

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پلاستیک‌ها و لاستیک‌ها

مربوط به درس / کلاس / پروژه:

نام درس

تهیه کننده:

نام تهیه کننده

دبیر / استاد مربوطه:

نام دبیر

سال تحصیلی ۹۴-۱۳۹۳

پلاستیک‌ها و لاستیک‌ها

لاستیک‌ها

از ویژگی برجسته لاستیک‌ها مدول الاستیسیته پایین آنها است همچنین مقاومت شیمیایی و سایشی و خاصیت عایق بودن آنها باعث کاربردهای بسیار در زمینه خوردگی می‌گردد؛ مثلاً لاستیک‌ها با اسید کلریدریک سازگارند و به همین دلیل لوله‌ها و تانکهای فولادی با روکش لاستیکی سالهاست مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نرمی لاستیک‌ها نیز یکی دیگر از دلایل کاربرد فراوان این مواد می‌باشد مانند شیلنگها، نوارها و تسمه‌ها، تایر ماشین و ...

لاستیک‌ها به دو دسته تقسیم میشوند:

۱. لاستیک‌های طبیعی ۲. لاستیک‌های مصنوعی

بطور کلی لاستیک‌های طبیعی دارای خواص مکانیکی بهتری هستند مانند مدول الاستیسیته پایینتر، مقاومت در برابر بریدگی‌ها و توسعه آنها اما در مورد مقاومت خوردگی لاستیک‌های مصنوعی دارای شرایط بهتری هستند.

لاستیک‌های طبیعی

لاستیک دارای مولکولهای از ایزوپرن (پلی ایزوپرن) می‌باشد و به صورت یک شیره مایع از درخت گرفته می‌شود، ساختمان کوئل شکل آن باعث الاستیسیته بالای این ماده می‌شود (۱۰۰ تا ۱۰۰۰ درصد انعطاف پذیری).

محدودیت حرارتی لاستیک نرم حدود ۱۶۰ درجه فارنهایت است، این محدودیت با آلیاژ سازی تا حدود ۱۸۰ درجه فارنهایت افزایش می‌یابد. با افزایش گوگرد و حرارت دادن لاستیک سخت تر و ترد تر می‌شود. اولین بار در ۱۸۳۹ چارلز گودیر این روش را کشف کرد و آن را ولکا نیزه کردن نامید، حدود ۵۰٪ گوگرد باعث جسم سختی بنام ابونیت می‌گردد که برای ساخت توپ بولینگ مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقاومت خوردگی معمولاً با سختی نسبت مستقیم دارد.

مدول الاستیسیته برای لاستیک‌های نرم و سخت بین ۵۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰ پوند بر اینچ متغیر است.

لاستیک‌های مصنوعی

در جنگ جهانی دوم وقتی منابع اصلی لاستیک‌ها بدست دشمن افتاد نیاز شدیدی برای جایگزینی آن توسط یک ماده مصنوعی احساس می‌شد. در اوایل دهه ۱۹۳۰ نئوپرن توسط دوپنت بدست آمد، این ماده پنجمین ماده استراتژیک در جنگ جهانی بود.

امروزه لاستیک‌های مصنوعی زیادی شامل ترکیباتی با پلاستیک‌ها وجود دارند.

فیلرهای نرم کننده و سخت کننده مختلفی برای بدست آوردن خواصی چون الاستیسیته، مقاومت در برابر خوردگی و مقاومت در برابر حرارت با هم ترکیب می‌شوند که در ادامه به معرفی چند تا از این مواد می‌پردازیم:

۱. نئوپرن و لاستیک نیتریل در مقابل نفت و گاز مقاومند. یکی از اولین کاربردهای آن در شیلنگهای پمپ بنزین است.

۲. لاستیک بوتیل: خاصیت برجسته این لاستیک عدم نفوذ پذیری در مقابل گازهاست این خاصیت باعث استفاده آن در لوله‌های داخلی و تجهیزات کارخانجات مواد شیمیایی مثلاً آبندی تانکرهای حمل گاز می‌باشد. همچنین این لاستیک مقاومت خوبی در برابر محیطهای اکسید کننده مانند هوا و اسید نیتریک رقیق دارد.

۳. لاستیک سیلیکون: مقاومت حرارتی این لاستیک در حدود ۵۸۰ درجه فارنهایت می‌باشد.

۴. پلی اتیلن کلرو سولفاته شده: دارای مقاومت عالی در محیطهای اکسید کننده مثل ۹۰٪ اسید نیتریک در درجه حرارت محیط می‌باشد.

لاستیک‌های نرم در مقابل سایش بهتر عمل می‌کنند. روکشها می‌توانند از لایه‌های سخت و نرم تشکیل شوند.

پلاستیک‌ها

در ۱۵ سال اخیر کاربرد پلاستیک‌ها بشدت افزایش یافته است. یکی از انگیزه‌های اولیه برای بدست آوردن این مواد جایگزینی توپهای عاجی بیلارد بوسیله یک ماده ارزانتر بود.

پلاستیک‌ها توسط ریختن در قالب، فرم دادن، اکستروژن و نورد تولید می‌شود و به صورت قطعات توپر، روکش، پوشش، اسفنج، الیاف و لایه‌های نازک وجود دارند. پلاستیک‌ها مواد آلی با وزن مولکولی بالا هستند که می‌توانند به شکلهای مختلف در آیند. بعضی از آنها به صورت طبیعی یافت می‌شوند ولی اکثر آنها به صورت مصنوعی به دست می‌آیند.

