لاستیک مصنوعی

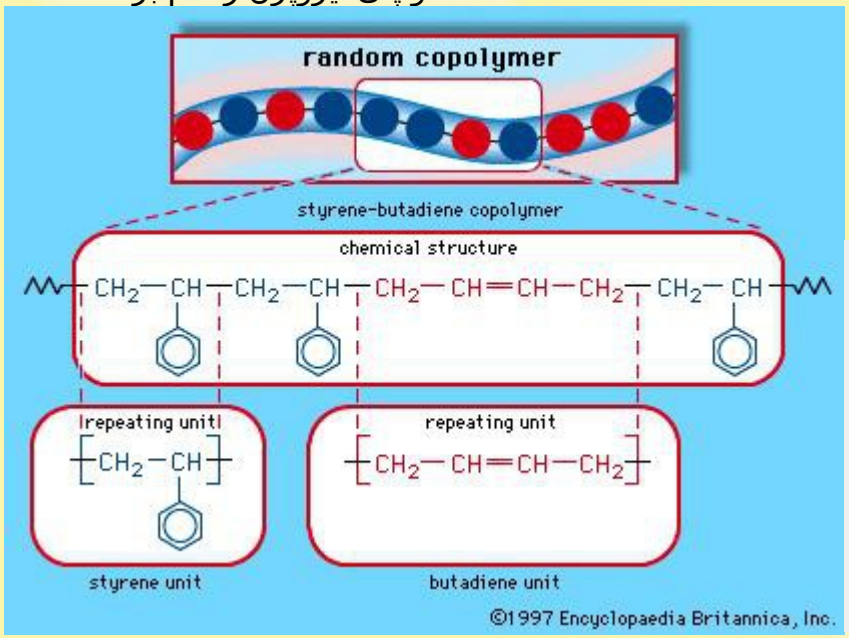
آماده سازی توسط Chemical-eng.ir:

فهرست مطالب

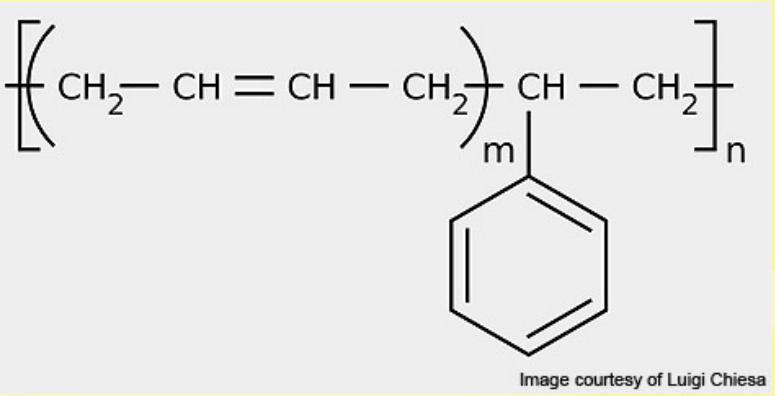
- معرفی لاستیک مصنوعی
- خواص و مصارف لاستیک مصنوعی
- مصارف لاستیک مصنوعی
- جایگاه لاستیک مصنوعی در چرخه تولیدات پتروشیمی
- مصرف لاستیک مصنوعی در جهان
- تولید لاستیک مصنوعی در جهان
- تاریخچه تولید لاستیک مصنوعی در کشور
- روشها و لیسانسهای تولید لاستیک مصنوعی در جهان و تشریح آنها
  - روش امولسیون
  - روش محلول
- منابع

معرفی لاستیک مصنوعی

- به دو گروه ولکانش پذیر و ولکانش ناپذیر دسته بندی شده‌اند. این (Synthetic Rubber) لاستیک مصنوعی یا لاستیک‌های سنتزی کار از طریق ترکیب شیمیایی زنجیر بسپار هم انجام می‌گیرد. پرمصرف‌ترین لاستیک سنتزی، لاستیک استایرن-بوتادی‌ان یا SBR است. از دیگر کشپارهای معمولی می‌توان پلی بوتادی‌ان، پلی اتیلن - پروپیلن، لاستیک پوتیل، نئوپرن، لاستیک‌های نیتریل و پلی ایزوپرن را نام برد.



ساختار مولکولی SBR



لاستیک مصنوعی های متداول

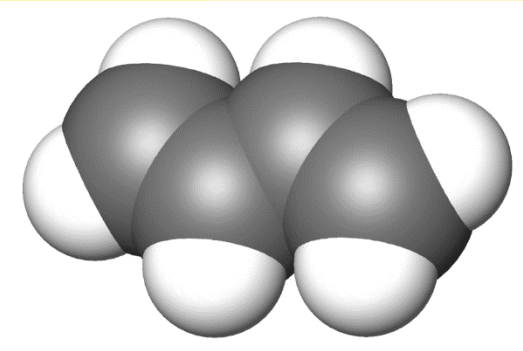
ISO 1629 Code	Technical Name	Common Names
ACM	Polyacrylate Rubber	
AEM	Ethylene-acrylate Rubber	
AU	Polyester Urethane	
BIIR	Bromo Isobutylene Isoprene	Bromobutyl
BR	Polybutadiene	Buna CB
CIIR	Chloro Isobutylene Isoprene	Chlorobutyl, Butyl
CR	Polychloroprene	Chloroprene, Neoprene
CSM	Chlorosulphonated Polyethylene	Hypalon
ECO	Epichlorohydrin	ECO, Epichlorohydrin, Epichlore, Epichloridrine, Herclor, Hydrin
EP	Ethylene Propylene	
EPDM	Ethylene Propylene Diene Monomer	EPDM, Nordel
EU	Polyether Urethane	

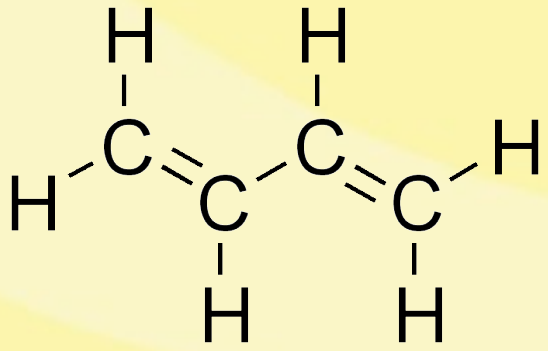
لاستیک مصنوعی های متداول

FFKM	**Perfluorocarbon Rubber**	
FKM	Fluoronated Hydrocarbon	Viton, Kalrez, Fluorel, Chemraz
FMQ	Fluoro Silicone	FMQ, Silicone Rubber
FPM	Fluorocarbon Rubber	
HNBR	Hydrogenated Nitrile Butadiene	HNBR
IR	Polyisoprene	(Synthetic) Natural Rubber
IIR	Isobutylene Isoprene Butyl	Butyl
NBR	Acrylonitrile Butadiene	NBR, Nitrile rubber, Perbunan, Buna-N
PU	Polyurethane	PU, Polyurethane
SBR	Styrene Butadiene	SBR, Buna-S, GRS, Buna VSL, Buna SE
SEBS	Styrene Ethylene Butylene Styrene Copolymer	SEBS Rubber
SI	Polysiloxane	Silicone Rubber

لاستیک مصنوعی های متداول

VMQ	**Vinyl Methyl Silicone**	**Silicone Rubber**
XNBR	Acrylonitrile Butadiene Carboxy Monomer	XNBR, Carboxylated Nitrile
XSBR	Styrene Butadiene Carboxy Monomer	
YBPO	Thermoplastic Polyether-ester	
YSBR	tyrene Butadiene Block Copolymer	
YXSBR	Styrene Butadiene Carboxy Block Copolymer	





1,3-Butadiene

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

هم‌بسپارهای بوتادی‌ان- استیرن(SBR)

- موسوم اند. نسبت معمولی تکپارها ۷۰ تا SBR هم بسپارهای استایرن و بوتادی‌ان که بیش از ۵۰ درصد بوتادی‌ان دارند به ۷۵ قسمت بوتادی‌ان به ۲۵ تا ۳۰ قسمت استایرن به بالای ۵۰ درصد، محصول به شدت پلاستیک می‌شود و در رنگ‌های شیرابه‌ای قابل استفاده است.
- مثل لاستیک طبیعی بر اثر کشش بلوری نمی‌شود و به همین سبب ضعیف است مگر آن که با دوده یا مواد SBR لاستیک دیگر تقویت شود. حتی در این صورت هم از لاستیک طبیعی ضعیف تر است. خواص وولکانشی آن رضایت بخش است. تولیدی در آج تایر، ۱۵ درصد قطعات مکانیکی و حدود ۱۰ درصد به شکل شیرابه مصرف می‌شود SBR بالغ بر ۷۰ درصد.

