

پلاست؟ ک ها؟ ABS

- **ABS** يك پلاستیک ارزان قیمت مهندسي است که جزء پلاستیکهاي گرمانرم بوده و داراي ساختاري آمورف مي باشد.
 - کاربرد وسیع پلاستیکهاي **ABS** بدلیل خواص متعادل مکانیکی، حرارتی و شیمیایی است.
 - **ABS** از نظر رنگ و نوع استاندارد به دو دسته سیاه و طبیعی (شیری) دسته بندی می شود.
- این دو نوع برای بسته بندی مواد غذایی نیز بکار می روند.

■ **ABS** کوپلیمري است که از سه مونومر زیر تشکیل شده است:

■ 1. آکریلونیتریل (*Acrylonitrile*)

■ 2. بوتادین (*Butadiene*)

■ 3. استایرن (*Styrene*)

در زیر به بررسی خواصی که هر مونومر به **ABS** می دهد، می پردازیم:

1. آکریلونیتریل : افزایش مقاومت در برابر حرارت و واکنشها؟ شیمیایی؟
2. بوتادین : تقویت کننده استحکام فشار؟ و سفتی
3. استایرن : شکل پذیر؟ بهتر و سخت؟ بیشتر

آکریلونیتریل- بوتادین- استایرن

- وجود این سه مونومر با نسبتهاي مختلف و با طول زنجیره هاي مختلف در **ABS** سبب پدید آمدن رنج وسیعی از خواص مختلف در این پلاستیک، با کاربردهای مختلف شده است.
- این سه مونومر را به روشهاي مختلف مثل کوپلیمريزاسیون الحاقی و یا مخلوط فیزیکی می توان پلیمریزه کرد.

روش تولد اول

- از جمله روشهاي توليد ABS مي توان به آلياژ سازي پلي استايرن، آكريلو نيتريل و لاستيك استايرن- بوتادين اشاره كرد. در اين روش مقداري لاستيك استايرن-بوتادين به پلي استايرن براي بهبود ضربه پذيري و مقداري آكريلونيتريل براي سفتي قبل از پليمريزه شدن مي افزايند. اين امر سبب مي شود كه ABS تحت فشار انعطاف نشان دهد در حالي كه سختي كافي براي حفظ شكل خود را دارد.

روش تولد دوم

- در اين روش استايرن و آكريلونيتريل را به شيرابه پلي بوتادي ان اضافه مي كنيم و آنها را تا 50 درجه سيلسيوس حرارت مي دهيم سپس يك آغازگر به محلول در آب مي افزايم تا فرايند پليمريزاسيون آغاز شود. در اين روش حاصل پلي بوتادي ان پيوند شده با آكريلو نيتريل و استايرن و پلي بوتادي ان و پليمر آكريلونيتريل-استايرن است.

مزاها

- 1. ضربه پذيري خوب
- 2. قابليت ماشينكاري خوب
- 3. قيمت پايين
- 4. ثبات در ابعاد و اندازه ها
- 5. سفتي بالا
- 6. قابليت شكل گيري با حرارت و ...

معاب

- 1. كدر و مات بودن
- 2. حساسيت به شعله

- 3. تغییر رنگ و خواص در برابر اشعه خورشید
- 4. جذب رطوبت تقریباً بالا
- 5. خواص جریان بین گونه های مختلف ABS به مقدار قابل ملاحظه ای متفاوت است.

آل؟اژها

- جهت رفع برخی از معایب ABS آنرا با برخی از مواد آلیاژ می کنند. مثلاً برای دیرسوز کردن ABS آنرا با PVC آلیاژ می کنند که نسبت 80 به 20 این آلیاژ تولید ABS نسوز می کند که ماده تولید شده ضربه پذیر نیز می باشد.
- از آلیاژ سازی ABS با پلی متیل متاکریلات ABS شفاف بدست می آید.
- ABS رابه خوبی می توان آّبکاری کرد.
- به این منظور ابتدا ABS ربا اسیدحکاکي می کنیم تا مقداری از لاستیک سطح آن حل شود سپس فلز را بروی آن رسوبدهی می کنند.
- از ABS آّبکاری شده در جایی که سطوح براق بازتابنده نظیر پلاک نیاز باشد، استفاده می شود.

