

۳۰- اجزاء فرمولاسیون PVC از چه مواردی تشکیل شده است؟

PVC یک پلاستیک صلب است که از پایداری حرارتی کمی برخوردار می باشد و در اثر حرارت دیدن، رنگ سطح آن تمایل به کشیده شدن به فام فلزی پیدا می کند به دلایل مختلف لازم است آمیزه های از این پلاستیک با افزودنی های دیگر تهیه شود تا مجموعه های مفید و مطلوب به دست آید. با قبول چنین نگرشی امکان تولید گستره وسیعی از محصولات از لوله های سخت تا فوم های نرم PVC فراهم می گردد.



فرمولاسیون PVC

در آمیزه ی PVC معمولاً از اجزاء زیر استفاده می شود:

- ۱ - پلیمر پایه
- ۲ - پایدارکننده ها
- ۳ - نرم کننده ها
- ۴ - بسط دهنده ها
- ۵ - روان کننده ها
- ۶ - پرکننده ها
- ۷ - رنگدانه ها
- ۸ - کمک فرآیندها
- ۹ - بهبود دهنده ها در برابر ضربه

در بررسی فرمولاسیون PVC در مقایسه با پلاستیک های گرمانرم دیگر متوجه می شویم که فرمولاسیون PVC نسبت به سایر پلاستیک ها از افزودنی های بیشتری تشکیل شده است به نحوی که به فرمولاسیون لاستیک ها شباهت بیشتری دارد تا پلاستیک ها.

علت پیچیدگی و کثرت مواد افزودنی شرکت کننده در آمیزه این پلیمر را در سه نکته اساسی می توان دریافت:

- ۱ - جبران ضعفهای فرمولاسیون PVC به منظور محافظت از آن در برابر انواع تخریبها هنگام اختلاط و آمیزه سازی، ذوب، اکستروژن و تبدیل به گرانول شدن، تبدیل گرانول به شکل نهایی قطعه
- ۲ - رنگ آمیزی پلاستیک و به وجود آوردن آمادگی برای قبول فرآیند نهایی
- ۳ - استعداد عجیب PVC در تبدیل به طیف وسیعی از محصولات با ویژگیهای مختلف که همین امر ضرورت سوق دادن خواص پلاستیک را با کمک افزودنیهای مناسب فراهم میسازد.

نکته مهمی که در ارتباط با فرمولاسیون PVC باید در نظر داشت انتخاب صحیح نوع و گرید آن است به این معنی که مصرف کننده باید از صحت نوع PVC مورد نیاز خود که در سه گروه S، E و B گاه پی وی سی نوع B را با نماد M هم نشان می دهند (تقسیم بندی می شوند، اطمینان حاصل کند)، البته در ایران تنها نوع E و S تولید می شود).

نکته دیگر اطمینان از مناسب بودن گرید انتخاب شده با فرآیندی است که پلاستیک با آن شیوه در نظر است شکلدهی شود، یکی از پارامترهایی که می تواند در این راه کمک کند اطلاع از مقدار K-value آن است. از طریق این پارامتر می توان ارتباط ویسکوزیته را با جرم ملکولی استنباط کرد.

به عنوان مثال PVC S-70 میدهد که این گرید از PVC به شیوه ی پلیمریزاسیون تعلیقی ساخته شده و دارای K-value برابر با ۷۰ میباشد که جرم ملکولی بالایی است و میتواند برای مصارف اکستروژن مورد استفاده قرار گیرد در حالی که PVC S-50 بیانگر آن است که این گرید از PVC به شیوه ی پلیمریزاسیون تعلیقی ساخته شده و دارای K-value برابر با ۵۰ میباشد که جرم ملکولی نسبتاً کمی است و میتواند برای مصارف تزریقی مورد استفاده قرار گیرد. لازم به ذکر است که در بین افزودنی های پی وی سی، بیشترین مقدار مربوط به نرم کننده و پس از آن پرکننده و به ترتیب پایدارکننده ها و آنتی uv کمترین مقدار را در فرمولاسیون دارا می باشند .