✓ خواص بوتادی‌ان- استیرن(SBR)

حالت فیزیکی	جامد
شکل فیزیکی	جامد بی‌شکل و غیرمتبلور
رنگ	زرد
بو	بی‌بو
اسیدیته	مشخص نشده است.
حلالیت آب	غیرقابل حل
حلالیت در حلالهای آلی	در اکثر حلال‌های آلی حل نمی‌شود اما استیک اس بی آر خام پایداری ضعیفی در قبال حلال‌های آلی داردو در بنزن و تولوئن حل می‌شود.
وزن مخصوص نسبت به آب (دانسیته)	۰/۹۴
نقطه اشتعال پایین	لاستیک اس بی آر به صورت روغن دار و بی روغن تولید می شود. نقطه اشتعال محصول بستگی به مشخصات روغن اضافه شده دارد. بخارات این ماده وقتی با هوا مخلوط می‌شود قابل انفجار است.نقطه اشتعال محصول بدون روغن در حضور شعله حدود ۲۶۰ درجه سانتیگراد است.
دمای خود آتشگیری	۴۴۰ درجه سانتیگراد
نقطه ذوب	بی‌ثبات و متغیر است

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

لاستیک های نیتریل (NBR)

- به طریق بسپارش امولسیونی ساخته می‌شوند. البته با توجه به خواص مورد SBR لاستیک های آکریلونیتریل بوتادی‌ان مثل نیاز مقدار آکریلونیتریل در هم بسپار از ۲۰ تا ۵۰ درصد متغیر است. با افزایش مقدار نیتریل، مقاومت در برابر هیدروکربن‌ها، حلال‌ها، سایش و نفوذ گاز افزایش می‌یابد. کاهش مقدار نیتریل، خواص در دمای پایین و جهندگی را در برابر روغن‌ها، حلال‌ها، آب، نمک‌ها، ترکیبات آلیفاتیک، صابون‌ها و اغلب مواد غذایی NBR افزایش می‌دهد. لاستیک های مقاوم‌اند. این دست مواد به شکل پیوسته در دمای ۱۲۰درجه سانتی گراد در مجاورت هوا و در دمای ۱۵۰ درجه سانتی گراد در محیط روغن کارایی دارند.
- مانند بقیه لاستیک ها این لاستیک نیز نقش بزرگی در صنعت خودرو ایفا می کند و در قسمتی از چرخ ها ، عایق کاری داشبورد و صندلی بکار گرفته می شود،.

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

- **لاستیک بوتیل**(IIR)

همبسپار ایزوبوتیلن با حدود ۲ درصد ایزوپرن به لاستیک بوتیل موسوم است. ایزوپرن در ساختار زنجیر سیرنشدگی کافی بوجود می‌آورد تا پخت یا وولکانش صورت گیرد. لاستیک بوتیل نفوذپذیری بینهایت کلی در برابر گازها دارد و به همین علت مصرف عمده آن در ساخت تیوب و آستری تایرهای بدون تیوب است لاستیک بوتیل در برابر اکسایش هم خنثی است و برای مصارف ضد هوازدگی مفید است. نوع دیگر لاستیک بوتیل که هالوژن دارد. با سایر لاستیک‌ها نیز سازگارتر است و در تایرهای بدون تیوب مصرف می‌شود.

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

لاستیک اورتان

- محصول واکنش برخی پلی گیلکول‌ها و دی ایزوسیانات های آلی فراورده های لاستیک موسوم به پلی اورتان هستند. این ترکیبات ، لاستیک های خاص با خواص ویژه اند. به این صورت که مقاومت سایشی بالایی دارند و ضمن آنکه در دمای بالا قابل استفاده اند و در غلظت های بالایی از حلال ها، اکسیژن و اوزون نیز مقاومند. مصرف اصلی این نوع لاستیک، تولید اسفنج انعطاف پذیر و الیاف کشسان است. مصرف این مواد در ساخت مبلمان، تشک، مواد عایق، نوسان گیر و سایر زمینه هایی که به اسفنج های لاستیکی مربوط می شود رو به گسترش است.

لاستیک هایپالون

- لاستیک موسوم به هایپالون از واکنش کاتالیز شده رادیکالی کلر و دی‌اکسید گوگرد با پلی اتیلن به دست می‌آید. نتیجه این واکنش تبدیل پلی اتیلن نرم به یک کشپار وولکانش پذیر است. هایپالون در برابر اوزون، هوا زدگی و گرما بی نهایت مقاوم و مقاومت شیمیایی آن نیز عالی است.

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

لاستیک فضا ویژه - پلی ایزوپرن و پلی بوتادی‌ان

- کشف اینکه کاتالیزگر زیگلر-ناتا (آلکیل لیتیم) بسپارش ایزوپرن یا بوتادی‌ان را طوری کاتالیز می‌کند که عمدتاً ساختار **کاملاً**(IR) سیس به دست می‌آید، شبیه سازی لاستیک طبیعی را به طریق سنتزی ممکن کرد. لاستیک پلی ایزوپرن مشابه لاستیک طبیعی است و حتی از برخی جهات مثل رنگ بهتر، کیفیت یک دست‌تر، بوی کمتر، فراورش پذیری و اختلاط سریع تر، روزن رانی و ورقه سازی مطلوب تر، جریان قالب عالی و وزن مولکولی کنترل شده، برتر است.
- در مقابل، استحکام پارگی، چسبناکی و استحکام کششی لاستیک طبیعی بالاتر است. پلی ایزوپرن به شکل تجاری تولید و به تنهایی یا همراه با لاستیک طبیعی مصرف می‌شود. ۱ و ۴ - پلی بوتادی‌ان با درصد بالای سیس، نرم است به سهولت حل می‌شود. پسماند ناچیز و مقاومت سایشی خوبی دارد. از طرف دیگر ۱ و ۴ - پلی‌بوتادی ان با درصد بالای ترانس، سخت، بلوری و از انحلال پذیری ضعیفی برخوردار است. از این بسپار می‌توان در روکش توپ گلف استفاده کرد.

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

لاستیک‌های سیلیکون

- این لاستیک‌ها مخلوط بسپارهای کانی – آلی هستند که از بسپارش انواع سیلان ها و سیلوکسان‌ها بدست می‌آیند. با اینکه گران اند ولی مقاومت قابل توجه آنها در برابر گرما به استفاده منحصر از این لاستیک ها در مصارف دمای بالا منجر می‌شود. زنجیر این ترکیبات یک در میان از سیلسیم و اکسیژن درست شده و فاقد کربن است. ترکیبات سیلیکون و مشتقات آنها از نظر تنوع خواص غیر عادیشان شاخص اند، مثل حل پذیری در حلال های آلی، حل ناپذیری در آب و الکل ها، پایداری گرمایی، بی اثری شیمیایی، خواص بالای دی‌الکتریک، اشتعال پذیری نسبتاً پایین، گرانروی کم در درصد بالای رزین، تغییر اندک گرانروی با دما و عدم سمیت.
- به دلیل همین خواص، ترکیبات سیلیکون به عنوان سیال هیدرولیک و انتقال گرما، روان کننده و گریس، درزگیر برای مصارف برقی، رزینهای لایه کاری و پوشش و لعاب مقاوم در دمای بالا، لاستیک سیلیکون، ترکیبات آبگریز، واکس‌ها و مواد صیقل کاری قابل استفاده اند. بیشترین مصرف لاستیکهای سیلیکون در صنایع هوا فضا است که از آنها در دستگاه های یخ نزن، واشر، سپرهای فرسایی و مصارف مشابه که مسئله دما مطرح است استفاده می‌شود.

