



سازمان صنایع کوچک
و شهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح تولید قطعات صنعتی پلاستیکی

تهیه کننده:

شرکت گسترش صنایع پائین دستی پتروشیمی

تاریخ تهیه:

تیر ماه ۱۳۸۶

خلاصه طرح

نام محصول	قطعات صنعتی پلاستیکی - شیلنگ پلی آمید	
ظرفیت پیشنهادی طرح	۱۱۰۰ تن در سال	
موارد کاربرد	صنایع خودرو سازی: سیستم سوخت اتومبیل، شیلنگ ترمز، شیلنگ اگزوز، شیلنگ سیالات خنک کننده شیلنگهای هیدرولیکی و پنوماتیک	
مواد اولیه مصرفی عمده	پلی آمید ۶، پلی آمید ۶۶	
کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	۹۳۵ تن	
اشتغال زایی (نفر)	۳۶	
زمین مورد نیاز (m^2)	۸۰۰۰	
زیربنا	اداری (m^2)	۴۵۰
	تولیدی (m^2)	۱۰۰۰
	سوله تاسیسات (m^2)	۵۰۰
	انبار (m^2)	۲۴۵۰
میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی	پلی آمید ۶ ۷۳۰ تن پلی آمید ۶۶ ۳۷۰ تن	
میزان مصرف سالانه یوتیلیتی	آب (m^3)	۶۹۴۲
	برق (kw)	۶۷۸
	گاز (m^3)	۲۸۹۵۰۰
سرمایه گذاری ثابت طرح	ارزی (یورو)	۸۰۸۸۴۷
	ریالی (میلیون ریال)	۱۶۳۹۴
	مجموع (میلیون ریال)	۲۶۶۶۶
محل پیشنهادی اجرای طرح	استانهای حاشیه خلیج فارس یا اطراف تهران یا غرب کشور	



فهرست

- ۱- معرفی محصول..... ۱
- ۱-۱- نام و کد محصول..... ۲۲
- ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی..... ۲۲
- ۱-۳- شرایط واردات..... ۲۲
- ۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی..... ۲۳
- ۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت داخلی و جهانی..... ۲۴
- ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد..... ۲۶
- ۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر محصول..... ۳۳
- ۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز..... ۳۴
- ۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول..... ۳۴
- ۱-۱۰- شرایط صادرات..... ۳۶
- ۲- وضعیت عرضه و تقاضا..... ۳۶
- ۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید..... ۳۶
- ۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا..... ۳۷
- ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم..... ۳۹
- ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه..... ۳۹
- ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم..... ۴۵
- ۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم..... ۴۶
- ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید و عرضه محصول در کشور..... ۴۷
- ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم..... ۵۲
- ۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی..... ۵۲
- ۶- میزان مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین آن..... ۵۶
- ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح..... ۵۸
- ۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال..... ۵۹
- ۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی..... ۶۰
- ۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی..... ۶۳
- ۱۱- تجزیه و تحلیل و جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید..... ۶۵
- منابع..... ۶۶



۱- معرفی محصول

۷ مقدمه

به طور کلی پلاستیک‌ها را می‌توان به دو دسته زیر تقسیم نمود:

الف- پلاستیک‌هایی با کاربرد عمومی (GP) General purpose

ب- پلاستیک‌های مهندسی Engineering Plastics

الف- پلاستیک‌های با کاربرد عمومی

حدود ۸۵ درصد از کل پلاستیک‌های تولیدی جهان به تولید پلاستیک‌های GP اختصاص دارد. از مهمترین پلاستیک‌های این خانواده می‌توان به پلیمرهای زیر اشاره نمود.

- پلی اولفین‌ها PP, PE

- پلی وینیل کلراید PVC

- پلی استایرن PS

- کوپلیمر استایرن - اکریلونیتریل - بوتادین ABS

ب- پلاستیک‌های مهندسی

پلاستیک‌های مهندسی به پلیمرهایی اطلاق می‌شود که در بعضی موارد به دلیل دارا بودن خواص فیزیکی و مکانیکی بالا می‌توانند جایگزینی برای سرامیک و شیشه و برخی فلزات باشند. به طور کلی اغلب پلاستیک‌های این خانواده می‌توانند حرارت و فشار بالا را تحمل کنند، قابلیت ماشین کاری دارند و دارای پایداری ابعادی قابل قبولی نیز هستند.