کاربرد ویژه :

- 1. ساختن مدلهاي نمونه اولیه
- 2. محفظه ها و پوششها
- 3. اجزاء بدنه و نگهدارنده ها
- 4. اجزاء ماشین
- 5. غلظك ها
- 6. جوشکاری و ...

- ABS را به کمک پروسه های مختلفی نظیر قالبهای تزریق، قالبهای بادی، اکستروژن، وکیوم می توان جهت تولید قطعات مختلف بکار برد.
- همچنین ABS را به راحتی می توان ماشینکاری کرد.
- ABS قابلیت جوشکاری بسیار خوبی را نیز دارا می باشد.
- ABS قابلیت جوشکاری بسیار خوبی را نیز دارا می باشد.
- برای بدست آوردن بهترین قطعه ABS، از فرآیند تزریق تحقیقی صورت گرفته که نتایج حاصله در زیر آورده شده است:
- دمای قالب 170 درجه سانتیگراد، زمان تزریق 60 ثانیه، فشار تزریق 60 بار، زمان مکث 10 ثانیه که در این شرایط سخت ترین قطعه از فرایند تزریق بدست آمد.
- ترموپلاستیکهای آمورف به طور کلی قابلیت جوش پذیری بهتری نسبت به سایر ترموپلاستیکها دارند و از جمله کاربردهای ABS در جوشکاری پلاستیکها است. ABS هم بعنوان ماده پرکننده (سیم جوش) و هم بعنوان پلاستیکی جوش پذیر در این زمینه مطرح است.
- وقتی که ABS می سوزد بوی شیرینی دارد و از این روش جهت پی بردن به سیم جوشهای جنس ABS استفاده می شود.
- همچنین قطعات ABS را به طرق مختلفی می توان مانند جوش مقاومتی، لیزری، صفحه داغ و... به هم جوش داد.
- قابلیت ماشینکاری خوب، رنگ پذیری خوب و راحت چسباندن قطعات ABS از جمله خواصی هستند که سبب شده اند از ABS بعنوان ماده ای جهت تهیه نمونه اولیه استفاده شود. در نمونه سازی سریع نیز ABS از جمله موادی است که کاربرد وسیع دارد.
- از دیگر زمینه های کاربرد ABS می توان به صنایع خودرو سازی اشاره کرد. قطعاتی نظیر داشبورد، روکش در، قطعات تزئینی داخل خودرو، کمربند ایمنی و سپر، پوشش چرخها اشاره کرد.
- بزرگترین مصرف کننده ABS در اروپای غربی صنایع اتومبیل است. در حالی که در آمریکا کاربرد ABS بیشتر در تولید لوله و اتصالات است. ABS در لوازم خانگی نظیر گوشی های تلفن، دسته لوازم

آشپزی، چمدانها، کیسهای کامپیوتر، پوشش لوازم برقی و... بکار می رود.

..... پ؟شرفتها

■ توفیقهایی تجاری ABS سبب پدید آمدن آلیاژهای دیگری شد تا برخی نارساییهای آن را برطرف کنند. از آن جمله می توان به MBS اشاره کرد که دو مزیت عمده نسبت به ABS داشت. 1. شفافیت بالا 2. مقاومت بهتر در برابر تاثیرات اشعه خورشیدی باشد. و از معایب آن استحکام کششی پایینتر و دمای خمشی کمتر نسبت به ABS است.