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

لاستیک نئوپرن

این لاستیک از بسپارش امولسیونی کلروپرن خالص در دمای ۳۸ درجه سانتیگراد در مجاورت گوگرد بدست می‌آید. در برابر اکسایش، روغن، گرما و آتش مقاوم است و مصارف خاصی در قطعات خودرو، چسب ها، درزگیر ها و پوشش ها دارد. از لاستیک طبیعی گران تر است به همین سبب زمانی استفاده می شود که به خواص ویژه نیاز باشد.

لاستیک تیوکول

نوعی لاستیک پلی سولفیدی است که در اوایل دهه ۱۹۲۰ در ایالات متحده ابداع شد. این لاستیک اولین لاستیک سنتزی بود که به شکل تجاری در این کشور تولید شد. لاستیک‌های تیوکول از بسپارش تراکمی یک پلی سولفید قلیایی و یک دی هالید آلی مناسب تهیه می‌شوند. محصول این واکنش‌ها بویژه برای آستری مخازن نفت، گلهای ساختمانی و بتونه کاری، چسب ها و درزگیرها و اخیراً ماده چسبی سوخت موشک، پوشش‌های فرسایی و سایر قطعاتی که به سهولت کاربری و مقاومت خوب هوازدگی نیازمندند به کار برد.

خواص و مصارف لاستیک مصنوعی

✓ **بسپارهای اتیلن - پرو پیلن**(Ethylene Propylene Diene Monomer)

- همبسپارهای اتیلن و پروپیلن (EPM) که به روش بسپارش محلول و با استفاده از یک کاتالیزگر زیگلر ساخته می‌شوند، کشپارهایی فاقد پیوند دوگانه هستند. به این علت، توان وولکانشی ندارند و در عین حال در برابر اکسیژن و اوزون مقاوم‌اند. واکنش پذیری اتیلن و پروپیلن بسیار متفاوت است، به همین سبب ترکیب تکپاره ها با ترکیب همبسپار تولید شده تفاوت دارد.
- EPR را می‌توان با گرما دهی در حضور پراکسید وولکانشی کرد. در این روش زنجیرها با اتصال مستقیم اتم های کربن به هم وصل می‌شوند و این مغایر با وصل شدن زنجیرها از طریق اتصالات گوگردی در فرایند های معمول است. از این لاستیک ها برای بسیاری از کاربرد ها بی آنکه وولکانش شوند می‌توان استفاده کرد. برای وولکانشی سهل تر، سر بسپارهای اتیلن - پروپیلن همراه با یک دی ان، در برابر گرما، اکسیژن و اوزون مقاومت منحصر بفردی دارند و به عنوان پوشش بام جانشین EPDM ساخته می‌شوند. بسپارهای EPDM آسفالت گرم می شوند. از مصارف دیگر می توان عایق سیم و کابل را نام برد که با نئوپرن رقابت می‌کنند.