مهمترین پلاستیک‌های مهندسی عبارتند از:



- پلی استال POM
- پلی کرینات PC
- پلی اتر ایمید
- نایلون یا پلی آمید PA
- پلی یورتان PU
- پلی سولفون PS
- پلیمرهای فلوئوردار PF
- پلی تترا اترکتون
- پلی متیل متاکریلات PMMA

هریک از پلاستیک‌های مذکور خواص ویژه و کاربردهای خاص خود را دارند.

در این بخش ابتدا قطعات صنعتی ساخته شده از پلاستیک‌های مختلف معرفی می شود. به طور کلی قطعات پلاستیکی از پلی اتیلن، پلی پروپیلن، پلی وینیل کلراید، ABS، PMMA، پلی استال، نایلون و سایر پلاستیک ها ساخته میشوند.

۵ پلی اتیلن سبک

محصولات صنعتی ساخته شده از پلی اتیلن سبک، به شیوه قالبگیری تزریقی، شامل برخی قطعات اتومبیل و اتصالات لوله به روش تزریقی می باشد.

۵ پلی اتیلن سنگین

ساخت بشکه‌های صنعتی و سطل‌ها یکی از موارد کاربرد پلی اتیلن سنگین برای قالبگیری دمشی است. در این بخش ظرفهایی با حجم ۲۰ تا ۲۲۰ لیتر قرار می گیرند. این ظروف برای نگهداری و حمل بسیاری از محصولات مانند محصولات کشاورزی، مواد پودری، مواد غذایی، خواروبار و مواد شیمیایی بکار میروند.



پلی اتیلن سنگین با وزن مولکولی زیاد به علت سفتی و مقاومت در برابر ضربه و سایش بهترین انتخاب برای ساخت این گونه ظروف است. ویژگیهای نفوذ ناپذیری در این مورد با اصلاح پلی اتیلن بوسیله فلوئور، لمینه کردن با نایلون یا فرایندهای اکستروژن چندلایه بهبود می یابد.

همچنین در ساخت انواع باک بنزین خودروها، دبه و بشکه های صنعتی (۲۲۰ لیتری) و سطلهای دهانه تنگ برای نگهداری و حمل محصولات کشاورزی و پودرها و مواد شیمیایی و مواد غذایی، بطری روغن موتور و دبه نفت از پلی اتیلن سنگین به شیوه قالبگیری دمشی استفاده می شود.

سایر قطعات قالبگیری شده صنعتی به شیوه تزریقی از جنس پلی اتیلن سنگین عبارتند از تجهیزات اتومبیل، لوازم پزشکی و انواع پالت های صنعتی که به تازگی در کشور مصرف زیادی یافته است.

ü پلی اتیلن سبک خطی

محصولات ساخته شده از پلی اتیلن سبک خطی، به شیوه قالبگیری تزریقی، شامل برخی قطعات اتومبیل، قطعات چمدان و مبلمان می باشد.

پلی اتیلن سبک خطی در بخش قالبگیری تزریقی در مقیاس وسیع جایگزین پلی اتیلن سبک شده است. نفوذ سریع LLDPE به علت وزن کمتر و مقاومت مناسب در مقابل ترک زایی محیطی بوده است. به علت سفتی مناسب پلی اتیلن سبک خطی میتوان قطعات باریک تر و سبک تری از آن ساخت. از کاربردهای قطعات پلی اتیلنی در روش قالبگیری دورانی به موارد زیر میتوان اشاره نمود: بشکه، سطل، مخازن، بدنه پمپها، بدنه باتری خودرو و جعبه ابزار.

ü پلی پروپیلن

بیشترین مصرف در تولید قطعات قالبگیری تزریقی مربوط به پلی پروپیلن می باشد. از پلی پروپیلن برای تولید قطعات گوناگون استفاده می شود. در ابزارهای صنعتی مانند دریل از PP به دلیل قالبگیری آسان، وزن کم، سختی، خصوصیات الکتریکی، شکل ظاهری و هزینه تولید پایین آن به طور گسترده استفاده می شود.