نرم کننده plasticizers

- نرم کننده ها موادی کوچک مولکول هستند روغنی شکل با نقطه جوش بالا که نقش اصلی آن ها کاهش دادن دمای انتقال شیشه ای، در نتیجه نرم کردن پلاستیک ها است که بوسیله آن ها می توان برخی از پلاستیکیهای سخت و شکننده را نرم و انعطاف پذیر نمود.
- حضور نرم کننده یا یک ماده لاستیکی در فاز پیوسته یک پلاستیک موجب کاهش مدول الاستیک و افزایش چقرمگی می شود، نقش دوم نرم کننده ها سهولت فرایند شکل دهی است زیرا با کاهش گرانروی مذاب موجبات کاهش دما و فشار لازم برای فرایند شکل دهی آن را فراهم می آورند.
- بعضی از پلاستیک ها نظیر PVC تنها با پیشرفت و توسعه نرم کننده اهمیت و امکان رشد پیدا کردند، در حالیکه قبل از شناخت و ساخت نرم کننده این گونه پلیمرها قابلیت قالبگیری نداشتند و تنها از طریق انحلال می توانستند مورد استفاده قرار بگیرند.

بنابراین نیاز استفاده از یک نرم کننده به دلایل زیر می باشد:

• کاهش دمای فرایند به کمتر از دمای تخریب

• برای ساده سازی فرایند و کاربرد

• بهبود خواص در حین کار

نرم کننده در فرمولاسیون یک پلاستیک به کار می رود تا T_g آن را کاهش دهند. مثلاً شلنگ های آبیاری از جنس پی وی سی نرم شده PVC هستند تا بتوانند در صفر درجه نیز انعطاف پذیری خود را حفظ نمایند. توجه نمایید که در حالتی که مخلوطی از ۳۰ قسمت DOP با ۷۰ قسمت PVC دمای عبور شیشه ای مخلوط را به -10 درجه کاهش می یابد. در حالیکه لوله پلیکا کاملاً سخت شده و نرم نشده، دمای انتقال شیشه ای آن در حدود 90 درجه می باشد. در بین پلاستیک ها PVC بیشترین حجم مصرف نرم کننده را در دنیا دارد. نرم کننده های افزوده شده علاوه بر وظیفه اصلی می توانند باعث تغییر قابلیت اشتعال، بو، زسیت تخریب پذیری و کاهش هزینه تولید نیز شوند.

مهمترین گروه نرم کننده ها کدامند؟

فتالیت ها: فتالات های الکیلی

فسفات ها: بصورت فسفاتهای دوظرفیتی

استرهای اسید های دو ظرفیتی: مانند اسید آدی پیک، سباسیک، آزلیک و....

نرم کننده های پلیمری با وزن مولکولی کم حدوداً ۸۰۰۰: اینها اثرهای اسیدهای دوظرفیتی و دی ال ها هستند و به صورت نیمه جامد یا واکسی می باشند.

هر گروه از این نرم کننده ها خواص ویژه ای را به پلاستیک ها می بخشند. با توجه به این که قطعه در شرایط مختلفی از نظر رطوبت و دمای کارکرد می باشد به پلاستیک اضافه می گردند.

نسبت مصرف نرم کننده به پی وی سی:

بسیاری از آمیزه های پی وی سی بیش از یک نرم کننده در فرمولاسیون خود دارند. میزان انحلال نرم کننده ها نیز در پی وی سی فرق می کند. اگر نرم کننده با پی وی سی سازگاری داشته باشد، میزان نرم کننده با پلیمر نسبت به ۱:۱ می باشد. اگر نرم کننده با پی وی سی نسبت ۱:۳ داشته باشد یعنی نرم کننده ثانویه است. اگر نرم کننده ۱:۲۰ باشد یعنی بسط دهنده است.

معروفترین نرم کننده ها را نام ببرید؟

DOP: برای مصارف عمومی PVC کاربرد دارد. نظیر پرده حمام، سفره، دمپایی و داشبرد اتومبیل ها
DOS: برای محصولاتتی که در دمای پایین استفاده می شوند کاربرد دارد.
TCP: خواص ضد شعله را دارد و مقاومت آمیزه را در برابر شعله افزایش می دهد ولیکن سمی است.

پلی استراسید آدیپیک و سباسیک گلایکول دوام بسیار بالاتری نسبت به سایر نرم کننده ها دارند و توسط مایعات، گازها و حتی جامداتی که با قطعه نهایی تماس مستقیم بگیرند استخراج نمی شوند.

در حال حاضر پرمصرف ترین نرم کننده در دنیا DOP است ولی به دلیل گروه فتالات ها در آن مباحث زیادی در مورد سمی بودن و مهاجرت آن به مواد غذایی در تماس با آن مطرح شده است و تحقیقات زیادی برای جایگزین کردن آن با سایر مواد در حال انجام می باشد.

تالیف: مهندس نعمتی

تلگرام: <http://telegram.me/polymeresabz>

تلگرام: <http://telegram.me/bazyafteplastic>

شماره تلگرام: ۰۹۹۰۳۹۵۵۱۰۱

اینستاگرام: <https://www.instagram.com/polymeresabz>