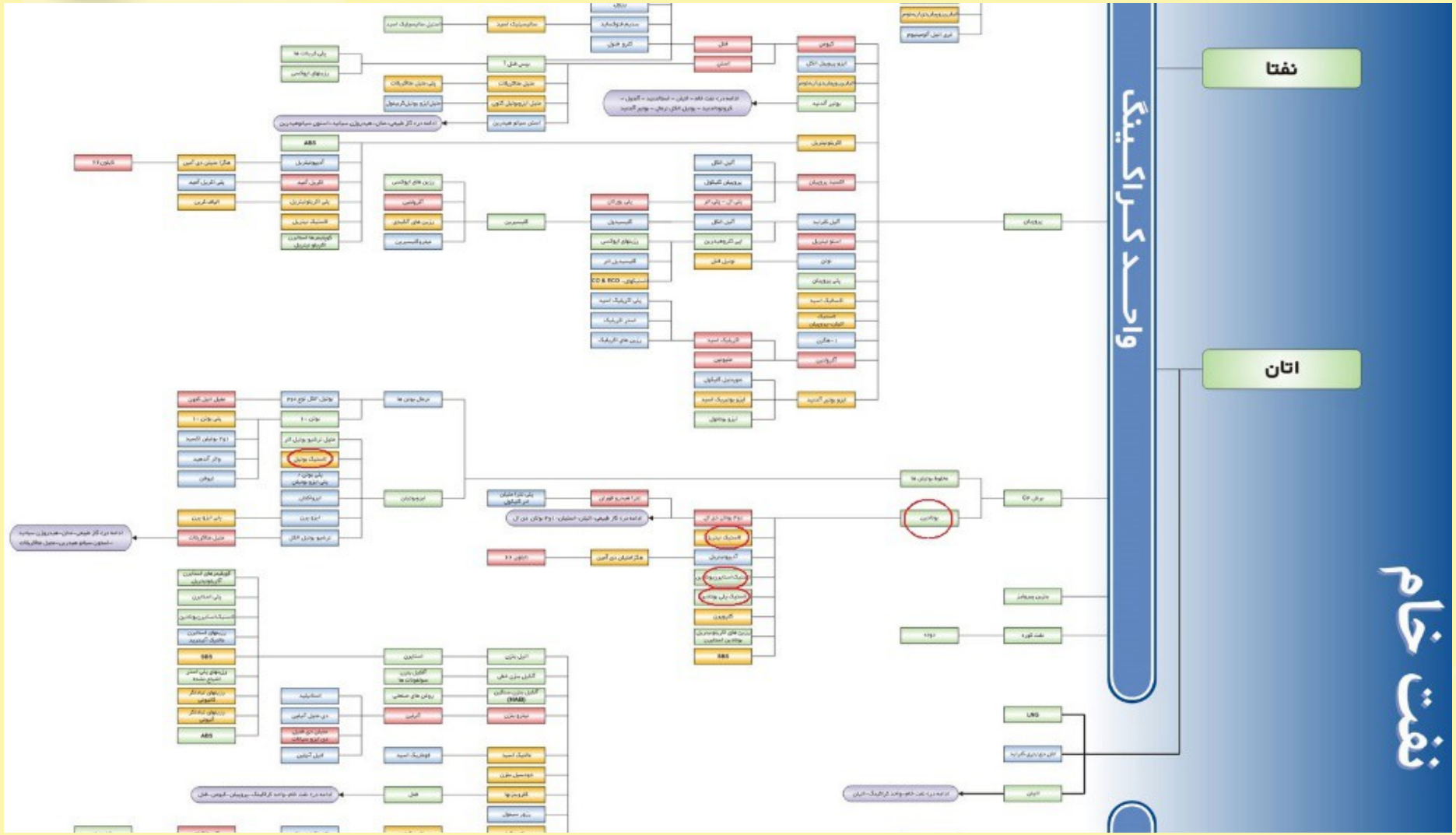
مصارف لاستیک مصنوعی





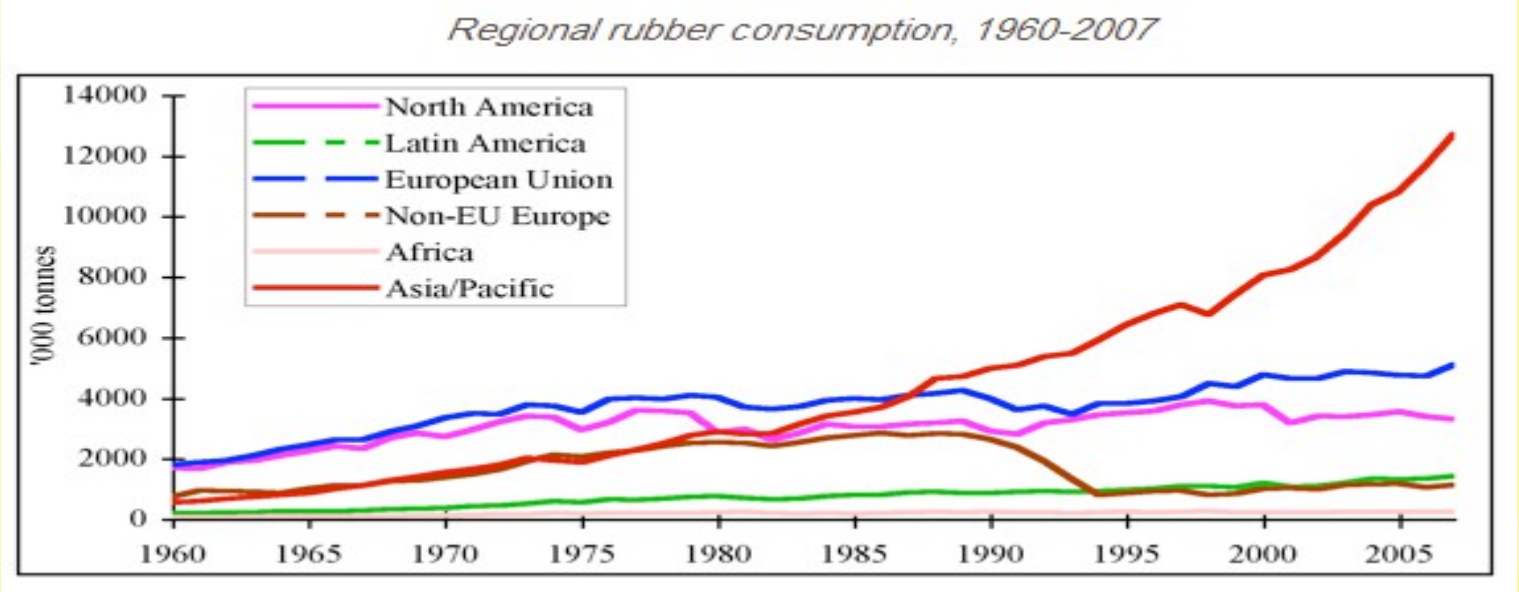
- تایر و تیوب
- روکش کردن لاستیک
- تسمه نقاله و صنایع مکانیکی
- کابل
- پوشش کف ساختمان
- صنایع کفش
- اسباب بازی
- انواع شیلنگ

جایگاه لاستیک مصنوعی در چرخه تولیدات پتروشیمی



مصرف لاستیک مصنوعی در جهان

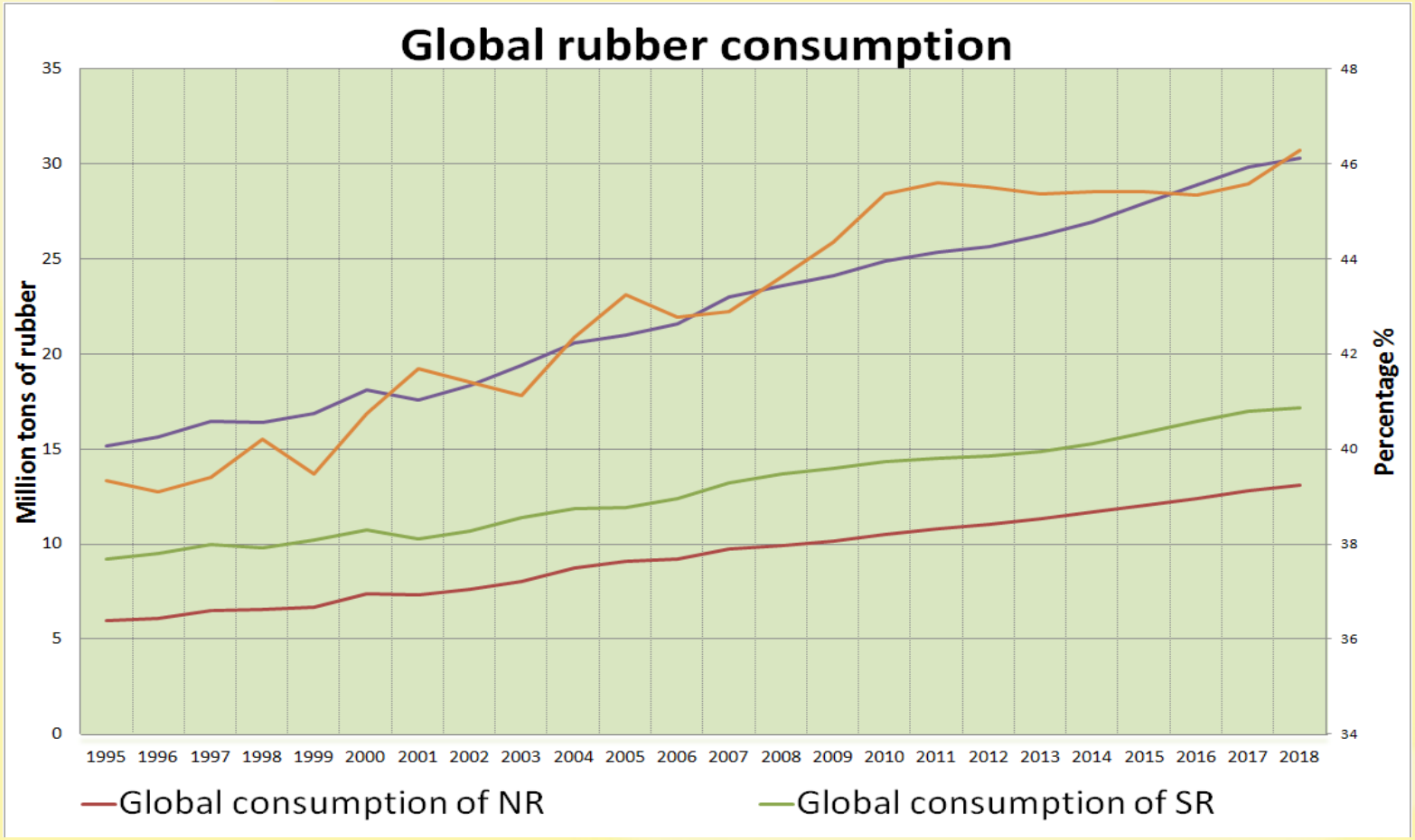
SYNTHETIC RUBBER CONSUMPTION	2010	2011	2012
Asia-Pacific	7629	7993	8390
EMEA (EU-27)	2289	2566	2359
EMEA (excl EU-27)	1265	1302	1311
Americas	2793	2970	2836
TOTAL (1)	13976	14831	14895