پلی پروپیلن استفاده زیادی در قطعات به کار رفته در اتومبیل ها و وسایل نقلیه موتوری دارد. برای اکثر قطعات از کوپلیمرهای مقاوم در برابر ضربه استفاده می شود. عمده ترین مصرف پلی پروپیلن در این صنعت در ساخت ضربه گیرهای خودرو است. یکی دیگر از کاربردهای اصلی پلی پروپیلن در محفظه های نگهداری باتری اتومبیل می باشد. در این مورد، از کوپلیمر مقاوم در برابر ضربه که به روش قالب گیری تزریقی و به رنگ سیاه تهیه شده است، استفاده می گردد. اکنون محفظه های نگهداری باتری اتومبیل به رنگهای گوناگون و یا به رنگ طبیعی خود ماده پلاستیکی تولید می شود. کاربرد دیگر آن، در زمینه تولید کانالهای تهویه مطبوع در داخل اتومبیل می باشد که از دید سرنشینان اتومبیل پنهان است. تیغه های پنکه در انواع مختلف نیز توسط پلی پروپیلن پر شده با کالک تولید می گردد.

با توجه به نیازی که برای کاهش وزن اتومبیلها وجود دارد. بسیاری از مواد سنگین فلزی با پلاستیکها جایگزین شده اند و اکثر پلاستیکهای استفاده شده در اتومبیل از نوع PP می باشند. تزئینات داخلی و حتی قطعات خارجی اتومبیل، یا دارای بخشهای متشکل از PP هستند و یا کاملاً توسط PP تولید شده اند.

از PP قالب گیری شده در تزئینات داخلی خودرو، درها، ستونهای A، B و C، پنل جلوی راننده و کنسولها استفاده می شود.

پلی پروپیلن به سرعت در حال تبدیل به ماده اصلی برای تولید قطعات مصرفی در بخشهای خارجی خودرو است. کاهش وزن مهمترین عامل استفاده از پلی پروپیلن است. برای تهیه درپوش های موتور اتومبیل از پلاستیکهای گرمانرم الفینی به نام TPO استفاده می گردد که بخش اصلی آن را PP تشکیل می دهد.

۲ PVC

در صنایع الکتریکی از PVC سخت در ساخت جعبه تقسیم، انواع دوشاخه و کلید استفاده می شود. همچنین PVC در ساخت قطعات اتومبیل نیز به کار می رود.

**PMMA ü**

عمده‌ترین کاربرد PMMA در صنایع اتومبیل ساخت حباب چراغ اتومبیل است. سایر کاربردهای PMMA در صنایع اتومبیل، پوشش پانل داخلی اتومبیل (پوشش صفحات کنترلی مانند کیلومتر شمار، ساعت، نشانگر سوخت) می‌باشد.

بدلیل اینکه PMMA نور را از خود عبور می‌دهد و جذب نور آن بسیار ناچیز می‌باشد، اولین انتخاب در ساخت حباب انواع چراغ‌ها و عدسی‌های نوری است. PMMA در ساخت عدسی چراغ قوه، فانوس، چراغ‌های باند فرودگاه، صفحه تلویزیون، عدسی دوربین و علائم انعکاس نور در جاده‌ها بکار می‌رود.

ABS ü

از ABS در ساخت قطعات قسمتهای داخلی و خارجی اتومبیل استفاده می‌شود، ABS به علت از شکل افتادگی و تغییر فرم در درجات حرارت بالا بیشتر در قسمت‌های میانی اتومبیل به کار می‌رود. این ماده برای ساخت شبکه جلوی رادیاتور، همچنین قابهای چراغ اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. این قطعات با استفاده از قالبگیری تزریقی تولید می‌شوند.

PBT ü

استفاده از رزین‌های مهندسی در صنایع خودروسازی یک برنامه کلی برای کاهش دادن وزن خودرو و افزایش بازده سوخت می‌باشد. از جمله ویژگیهای بارز رزین‌های PBT که باعث کاربرد این رزین‌ها در ساخت کاپوت خودرو شده، می‌توان به مقاومت شیمیایی در مقابل سیالات و در مقابل حرارت، پایداری ابعادی، فرایندپذیر بودن و چکش‌خواری خوب این مواد اشاره کرد. از جمله کاربردهای این رزین‌ها در موتورهای احتراقی می‌توان به کاربرد در جعبه‌های آلترناتور، بوبین‌های سیم‌پیچ احتراقی و پمپهای سوخت اشاره کرد.