بطور کلی پلاستیک‌ها در مقایسه با فلزات و آلیاژها خیلی ضعیفتر، نرمتر، مقاومتر در برابر یونهای کلر و اسید کلریدریک، مقاومت کمتر در برابر یونهای اکسید کننده مثل اسید نیتریک، مقاومت کمتر در برابر حلالها و دارای محدودیت حرارتی پایتتر می‌باشد. خزش در درجه حرارتهای محیط یا سیلان سرد از نقطه ضعفهای پلاستیک‌ها بویژه ترموپلاستها می‌باشد.

ترموپلاست‌ها

ترموپلاست‌ها با افزایش درجه حرارت نرم می‌شوند و موقعی که سرد می‌شوند به سختی اولیه باز می‌گردند. اکثر آنها را می‌توان ذوب نمود.

ترموست‌ها با افزایش درجه حرارت سخت می‌شوند و با سرد شدن سختی خود را حفظ می‌کنند و با حرارت دادن تحت فشار شکل می‌گیرند و تغییر شکل مجدد آنها ممکن نیست (قراضه آن قابل استفاده نیست).

خواص پلاستیک‌ها را می‌توان با افزودن مواد نرم کننده، سخت کننده و فیلر بطور قابل ملاحظه‌ای تغییر داد. پلاستیک‌ها مانند فلزات خورده نمی‌شوند.

در جداول زیر به مقایسه ترموپلاست‌ها و ترموست‌ها از نظر خواص فیزیکی و مکانیکی می‌پردازیم.

وزن مخصوص مدول الاستیسیته سختی را کول انعطاف پذیری % استحکام کششی نام ماده

۱/۴ ۶۰۰ ۲۰ ۱۱۰ ۴۰۰ PVC سخت

۱/۱۴ ۱۰۰۰۰ ۴۵ ۱۱۰ ۴۰۰ نایلون

۲/۱۳ ۲۵۰۰ ۷۰ ۶۰ ۲۵۰۰ فلورو کربنها

۱/۱۹ ۸۰۰۰ ۵ ۲۲۰ ۴۲۰ متیل متا اکریلات

۰/۹۱ ۵۰۰۰ ۱۰-۷۰۰ ۹۰ ۲۰۰ پلی پروپیلن

ترمو پلاستها

وزن مخصوص مدول الاستیسیته سختی را کول انعطاف پذیری % استحکام کششی نام ماده

۱/۱ ۱۰۰۰۰ ۰ ۹۰ ۱۰۰۰ اپوکسی

۱/۴ ۷۵۰۰ ۰ ۱۲۵ ۱۰۰۰ فئولیکها

۱/۱ ۱۰۰۰ ۱۰۰ ۴۰۰۰۰ پلی استرها

۱/۲۵ ۱۲۰۰ ۸۹ ۳۵۰۰۰ سیلیکونها

۱/۴۸ ۱۵۰۰ ۱۱۵ ۷۰۰۰۰ اوره

ترموستها

حال به توضیح سه مورد از هر جدول می پردازیم

۱. ترمو پلاستها

۱. فلورو کربنها:

تفلون و کل اف و فلورو کربنها فلزات نجیب پلاستیک ها هستند به این معنی که تقریباً در تمام محیطهای خورنده تا دمای ۵۵۰ درجه فارنهایت مقاوم هستند. اینها از کربن و فلور ساخته شده اند اولین تترافلوراتیلن توسط دوپنت تولید شد و تفلون نام گرفت. تفلون علاوه بر مقاومت خوردگی، دارای ضریب اصطکاک کمی است که می تواند مانند یک روغن کار سطح فلزاتی که بر روی هم سایش دارند از خورده شدن در اثر اصطکاک (خوردگی فیزیکی) محافظت کند.

۲. پلی ونیل کلراید (پی. وی. سی):

این ماده اساساً سخت است ولی با اضافه کردن مواد نرم کننده و وینیل استات می توان آنرا نرم نمود. کاربرد این ماده در لوله ها و اتصالات، دودکشها، هواکشها، مخازن و روکشها می باشد.

۳. پلی پروپیلن:

پلی پروپیلن، پرو فاکس و اسکان برای اولین بار در ایتالیا بوجود آمدند و دارای مقاومت حرارتی و خوردگی بهتری نسبت به پلی اتیل بوده و همچنین از آن سخت تر هستند. برای ساخت والوها، بطریهائی که توسط حرارت استریل می شوند و لوله و اتصالات به کار می رود.

۲. ترموستها

۴. سیلیکونها:

سیلیکونها دارای مقاومت حرارتی بسیار خوبی هستند. خواص مکانیکی با تغییر درجه حرارت تغییر کمی می کند. یکی از مواد تشکیل دهنده این ماده سیلیسیم است که دیگر پلاستیک ها چنین نیستند. سیلیکونها بعنوان

ترکیبات قالبگیری، رزینهای ورقه‌ای و بعنوان عایق در موتورهای برقی استفاده می‌شود اما مقاومت آنها در مقابل مواد شیمیایی کم است.

۵. پلی استرها:

پلاستیک‌های پلی استر، داکرون، دیپلون و ویرین دارای مقاومت خوردگی شیمیایی ضعیفی هستند. مورد استفاده اصلی پلی استرها در کامپوزیتها بصورت الیاف می‌باشد؛ مثلاً کامپوزیت پلی استر تقویت شده و شیشه دارای چنان مقاومتی می‌شود که در بدنه اتومبیل و قایق مورد استفاده می‌گردد.

۶. فنولیکها:

مواد فنولیکی (باکلیت)، دارز، رزینوکس از قدیمی ترین و معروفترین پلاستیکها هستند. این مواد عمدتاً بر اساس فنول فرم آلدئیدها هستند.

کاربردهای آن عبارتند از: بدنه رادیو، تلفن، پریز، پمپ، سر دلكو و غلطكها.

منابع و مآخذ

وبسایت اینترنتی «چهار گوش» به آدرس www.4goush.net