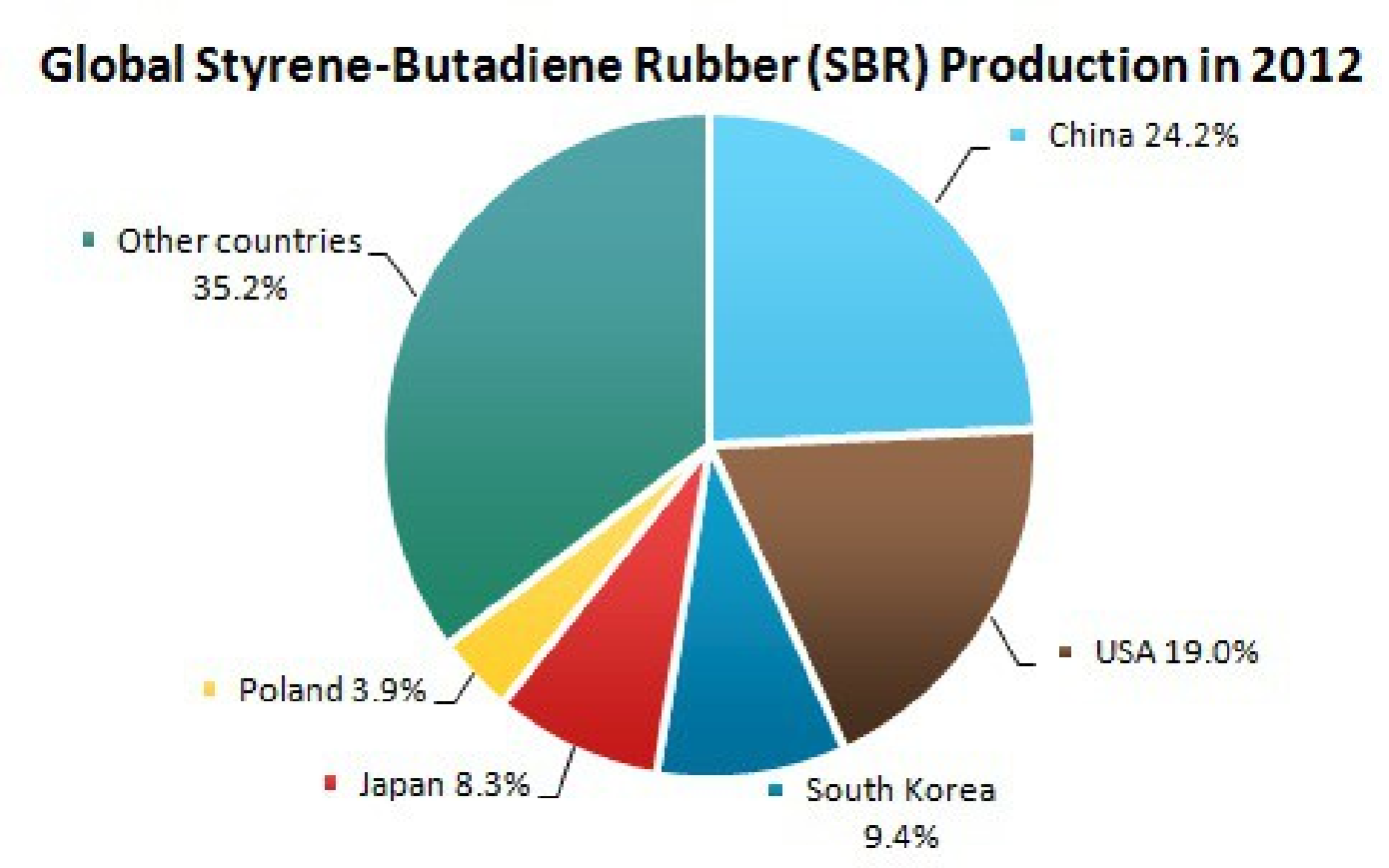
- مصرف NR در جهان

Country-wise consumption of NR ('000 tonnes)			
Country	**2009**	**2010**	**% Growth**
China	3384	3634	7.4
India	905	944	4.3
U.S.A.	687	908	32.2
Japan	636	739	16.2
Malaysia	470	458	-2.6
Indonesia	352	421	19.6
Thailand	399	420	5.3
Rep.of Korea	330	384	16.4
Others	2162	2763	27.8
World Total	**9325**	**10671**	14.4

- پیش بینی مصرف لاستیک مصنوعی در جهان

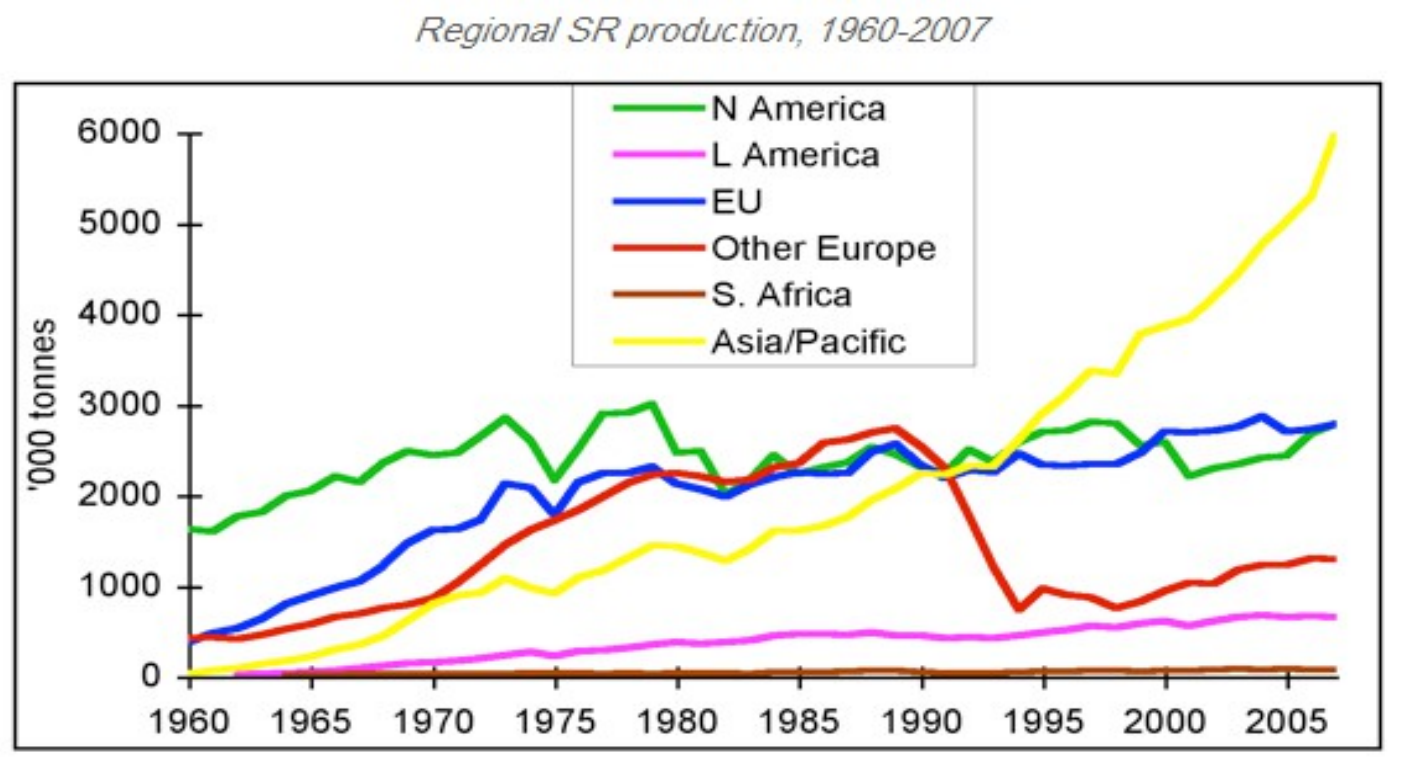


- تولید SBR در جهان



تولید لاستیک مصنوعی در جهان

Argentina, Austria, Belgium, Brazil, Bulgaria, Canada, China, Czech Republic, France, Germany, India, Indonesia, Iran, Italy, Japan, Korea, Malaysia, Mexico, Netherlands, Poland, Romania, Russian Federation, Spain, South Africa, Sweden, Taiwan, Thailand, Turkey, UK, USA and (former) Yugoslavia



- تولید لاستیک مصنوعی در جهان

SYNTHETIC RUBBER PRODUCTION	2010	2011	2012
Asia-Pacific	7005	7573	7825
EMEA (EU-27)	2481	2612	2567
EMEA (excl EU-27)	1527	1597	1622
Americas	3111	3316	3070

- تولید NR در جهان

Country-wise production of NR ('000 tonnes)			
Country	**2009**	**2010**	**% Growth**
Thailand	3164	3072	-2.9
Indonesia	2440	2829	15.9
Malaysia	856	939	9.7
India	820	851	3.8
Vietnam	724	750	3.6
China	644	650	0.9
Others	1054	1200	13.9
World Total	**9702**	**10291**	**6.1**

تاریخچه

- در ابتدای جنگ جهانی دوم وقتی تولید لاستیک طبیعی (کائوچو) به دلیل تهاجم ژاپن به مناطق تولید لاستیک متوقف شد. ایالات متحده اقدام به ساخت واحدهای تولید لاستیک سنتزی کرد که به سرعت هم توسعه یافت. به طوری که در حال حاضر 88. درصد لاستیک مصرفی در ایالات متحده منشا سنتزی دارد
- لاستیک، تا جایی که می دانیم محصول سرزمین آمریکا است ولی تنها از طریق انتقال آن به خاور دور و کشت در آنجا به این حد توسعه یافته است. نام Rubber به معنی پاک کن را پریستلی کاشف اکسیژن عنوان کرد. وی اولین کسی بود که قابلیت لاستیک در پاک کردن اثر مواد را مشاهده کرد.
- دو لاستیک صناعی که برای نخستین بار با موفقیت تجاری همراه بودند، یعنی نئوپرن و تیوکول، هر دو برحسب تصادف تولید شدند.