سایر کاربردهای رزین‌های PBT در صنایع خودروسازی در زمینه کلید برق، سوکت‌ها، فیوز و اتصال‌دهنده‌ها می‌باشد. در موتورهای خودرو به دلیل افزایش دما، از ترکیب این رزین‌ها با پلیمرهایی با مقاومت حرارتی بالاتر نظیر پلی‌سولفون استفاده می‌گردد.



گرایدهای مختلف PBT به خاطر خواصی نظیر عایق بودن، پایداری ابعادی، استحکام مکانیکی خوب، پایداری رنگ خوب، مقاومت حرارتی، شیمیایی و خزشی بالا در صنایع الکتریکی و الکترونیکی استفاده میگردند. از جمله کاربردهای این رزینها در صنایع الکترونیکی می توان به اتصال دهنده ها، سوئیچ ها و رله ها و در صنایع الکتریکی به بوبین ها، سوکت ها، تونرهای تلویزیون، نگهدارنده های فیوز، جعبه کلید، جعبه پایانه های الکتریکی، عایق ها، ولت مترها و سرلامپ ها اشاره کرد. بزرگترین بازار مصرف PBT در صنایع الکتریکی و الکترونیکی در تهیه اتصال دهنده های الکتریکی است.

رزین های مهندسی ترفتالات به خاطر مقاومت خوردگی بالا، فرآیندپذیری و پایداری رنگی خوب کاربردهای مختلفی دارند. در بخش صنعت، این رزین ها به خاطر استحکام مکانیکی بالا، مقاومت در مقابل گرما، رطوبت و مواد شیمیایی و قیمت پایین جایگزین خوبی برای فلزات می باشند. از این رزین ها در تهیه اجزاء پمپ های انتقال آب و فاضلاب، قلاب، بست، اسکلت درب، شیرهای آبیاری، کنتور آب، سم پاش های مکانیکی، گیره کاغذ و چرخ دنده ها استفاده می گردد.

بزرگترین حجم تجارت PBT به صورت آمیزه، آلیاژ این رزین با پلی کربنات (Polycarbonate; PC) می باشد. در این آمیزه از ترکیب خواص چقرمگی و مقاومت حرارتی بالای PC و مقاومت شیمیایی (در مقابل روغن موتور، بنزین و حلالهای هیدروکربن) PBT استفاده می گردد. نسبت ترکیب PBT در مخلوط از ۲۰ تا ۸۰ درصد متغیر است. اما به طور متوسط درصد PBT به PC معمولاً ۵۰٪ به ۴۶٪ است. از این آلیاژ به طور گسترده در صنایع خودروسازی به خصوص میله های سپر خودرو و لایه پوشش فیبری آن استفاده می گردد. از جمله کاربردهای دیگر در صنایع خودروسازی می توان به کاربرد آن در دستگیره های درب اشاره کرد. این آلیاژها پایداری ابعادی بالا، فرایند پذیری و قابلیت رنگ پذیری خوب دارند و در مقابل سایش و خوردگی و حرارت مقاوم هستند. از آمیزه PBT با الاستومرها جهت بهبود استحکام ضربه ای در صنایع خودروسازی، صنایع الکتریکی و الکترونیکی استفاده می گردد.

از آمیزه های PBT با کوپلیمرهای آکریلونیتریل - استایرن - آکریلات برای تهیه جعبه های فیوز، اتصال دهنده ها و دستگیره های درب استفاده می گردد.



ü پلی کربنات

پلی کربنات در برخی از قطعات ماشینهای سواری و کامیونهای سبک مورد استفاده قرار می گیرد. در این قطعات خواص مقاومت ضربه، خواص تغییر شکل در برابر حرارت، مقاومت در برابر شرایط جوی و استحکام مد نظر است. بیشترین استفاده از پلی کربنات در صنعت اتومبیل، ساخت پانل (جلو داشبورد) و اجزای آن می باشد. در این صنعت پلی کربنات عمدتاً با ABS به صورت آلیاژ مصرف میشود. کاربردهای پلی کربنات در قسمتهای بیرونی اتومبیل عمدتاً شامل نگهدارنده آینه، پانل بیرونی اتومبیل و پوشش چرخها می باشد.