رنگ نمونه	کاربرد	رنگ	کد
	لوازم خانگی	سفید	S 415
	لوازم خانگی	خاکستری	S 406
	لوازم خانگی	کرم روشن	S 414

	لوازم خانگی	زرد	S 411
	کابینت تلویزیون	خاکستری تیره	S 205
	کابینت مانتور	خاکستری روشن	S 716
	قطعات ترافیکی	سفید	S 908
	قطعات ترافیکی	زرد	S 911
	قطعات خودرویی	بژ	S 512

	<p>قطعات الکتریکی</p>	<p>نارنجی</p>	<p>S 603</p>
---	-----------------------	---------------	--------------

ساخت مدل های ریخته گری با پلاستیک ABS

برخی از مشخصات تکنولوژی مورد استفاده به قرار زیر می باشد:

- نمونه سازی سریع قطعات با پلاستیک **ABS**
- تولید قطعات با قابلیت انعطاف و قابلیت عملکرد ، پرداخت کاری ، پولیش ، سوراخکاری و قلاویز کاری ، رنگ و آبکاری
- دارای مشخصه های مکانیکی ، شیمیایی و تحمل بار حرارتی بسیار مطلوب و مقاوم در برابر نفوذ مایعات
- صرفه جویی در زمان و هزینه در مقایسه با سایر روش های نمونه سازی
- دقت ابعادی $\pm 0.1 \text{ mm}$
- قابلیت تولید یکپارچه مجموعه ها و قطعات درگیر با قابلیت عملکرد
- قابلیت ساخت قطعات یکپارچه به ابعاد **25 cm x 30 cm x 25 cm** و بعضا تا **35 cm** (وقطعات بزرگتر با به کارگیری روش های مختلف.

کاربردها:

- برگزاری کمپین تبلیغاتی و بازاریابی جهت ارزیابی زود هنگام بازار
- تولید نمونه اولیه جهت ارزیابی طرح و تست قطعات
- تعیین گونه های محصول (**Variant Definition**) بدون نیاز به سیر مسیر واقعی تولید قطعه
- تأمین قطعات خاص به تعداد محدود بدون نیاز به قالب

-بررسی طرح از نظر جانمایی (Packaging) ، عملکرد ، زیبایی ، ارگونومی و

-کاربرد در ماکت سازی (صنعتی و معماری) ، ساخت مدل های ریخته گری ، ساخت قالب های **Vacuum Forming** ، نقشه های توپولوژی ، پزشکی و فعالیتهای تحقیقاتی و آموزشی

-کاربرد در صنایع مختلف از قبیل صنایع نظامی ، خودرو سازی ، قطعه سازی و قالب سازی ، لوازم خانگی ، الکترونیک و مخابرات ، هوا فضا ، صنایع دریایی ، اسباب بازی ، چینی و بلور ، قطعات تزئینی و مجسمه سازی ، معماری و بسیاری موارد دیگر .

با استفاده از تکنولوژی نمونه سازی سریع ارتباط مناسبی بین طراح ، تولید کننده و بازار مصرف برقرار می گردد تا قبل از صرف زمان و هزینه های سنگین جهت تولید محصول ، کلیه نواقص طرح برطرف گردد . کافی است طرح 3 بعدی محصول را برای ما ارسال کنید تا نمونه پلاستیکی آن با استفاده از یکی از مدرن ترین تکنولوژی های روز دنیا در عرض چند ساعت ساخته شود .

آبکاری پلاستیک ABS

به دلیل اینکه پلاستیکها ماهیتاً نارسانا هستند، آبکاری آنها هنگامی امکان پذیر است که بتوان از طریق فرایند خاصی یک لایه فلزی رسانی روی آنها رسوب داد .

موارد مصرف پلاستیکهای آبکاری شده :

- اتومبیل
- وسایل دریایی
- وسایل شخصی
- وسایل خانگی
- قطعات الکترونیک
- وسایل تزئینی

ملاحظات عمومی:

جنس پلاستیک باید برای آبکاری مناسب باشد. پلاستیکهای مناسب برای آبکاری میتوانند از یک یا چند پلیمر ساخته شوند و باید طوری باشند که بتوان یک یا چند عنصر آنها را اچ نمود تا بتوان چسبندگی مناسبی بین پوشش و قطعه پلاستیکی بوجود آورد. متداولترین پلاستیک مورد استفاده برای آبکاری

اکریلونیتریل-بوتادین-استایرن (ABS) می باشد. در هنگام اچینگ، ذرات لاستیک بوتادین که در سطح قطعه پخش شده اند، خورده میشوند و حفره های ریزی در سطح باقی می ماند. این نقاط از نظر شیمیایی فعال است و مکانهای مناسبی برای جذب کاتالیست و رسوب فلز می باشد.