تولید لاستیک مصنوعی در کشور

- پتروشیمی بندر امام خمینی(ره)(SBR)
- پتروشیمی شازند اراک(BR یا PBR)
- پتروشیمی تخت جمشید(SBR)
- با ظرفیت 40 هزار تن در سال و مجتمع پتروشيمي اراك داراي يك SBR از آنجاييكه هم اكنون پتروشيمي بندرامام داري يك واحد توليدي با ظرفيت 25 هزار تن در سال مي باشند، با توجه به گسترش صنايع پايين دست آن كه عمدتاً صنعت تايرسازي مي PBRواحد توليدي جديد مي باشد PBR و SBR باشد نياز به تأسيس واحد.
- ضمن اينكه در خاور ميانه نيز به دليل كمبود بوتادين از اين نوع واحدها وجود ندارد و بازارهاي هدف همچون هند و كشورهاي جنوب آسيا به خصوص چين مي تواند جهت صادرات محصول مدنظر باشد.

واحد SBR (پتروشیمی بندر امام خمینی (ره)

نام دارنده ليسانس واحد SR :JAPAN SYNTHETIC RUBBER

تاريخ بهره برداري : 73/4/1

خوراك واحد :

(داراي حدود 30% بوتادين 3 و 1) C4 هزار تن در سال مخلوط هيدروكربور هاي اشباع نشده 88

تن استايرن منومر در سال 7800

تن مواد شيميايي افزودني در سال 6200

فرآورده واحد: 40 هزار تن در سال لاستيك مصنوعي در 4 نوع مختلف

كاربرد فرآورده واحد : لاستيك مصنوعي در توليد انواع تاير هاي سواري و كاميون ، صنايع كفش سازي و اسباب بازي كاربرد دارد.

چون اين لاستيك به طريق سرد بدست مي آيد خواص آن از قبيل مقاومت آن در مقابل كشش و ساييدگي ، بهتر از لاستيك تهيه شده به روش گرم مي باشد.

- پتروشیمی بند امام خمینی(ره SBR)

جدول مشخصات و کاربرد انواع محصولات لاستیک مصنوعی

SBR PRODUCT SPECIFICATION & APPLICATION

Products	Properties	Volatile Matter	Ash	Organic Acid	Soap	Bound Styrene	Raw Viscosity (ML 1+4@100°C)	Compound Viscosity (ML 1+4@100°C)	Tensileensile Viscosit	Ultimate Elongation (35Minutes Cure)	300 % Modulus (35Minutes Cures)	موارد مصرف APPLICATION
(S.B.R) Polian SBR-1500	Test Method	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1646	ASTM D-1646	ASTM D-412	ASTM D-412	ASTM D-412	تایروتیوب، روکش کردن لاستیک، تسمه نقاله، آنواع تسمه، صنایع مکانیکی و کابل TIRE TREADS, CAMEBACK, FOOTWARE, MECHANICAL GOODS
	Value	0.75 max	1.50 max	5.00-7.25	0.50 max	22.5-24.5	46.0-58.0	84 max	250 min	470 min	119-159	
	Units	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	--	--	Kg/cm2	%	Kg/cm2	
(S.B.R) Poliran SBR-1502	Properties	Volatile Matter	Ash	Organic Acid	Soap	Bound Styrene	Raw Viscosity (ML 1+4@100°C)	Compound Viscosity (ML 1+4@100°C)	Tensileensile Viscosit	Ultimate Elongation (35Minutes Cure)	300 % Modulus (35Minutes Cures)	پوشش کف ساختمان، صنایع کفش، تایر دوچرخه، اسباب بازی، تایر، قابل مصرف در صنایع مکانیک و کابل LIGHT-COLOURED PRODUCT AS: FOOT WEAR RUBBERIZED CLOTH, BOTT, SHOE IND, TOYS
	Test Method	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1646	ASTM D-1646	ASTM D-412	ASTM D-412	ASTM D-412	
	Value	0.75 max	1.50 max	4.75-7.00	0.50 max	22.5-24.5	46-58	84 max	250 min	350 min	167-207	
	Units	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	--	--	Kg/cm2	%	Kg/cm2	
(S.B.R) Poliran SBR-1712	Properties	Volatile Matter	Ash	Organic Acid	Soap	Bound Styrene	Raw Viscosity (ML 1+4@100°C)	Compound Viscosity (ML 1+4@100°C)	Tensileensile Viscosit	Ultimate Elongation (35Minutes Cure)	300 % Modulus (35Minutes Cures)	تایر، روکش کردن تایر، تسمه نقاله، صنایع کفش، لاستیک صنعتی، انواع شیلنگ TIRE TREADS, CAMEBACK, HOSES GENERAL RANGE OF BLACK INDUSTRIAL PRODUCTS
	Test Method	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1416	ASTM D-1646	ASTM D-1646	ASTM D-412	ASTM D-412	ASTM D-412	
	Value	0.75 max	1.50 max	3.90-5.70	0.50 max	22.5-24.5	42-52	62 max	200 min	530 min	79-109	
	Units	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	wt. %	--	--	Kg/cm2	%	Kg/cm2	

طرح های پیش رو

✓ ماهشهر SBR/PBR طرح

- در سال میباشد PBR و 18 هزار تن تولید SBR این طرح داراي ظرفیت 30هزار تن تولید.
- تکنولوژی طرح:
- آمریکا واقع در EXXON MOBIL با تلاش متخصصان و مدیران شرکت پتروشیمی تخت جمشید يك واحد دست دوم از شرکت و GOOD YEAR از شرکت SBR خریداري گردیده است. تکنولوژي مورد استفاده در این طرح براي واحد(QENOS)استرالیا به نام استفاده شده که توسط متخصصان استرالیایي و تحقیقات گسترده آنها (آنطور که در اسناد Bf good rich از شرکت PBR براي موجود است) آخرین تغییرات تکنولوژیکي و همینطور محیط زیستي در آن بوجود آمده است.