پلی کربنات در ساخت قطعات دستگاههای برقی به کار می رود. تقاضا برای پلی کربنات در این صنعت نه تنها به لحاظ خواص الکتریکی و حرارتی مطلوب، بلکه به علت مقاومت خوب در برابر ضربه و استحکام بالا و شفافیت می باشد. بیشترین استفاده از پلی کربنات در صنعت الکتریکی ساخت رابطهای الکتریکی در تجهیزات مربوط به ارتباطات تلفنی که در خارج از منزل نصب میگردند یا تجهیزات مربوط به شبکه می باشد.

ü رزین نایلون ۶۶

رزین نایلون ۶۶ به صورت قالبگیری تزریقی در صنایع اتومبیل برای ساخت تانک ها، مخزن ها و درپوشهای مورد نیاز برای قسمتهای مختلف اتومبیل به کار می رود. همچنین در صنایع الکترونیک برای پوشش سیمها و کابل های الکتریکی، جعبه باتری، جعبه موتورهای کوچک الکتریکی و کلید استفاده می شود.

رزین نایلون ۶۶ به علت مقاومت فوق العاده در مقابل نفت و بنزین در ساخت سیلندرهای هوا، کاربراتور و درب باک بنزین نیز مصرف می شود. رزین نایلون ۶۶ علاوه بر موارد بالا در تولید قسمتهای اصلی دستگاههایی مثل محافظ موتور، اجزاء و وسایل آزمایشگاهی و پزشکی نیز به کار می رود.

رزین نایلون ۶۶ برای تولید لوله ها و تیوبهای مربوط به دستگاههای هوای فشرده و صنایع غذایی و شیلنگهای مربوط به سیستمهای سوخت به کار می رود.



۵ آلیاژهای پلیمری

انواع آلیاژهای پلیمری مورد استفاده در تولید قطعات صنعتی در ادامه ذکر شده‌اند.

آلیاژ PC/ABS آلیاژ ABS/PVC آلیاژ ABS/PBT آلیاژ PP/EPDM
آلیاژ PC/PVC آلیاژ PC/PBT

صنایع خودروسازی خود به تنهایی بخش عظیمی از آلیاژهای پلیمری تولید شده را مصرف می‌کند. قسمت‌های افقی در بدنه خارجی خودرو در مقایسه با قسمت‌های عمودی، به لحاظ جذب بیشتر تشعشعات خورشید، به موادی با مقاومت دمایی بالا نیاز دارند.

خواص مکانیکی برای قسمت‌های اسکلتی خودرو، بسیار مهم بوده در حالی‌که برای قسمت‌های غیر اسکلتی پایداری ابعادی نیز مهم است که داشتن ضریب انبساط گرمایی کمی را می‌طلبد.

استفاده از آلیاژ PC/ABS در صنعت خودرو روز به روز در حال افزایش می‌باشد و این به خاطر مقاومت ضربه‌ای و پایداری ابعادی آن می‌باشد و باعث شده است که قطعات فلزی خودرو با این آلیاژ (در بسیاری از قطعات) جایگزین شوند. افزایش سرعت رشد مصرف پلاستیک‌ها در خودرو یکی از علل اصلی سبکتر شدن خودروهاست. تأثیر مستقیم کاهش وزن خودرو در رسیدن به حداقل مصرف سوخت می‌باشد. به دلیل سرعت بالای تولید قطعات پلیمری در مقایسه با قطعات فلزی و نیز امکان تغییر کم هزینه تر قالب‌های آنها، این قبیل مواد از اهمیت قابل توجهی نسبت به فلزات برخوردارند. قالب‌های چرخ باید از پایداری ابعادی خوبی برخوردار بوده و در مقابل دماهای بالای ناشی از ترمز کردن، مقاومت نماید. معمولاً مقاومت شیمیایی توسط یک پوشش تامین می‌گردد.

جدول ۱- قطعات ساخته شده از آلیاژ ABS/PC در صنایع خودرو

قطعات بیرونی خودرو	قطعات داخلی خودرو
پوشش چرخ - قاب چراغ	داشبورد - کنسول وسط اتومبیل
پانل دربها و بدنه - ضربه گیرها	پانلهای داخل خودرو
قطعات تزئینی بیرونی	قاب قسمت‌های تهویه
قاب مشبک رادیاتور - قاب آینه	قطعات تزئینی داخلی

