتر مرکزی تهران، خیابان خرمشهر (آپادانا)

www.behina.ir

مدیریت کمبود EVA در صنعت کابل سازی

اواخر سال ۲۰۲۰ قیمت مواد پلیمری بخصوص کوپلیمر EVA مسیر افزایش صعودی ثابتی را نشان داد. در حالی‌که با مقایسه قیمت‌های رو به افزایش پلی الفین‌های الاستومری (POE) و EVA، در آوریل ۲۰۲۱ قیمت با ثبات‌تری از POE را شاهد بودیم. حال‌آن‌که EVA در همه زمان‌ها افزایش قیمت نشان داد. بنابراین شرکت Innospec انتظار داشت فرمولاسیون‌های پایه POE جایگزین خوبی برای بسیاری از کامپاندهای مورد مصرف در صنعت کابل باشند و بدین مزیت قیمتی جاری و دراز مدتی را ایجاد نمایند. به عنوان مثال، استفاده از آن‌ها در کامپاندهای ورق پلیمری عاری از هالوژنرا مورد بررسی قرار داد. این کامپاندها معمولا حاوی ۲۰٪ یا بیشتر کوپلیمر EVA هستند. به منظور بررسی از یک فرمولاسیون استاندارد استفاده شد که حاوی EVA ۲۸٪ وینیل استات (MFI=3) به عنوان پلیمر پایه بوده و از LLDPE (MFI=3.5) به عنوان بهبود دهنده خواص استفاده شد. علاوه بر افزودنی‌ها، سیستم استاندارد تاخیر انداز شعله حاوی مخلوطی از ATH رسوبی و MDH آسیاب شده طبیعی (جدول ۱، فرمولاسیون EVA) بود.

جدول ۲- مقایسه تفاوت فرمولاسیون کامپاند کابل بر پایه EVA و POE با خواص مکانیکی و هزینه.

Formulations	EVA	POE1	POE2	POE3
EVA 28 MFI 3	23.5	-	-	-
POE MFI 1.5	-	21.5	20	22.5
mLLDPE MFI 3.5	8	8	7	7
VISCOSPEED	-	2	-	-
VISCOSPEED HP	-	-	3	-
VISCOSPEED HP-X (dev)	-	-	-	3
LLDPE-g-MA	4	4	3.5	3
Silicone MB, Stablizer	1.5	1.5	1.5	2.5
Fine precipated ATH	45	45	45	-
Fine milled MDH	12	12	20	62
Coated CaCO3	6	6	-	-
Cost advantage	-	-16%	-16%	-30%
Properties	**EVA**	**POE1**	**POE2**	**POE3**
MFI @ 190°C	5.4	7.3	5.4	5.4
Tensile Strength (Mpa)	14.3	15.8	13.4	11.3
Elongation at break (%)	145	212	180	158

در این مطالعه، کوپلیمر EVA با POE و محصولات متفاوت viscospeed جایگزین شد. فرمولاسیون مورد استفاده برای تست شامل VISCOSPEED HP (high polarity) بود که نتیجه آن خواص بهتر در تست شعله (جدول ۲، فرمولاسیون POE2) بود و نیز VISCOSPEED HP-X که اجازه داد تا از MDH بدون پوشش آسیاب شده طبیعی (جدول۲، فرمولاسیون POE3) استفاده شود. جایگزین مطرح شده، کاهش ۱۶ درصدی در هزینه و بهبود خواص مکانیکی و جریان پذیری را سبب شد (جدول ۲، فرمولاسیون POE1).

نتایج تست شعله عمودی برای فرمولاسیون کامپاند کابل بر پایه EVA و POE.

Vertical fire test	EVA	POE1	POE2	POE3
Burning drops	No	NO	NO	NO
Flame width	2.5	5.5	3	6
Total buring rating	6	3.5	4.5	3.5

برای ارزیابی کامل پتانسیل بهینه‌سازی هزینه، جایگزینی کامل ATH رسوبی گران، با MDH طبیعی انجام شد تا کاهش ۳۰ درصدی در هزینه کلی کامپاند را به همراه داشته باشد. همان‌گونه که در بسیاری از مقالات علمی و پتنت‌ها گزارش شده جایگزینی کامل PP-ATH با n- MDH تنها با ماتریس پلیمری بر پایه POE امکان پذیر است. خلوص و وزن مولکولی پایین، در هم افزایی با عامل جفت کننده مالئینه دلیلی بر موثر بودن VISCOSPEED به عنوان جز فعال در مرز مشترک فیلر/PEO است. کابل‌های تحت لایسنس CPR نیاز به برآورد کردن معیارهای تاخیر انداز شعله مورد نیاز در تست‌های شعله دارند. در استاندارد صنعتی، کامپاندهایی بر پایه EVA به خوبی تست‌های شعاع عمودی را پاس می‌کنند و بالاترین درجه را در این صنعت دارند. با این حال با استفاده از محصولات VISCOSPEED که بر پایه POE هستند، مسئله بزرگ قطرات سوختن می‌توانند حذف شوند. (جدول ۲- فرمولاسیون ۱-۳) از طرف دیگر بهینه سازی بیشتر فرمولاسیون و افزایش مقدار فیلر که احتمالا به علت دوز VISCOSPEED است، به افزایش سرعت اشتعال داخلی کمک می‌کند، و فرمولاسیون POE را برای انطباق بر CPR آماده می‌کند (جدول۲- فرمولاسیون POE2).

به طور خلاصه، همانطور که مشاهده کردید محصولات VISCOSPEED، می‌تواند یک فرمولاسیون بر پایه PEO را برای حذف قطرات ناشی از اشتعال اصلاح کند و اجازه دهد تا فیلر کندسوز کننده در بیشترین مقدار استفاده شود. این کار فرمولاسیون نهایی را برای انتطباق بر CPR مناسب می‌نماید. جایگزینی EVA با POE امکان افزایش چشمگیر در ازدیاد طول در پارگی را فراهم می‌کند (جدول۱-فرمولاسیون POE2) و با کاهش ۳۰٪ هزینه کامپاند کلی همراه است. با توجه به بحران مداوم در دسترس بودن EVA، این رویکرد را می‌توان به عنوان گام بعدی در تکامل کابل‌های منطبق بر معیار CPR در نظر گرفت.

برگزاری دوره‌ها و کنفرانس‌های داخلی و خارجی

عنوان	صنعت	تاریخ برگزاری	محل برگزاری	وبسایت
FilmExpo/Highperformance plasticExpo/Adhesion & JoiningExpo	فیلم- پلاستیک- چسب	11-13 May	اوزاکا، ژاپن	www.filmtech.jp/en-gb.html
China GRTirexpo	لاستیک-تایر- تجهیزات خودرو	15-17 May	دونگینگ، چین	www.grtirexpo.com
Plast Alger	پلاستیک، لاستیک	16-18 May	الجزیره	www.plastalger.com
Tire Technology	تایر	18-20 May	آلمان	www.tiretechnology-expo.com/en

شرکت آمریکایی **Struktol** تولید کننده افزودنی‌های خاص برای صنعت پلیمر است. این افزودنی‌ها به منظور بهبود فرآیند ترکیبات لاستیک، پلاستیک، PVC و WPVC تولید شده‌اند. این افزودنی‌ها شامل:

- Activators
- Dispersants
- Homogenizers
- Lubricants
- Montan Ester Wax
- Alternatives
- Metal stearates
- Peptizers
- Polyethylene Waxes
- Processing Agents
- Silne coupling agent
- Slip agent (Amides)
- Tackifiers
- Viscosity Modifiers
- Plasticizers