محاسن A.B.S:

- هزینه پایین
- چسبندگی بالا
- کیفیت سطح خوب
- پایداری ابعادی
- تولید آسان

مراحل آبکاری:

- آماده سازی
- اچ کردن
- خنثی کردن (حساس کردن)
- کاتالیز کردن (فعال سازی)
- شتاب دهی
- پوشش الکترولس
- ایجاد یک لایه نازک ضربه ای به روش الکترولیتی
- آبکاری مورد نظر

آماده سازی:

آماده سازی اولیه یک مرحله اختیاری است که قبل از اچ کردن انجام میشود که میتواند مشکل چسبندگی ضعیف پوشش را از بین ببرد.

محلول آماده سازی اولیه میتواند ترکیبی از اسید کرمیک و اسید سولفوریک و یا محلولی که شامل مقداری حلال است، باشد.

محلولهای آماده سازی:

■ اسید کرمیک و اسید سولفوریک:

اسید کرومیک 30gr/L

اسید سولفوریک..... 300ml/L

درجه حرارت..... 30°c

زمان.....دقیقه 1-2

■ حلال آلی

حلال آلی..... 100-125ml/L

درجه حرارت..... 40-45° c

زمان.....2-2.5دقیقه

اج کردن:

مرحله اج ، نقش حیاتی در چسبندگی پوشش فلزی به پلاستیک دارد.

فرمولاسیون این محلولها می تواند 60% اسید کرمیک در آب تا 10% کرمیک یا 50% اسید سولفوریک و بقیه آب باشد.

محلولهای اج کننده:

■ محلول اسید کرمیک

این محلول ذرات لاستیک بوتادین موجود در سطح را می خورد.

■ محلول اسید کرمیک+اسید سولفوریک

■ محلول اسید کرمیک+اسید سولفوریک+اسید فسفریک

خنثی سازی (حساس کردن):

■ هدف اصلی مرحله خنثی سازی، از بین بردن اثرات خطرناک یونهای کرم شش ظرفیتی باقیمانده بر روی قطعه می باشد.

■ بعد از شستشوی کامل باید اسید کرمیک باقیمانده از روی سطح قطعه به طریق شیمیایی پاک شود. برای این کار از خنثی کننده استفاده می شود.

خنثی کننده های مختلف:

- نمک های اسیدی مختلف
- محلولهای قلیایی
- سورفکتانتهای یونی
- عوامل کمپلکس کننده
- عوامل احیا کننده

کاتالیز کردن (فعال سازی):

در این مرحله مقدار کمی پالادیم بصورت شیمیایی روی سطح پلاستیک رسوب میکند. پالادیم یا به روش قدیمی دو مرحله ای و یا به روش مطمئن تر یک مرحله ای روی سطح رسوب داده میشود.

بعد از کاتالیز کردن رنگ سطح پلاستیک اندکی تیره تر میشود در صورتی که سطح پلاستیک تغییر رنگ ندهد، فرایند به درستی انجام نگرفته است. نتیجه این حالت، چسبندگی ضعیف پوشش یا ایجاد نقاط فاقد پوشش در سطح پلاستیک است.