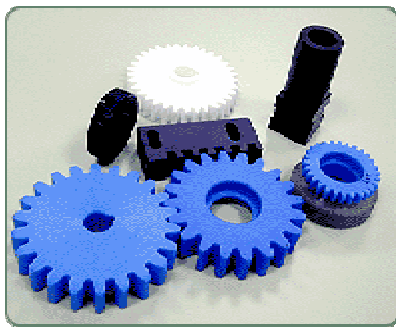


آلیاژ PC/ABS در صنعت الکترونیک نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد و امتیازات خاص این آلیاژ که باعث افزایش کاربرد در بازار الکترونیک گردیده عبارت است از عایق الکتریکی بودن که مستقل از شرایط جوی است. عملکرد این آلیاژ در زمان سوختن، دمای بالای از شکل طبیعی افتادن، مقاومت ضربه‌ای و پایداری ابعادی آن می‌باشد. این آلیاژ خواص عالی در ارتباط با مقاومت سطحی، مقاومت دی الکتریک و مقاومت مخصوص از خود نشان می‌دهد. قطعات ساخته شده از آلیاژ ABS/PC در صنایع برق و الکترونیک عبارتند از :

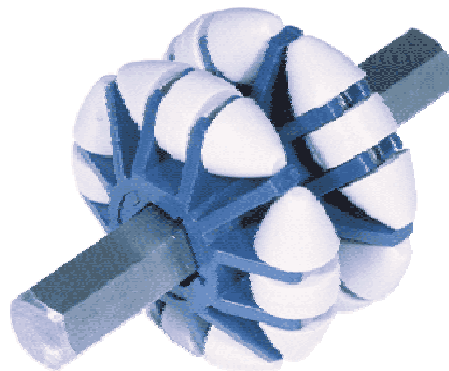
- جعبه فیوز
- قاب دو شاخه
- سوکت
- سوئیچ‌ها
- بدنه ماشینهای اداری و کامپیوتر
- بدنه دوربین‌ها
- قاب تجهیزات نوری

۵ پلی استال

رزین پلی استال به دلیل داشتن خواص مکانیکی بالا در ساخت قطعات صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده در کاربردهایی که ضرایب اصطکاک پائین، پایداری ابعادی و مقاومت سایش بالا مدنظر باشد نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. بسیاری از این قطعات به روش قالبگیری تزریقی ساخته می‌شوند. درصد کمی نیز به روش قالبگیری بادی یا اکستروژن تولید می‌شوند. دنده‌ها، دندانه‌ها، یاتاقان‌ها، اهرم‌ها، قرقره‌ها، چرخ‌دنده‌ها و غلاف‌ها نمونه‌هایی از کاربرد صنعتی پلی استال می‌باشند.



یکی دیگر از کاربردهای مهم صنعتی پلی استال، سیستم‌های نقاله و حمل و نقل مواد است. اتصالات زنجیر نقاله و غلتک‌ها که از پلی استال ساخته می‌شوند، دوام بیشتری نسبت به اجزاء فلزی دارند. همچنین این اتصالات خوردگی نداشته و برای جلوگیری از نشستن گرد و غبار بر روی آنها بصورت آنتی استاتیک ساخته می‌شوند.



پلی استال‌ها در ساخت شیرهای اندازه‌گیری دقیق که در پمپ‌های بنزین و جریان سنج آب بکار می‌روند، کاربرد دارند. برخی از اجزاء پمپ‌ها که در آب غوطه‌ورند از پلی استال ساخته می‌شوند. سایر موارد کاربرد صنعتی پلی استال عبارتند از مته‌های اختلاط شیمیایی، قالب پرس سوسیس، اجزاء داربست، باتوم پلیس و مخازن شیر. میله‌ها و قطعات اکستروود شده از جنس پلی استال در ماشین کاری اجزای کوچک بکار می‌روند. میزان مصرف پلی استال در قطعات خودرو در جدول ۲ ذکر شده است.