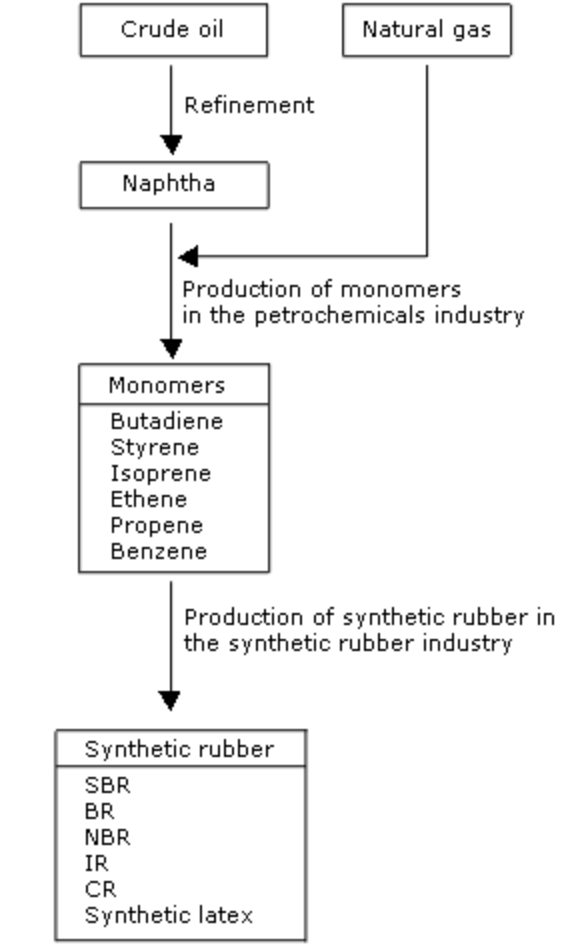
روش امولسیون سرد

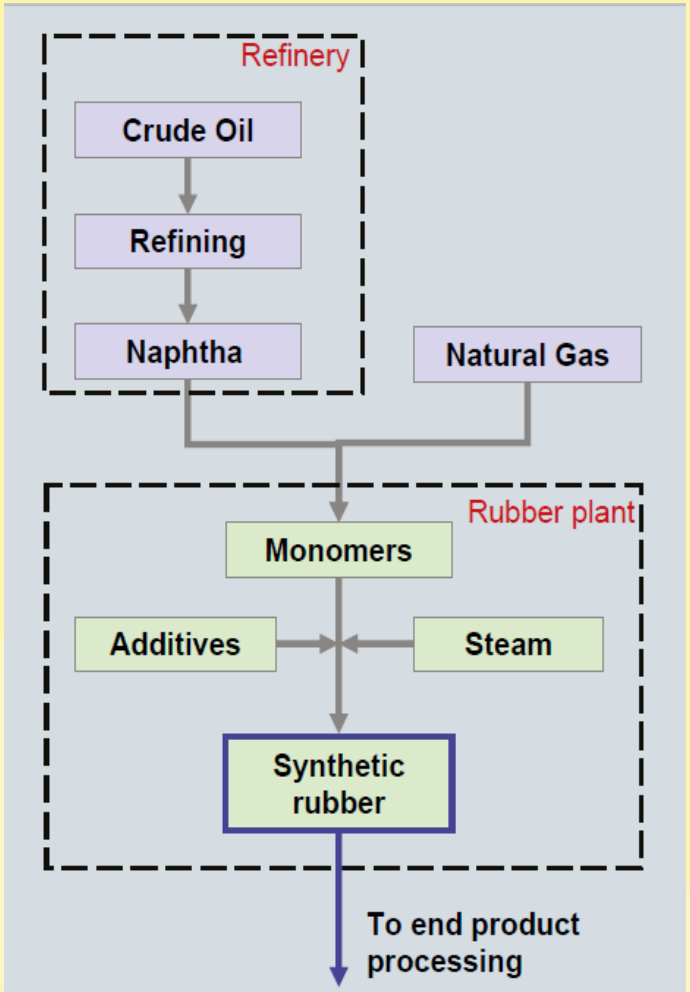
بسپارش در یک امولسیون در دمای ۵ درجه سانتیگراد و به مدت ۸ تا ۱۲ ساعت انجام می‌گیرد. این عمل اغلب در یک مجموعه راکتور انجام می‌گیرد. واکنش در ۶۰ تا ۷۵ درصد تبدیل خاتمه می‌یابد. امولسیون به صورت شیرابه در مخازن ذخیره انبار و برای رسیدن به نوع لاستیک مورد نظر با دستور کار مناسبی مخلوط می‌شود. مخلوط ابتدا منعقد، سپس کاملاً شستشو و پیش از عملیات خشکاندن آبگیری می‌شود. به عمده لاستیکهای SBR پیش از وولکانش روغن زده می‌شود. نرم شدن لاستیک با روغن با اضافه کردن دوده جبران می‌شود.

روش محلول

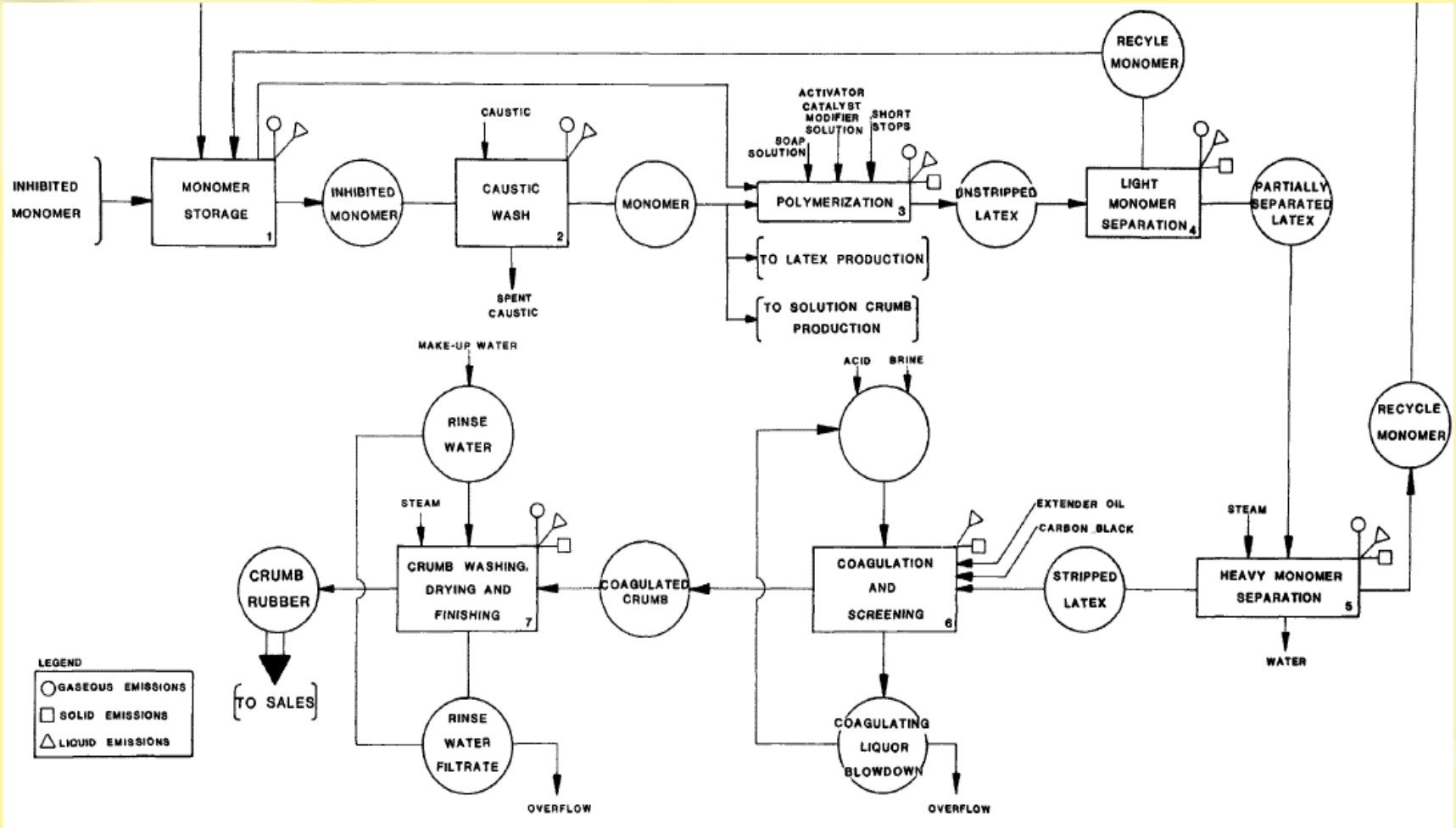
در این نوع بسپارش، کنترل بیشتری بر ساختار فضایی بسپار حاصل و طبعاً خواص فیزیکی آن وجود دارد. این بسپارش نسبت به بسپارش امولسیونی، مقاومت سایشی و خستگی بهتر، جهندگی بالاتر و گرما اندوزی کمتر دارد.در شرایط ویژه بسپارش، همبسپارهای دسته‌ای استایرن و بوتادی‌ان را می‌توان تولید کرد.