سیستم های کاتالیست:

- سیستم کاتالیست فعلی

کمپلکسهای قلع / پالادیم

و

کلوئیدهای قلع/پالادیم

- سیستم کاتالیست قدیمی

مرحله اول : SnCl_2/HCl

مرحله دوم : PdCl_2/HCl

واکنش سطحی



شتاب دهی:

در این مرحله هیدروکسید قلع موجود در سطح پلاستیک توسط محلول اسید کلریدریک و یا محلول یک نمک اسیدی برداشته میشود تا جوانه های فلزی پالادیم که کاتالیست واقعی برای پوشش دهی الکترولس میباشد، ظاهر گردد.

این مرحله در سیکل پیش از آبکاری بسیار مهم است. شتاب دادن ناکافی، پالادیم رابه صورت صحیح فعال نمی سازد و شتاب دادن بیش از حد، سبب پاک شدن پالادیم از سطح پلاستیک می شود.

پوشش الکترولس:

از پوشش مس یا نیکل الکترولس برای هادی کردن پلاستیک و آماده سازی آنها برای آبکاری استفاده می شود. ضخامت لایه الکترولس حدود 0.25 تا 0.5 میکرون می باشد.

توجه: قطعاتی که پوشش مس الکترولس داده می شوند، مقاومت بهتری در مقابل خوردگی دارند.

اجزای ترکیبات الکترولس:

1- نمک فلز 2- پایدار کننده

3- عامل احیا کننده 4- سیستم بافر PH

5- عامل کمپلکس کننده

پوشش ضربه ای:

بعد از پوشش الکترولس پوشش نازکی از مس یا نیکل از طریق یک محلول ضربه ای روی پلاستیک اضافه می شود و ضخامت رسوب فلزی سطح به 2.5 تا 4 میکرون افزایش می یابد.

محلولهایی که برای اولین مرحله آبکاری مورد استفاده قرار میگیرند، به محلولهای ضربه ای موسومند.

این پوشش امکان آبکاری قطعه پلاستیکی به روشهای معمول را آسان می کند.

بررسی ضرایب انبساط حرارتی:

ضرایب انبساط حرارتی پلاستیک و پوششهای فلزی آبکاری اختلاف زیادی دارند. با تغییر درجه حرارت، انبساط خطی پلاستیک ABS در حدود شش برابر لایه آبکاری می باشد. اگر قطعه در عمل تحت تغییرات حرارتی شدیدی قرار گیرد، پیشنهاد می شود که ضخامت لایه مس حداقل 15 میکرون باشد تا بتواند تنشهای حاصل را جذب کند.

ضرایب انبساط حرارتی

0(inches/inch/ F)*1

پلاستیک ABS از 39 تا 53

مس 9.2

نیکل 7.2

کرم 14.6

انجمن آبکاران پلاستیک آمریکا، ضخامت لازم هر لایه برای یک کارکرد معین را طبق جدول مقابل تعیین کرده است.

شرایط کارکرد

SC4 بسیار شدید

SC3 شدید

SC2 متوسط

SC1 ضعیف

SC0 بسیار ضعیف

بررسی شرایط کارکرد:

- SC4: در این شرایط قطعه در معرض عوامل خوردنده، سایش و خراشیدگی قرار دارد. مثل اجزای خارجی اتومبیل، قایق و...
- SC3: در این شرایط قطعه در معرض باران، شبنم، تمیز کننده های قوی یا محلولهای نمکی قرار دارد. مثل تجهیزات بیمارستانی، دوچرخه و...
- SC2: در اینجا قطعه در محیطهایی که غلظت رطوبت بالایی دارند مانند حمام یا آشپزخانه مورد استفاده قرار می گیرد.

■ SC1: در این شرایط قطعه در محیط گرم و خشک بوده و پوشش تحت فرسایش بسیار کم قرار می گیرد.

■ SC0: در این حالت، قطعه در محیطهای داخل اتاق و محیط گرم و خشک مورد استفاده قرار می گیرد و پوشش تحت سایش بسیار کم است.