- روشها و لیسانسهای تولید لاستیک مصنوعی در جهان و تشریح آنها





- روش امولسیون سرد



روش امولسیون سرد

- مونومر استایرن وبوتادین در حضور امولسیفایر و آغازکننده و حالت دهنده (مرکاپتان) و آب پلیمریزه می شوند.
- وزن مولکولی با اضافه کردن مرکاپتان کنترل می شود.
- پلیمریزاسیون به صورت امولسیونی در شرایط معمولی انجام می پذیرد.

MAJOR FEEDSTOCKS AND PRODUCTS FOR EMULSION CRUMB PRODUCTION

Feedstock	Elastomer
Styrene, butadiene	SBR
Acrylonitrile, butadiene	NBR
Chloroprene	CR
Ethylene, propylene	EPM, EPDM

روش امولسیون سرد

MAJOR RAW MATERIALS USED AS MONOMERS

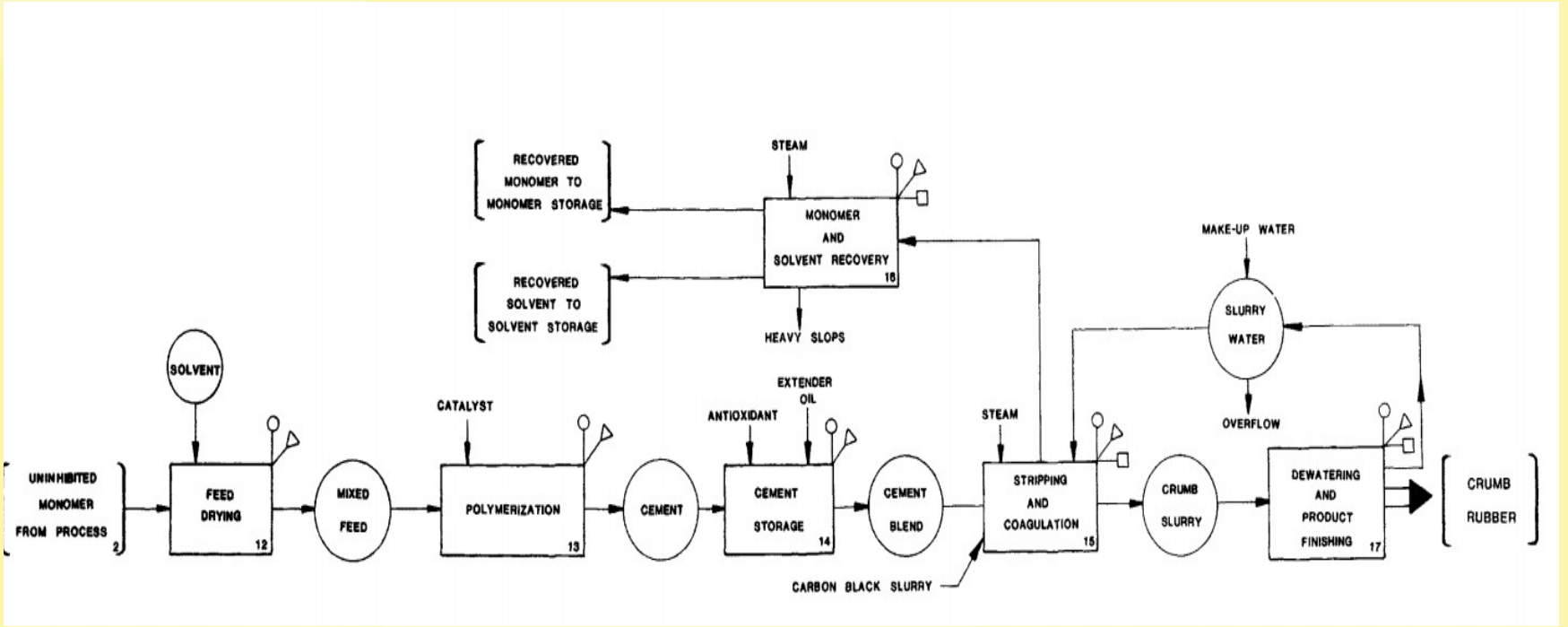
Monomer	Products
Butadiene	SBR, BR, NBR
Styrene	SBR
Acrylonitrile	NBR
Chloroprene	CR
Ethylene	EPM, EPDM
Propylene	EPM, EPDM
Isoprene	IIR, IR
Isobutylene	IIR

روش امولسیون سرد

OPERATING PARAMETERS FOR POLYMERIZATION

Product	Reactor Temperature (°C)	Reactor Pressure (kPa)	% Conversion
Hot SBR	50	375 to 515	72
Cold SBR	4 to 7	100 to 205	60
NBR	33 to 35	800 to 900	-
CR	40	-	-

- روش محلول


RECOVERED MONOMER TO MONOMER STORAGE
STEAM
MONOMER AND SOLVENT RECOVERY 18
RECOVERED SOLVENT TO SOLVENT STORAGE
HEAVY SLOPS
MAKE-UP WATER
SLURRY WATER
OVERFLOW
SOLVENT
CATALYST
EXTENDER OIL
ANTIOXIDANT
STEAM
UNINHIBITED MONOMER FROM PROCESS 2
FEED DRYING 12
MIXED FEED
POLYMERIZATION 13
CEMENT
CEMENT STORAGE 14
CEMENT BLEND
STRIPPING AND COAGULATION 15
CRUMB SLURRY
DEWATERING AND PRODUCT FINISHING 17
CRUMB RUBBER
CARBON BLACK SLURRY

- روش محلول

MAJOR FEEDSTOCKS AND PRODUCTS FOR SOLUTION CRUMB PRODUCTION

Feedstock	Elastomer
Butadiene	BR
Butadiene, Styrene	SBR
Isoprene	IR
Isoprene, Isobutylene	IIR
Ethylene, Propylene	EPM

- روش محلول

UTILITY REQUIREMENTS FOR THE PRODUCTION OF THREE TYPES OF SOLUTION CRUMB (Plant Capacity 100 Gg/yr)

Solution Crumb Product	Utilities Required			
	Cooling Water (m^3/min)	Process Water (m^3/min)	Power (kW)	Steam (Gg/hr)
IR	58	4.2	9,000	150
BR	43	0.9	6,700	100
EPM	167	-	5,700	200

- روش محلول

INPUT MATERIALS TO FEED DRYING

Product	Monomers	Solvents
PBR	butadiene	hexane, toluene, butene-benzene
EPM	ethylene, propylene	hexane
IR	isoprene	hexane, pentane, isopentane
SBR	styrene, butadiene	hexane
IIR	isoprene, isobutylene	methyl chloride

روش محلول

OPERATING CONDITIONS FOR SOLUTION POLYMERIZATION

Product	Catalyst	Reaction Temperature (°C)	Solvent
EPM	$AlCl_3$ + VCl_3	30 to 40	hexane
IR	----	50	hexane or pentane
	butyl lithium	30	isopentane
IIR	$AlCl_3$	-100	methyl chloride
PBR	butyl lithium	50	hexane
	$TiCl_4$	-4 to 4	toluene
	nickel	4	toluene
	cobalt	5	butene-benzene
SBR	alkyl lithium	50	hexane

- Industrial Process Profiles For Environmental Use : Chapter 9. The Synthetic Rubber Industry
- http://www.britannica.com/EBchecked/topic/570377/styrene-butadiene-rubber-SBR
- http://www.therubbereconomist.com
- http://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%DB%8C%DA%A9_%D8%B3%D9%86%D8%AA%D8%B2%DB%8C