آزمایشهای کنترل کیفیت:

■ چسبندگی

■ مقاومت خوردگی

■ سیکل حرارتی

چسبندگی:

برای اندازه گیری چسبندگی پوشش، نواری از پلاستیک آبکاری شده به عرض یک اینچ بریده میشود، سپس پوشش فلزی با سرعت یکنواخت و با زاویه 90 درجه از روی پلاستیک کنده میشود و همزمان با آن نیروی لازم برای کندن اندازه گیری میگردد.

مقدار چسبندگی پوشش آبکاری در شرایط ایده آل تا 20 پوند بر اینچ هم میرسد.

مقاومت خوردگی:

به دلیل آنکه ماده پایه، پلاستیک میباشد، بنابراین آزمایش خوردگی تنها برای تعیین مقاومت پوشش فلزی انجام میگردد. معمولاً از آزمایش (ASTM-B-368) برای اندازه گیری مقاومت خوردگی استفاده میشود.

در آزمایش CASS، قطعه در محیط مه کلراید مس و اسید استیک قرار میگردد و خوردگی در آن تسریع میشود.

با توجه به شرایط کارکرد، دوام هریک از پوششها از 1 تا 16 ساعت متغیر است.

سیکل حرارتی:

به دلیل اختلاف زیاد میان انبساط حرارتی فلزات و پلاستیکها، لازم است آزمایشهای حرارتی نیز، برای تعیین چگونگی چسبندگی پوشش انجام گیرد.

با توجه به شرایط کارکرد قطعه مناسبترین سیکل حرارتی معمولاً بین حد پایین (40° C-) و حد بالای (85° C) میباشد.

حد بالای دما باید 5.6 درجه سانتیگراد کمتر از درجه حرارتی باشد که پلاستیک مورد آزمایش در آن تاب برمی دارد.

مقدار جمع شو مواد پلاستیک scale

<u>انقباض</u>	<u>جنس %</u>
1-1.5	1. نایلون 6 (PA)
0.5	2. نایلون-6-GR
1-2	3. نایلون 6/6
0.5	4. نایلون-6/6-GR
1.5-3	5. پلی اتیلن سبک (PE-LD)
2-3	6. پلی اتیلن سنگین (PE-HD)
0.5-0.7	7. پلی استایرن اکر یلو نیتریل استایرن
0.3-0.6	8. پلی متیل متا کریلات (PMMA)
0.4-0.6	9. اکر یلو نیتریل استایرن
0.8 (0.6-1.6)	10. پلی کربنات (pc)
2 (1.5)	11. پلی اکسی متیلن (استال) (POM)
0.5-0.7	12. پلی وینیل کلراید ,سخت (PVC-U)
1-3	13. پلی وینیل کلراید نرم (PVC-P)
0.4-0.6	14. اکر یلو نیتریل بوتادین استایرن (ABS)

1.2-2	.15 پلی پروپایلن (PP)
0.5	.16 سلولز استات
0.5	.17 سلولز استات بوتائیرات
0.5	.18 سلولز پروپیونات

Grade	Generic	Region \ Company
ABEL ABS 901F00A	ABS	<p>Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p>
ABEL ABS 9021F1	ABS	<p>Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p>

ABEL ABS 9021F2	ABS	<p>Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p>
ABEL ABS 902A01	ABS	<p>Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p>
ABEL ABS 902F00	ABS	<p>Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p>
ABEL ABS 902F00NH	ABS	<p>Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.</p> <p>Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co.,</p>

		Ltd. North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.
ABEL ABS 908001	ABS	Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.
ABEL ABS 908002	ABS	Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.
ABEL ABS 908003	ABS	Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd. South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.

Co., Ltd.

ABEL ABS 92101

ABS

Africa & Middle East - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.

Asia Pacific - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.

Europe - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.

North America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.

South America - Shanghai Hongjinyin Industry Co., Ltd.

منابع:

Electro Plating Plastics (ASTM-B 727-83) ■

آبکاری پلاستیکها (ترجمه: محسن محمد علی) ■

مجله صنایع پلاستیک -182 ■

مواد پلاستیک (جی.ای.بریدسون) / جلد دوم ■

پلاستیکهای گرمانرم (س.س.شوارتز) ■