جدول ۲- مصرف رزین پلی استال در قطعات خودرو در امریکا

درصد	نوع کاربرد
۲۵	اجزای سیستم سوخت خودرو
۱۱	برف پاک کن شیشه جلو
۱۰	دستگیره درها، شیشه بالابر
۸	اتصال کمر بند ایمنی
۶	سوکت ها و سوئیچ ها
۵	قطعات الکتریکی
۵	شبکه های باند صوتی (بلندگو)
۵	اتصالات معلق
۲	بدنه راهنما
۱	تزئینات خارجی
۲۲	سایر شامل قطعات مکانیکی، گیره ها و بست ها، قفل ها، قلاب ها و سایر اجزاء کوچک

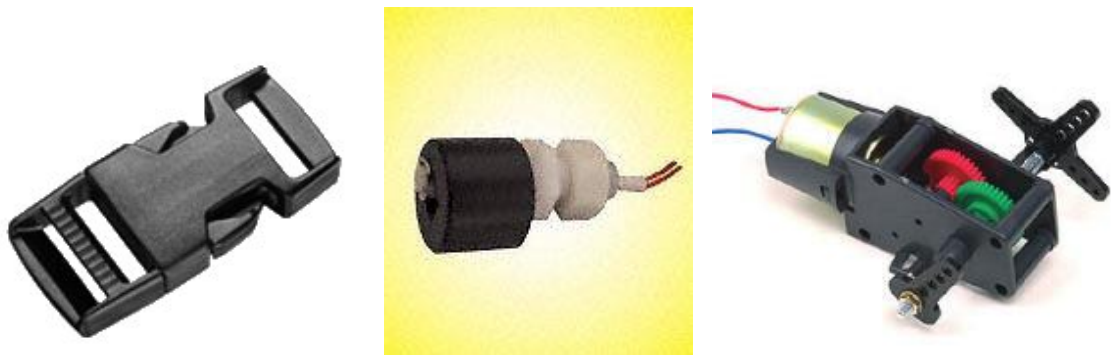
رزین های پلی استال کمتر از ۳٪ کل پلاستیک های بکار رفته در خودرو را شامل می شوند.

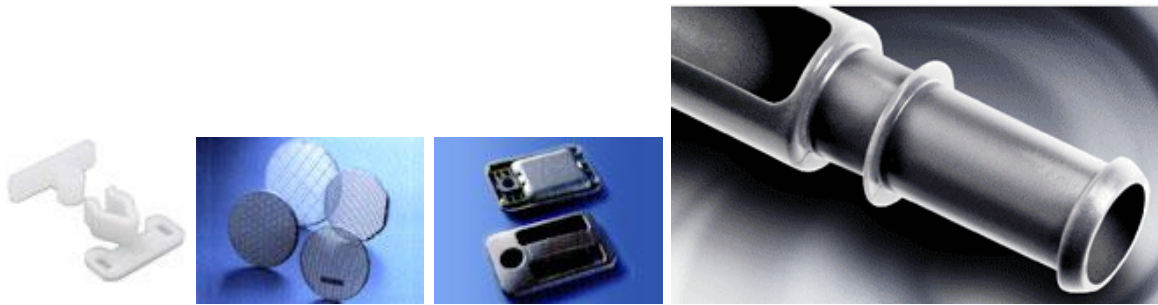
برخی از گریدهای خاص پلی استال (مانند گریدهای قابل آبکاری، مقاوم در برابر شرایط جوی، بسیار چقرمه و تقویت شده در برابر ضربه) برای مصرف در خودروها در حال پیشرفت می باشند.

در مقایسه با سایر ترموپلاستیک ها (پلی الفین ها، پلی کربنات ها، پلی استرها و نایلون ها) پلی استال، مقدار بسیار کمی از کل وزن پلاستیک های بکار رفته در خودروهای مدرن را شامل می شود. این میزان تقریباً برابر ۲/۸ کیلوگرم به ازای هر خودرو تولیدی در امریکا می باشد.

پلی استال ها عموماً در قسمت های بیرونی و بزرگ اتومبیل بکار نمی روند زیرا مقاومت گرمایی و رنگ پذیری پائینی دارند و هزینه آنها زیاد است. اما پلی استال ها در قطعات کوچک مکانیکی خودرو کاربرد دارند. پلی استال ها به تنهایی یا به همراه نایلون ها برای قسمت متحرک شیشه بالابر که نیاز به روغن کاری ندارد، بکار می روند. خواص عالی مکانیکی، پایداری و ضریب اصطکاک کم دلایل مهم و اساسی برای استفاده از پلی استال در برف پاک کن شیشه جلوی اتومبیل و شیشه بالابر می باشد. تجهیزات فلزی شیشه بالابر که قبلاً استفاده می شدند و سنگین بودند با پلاستیک های سبک جایگزین می شوند.

رزین‌های پلی استال در بدنه داخلی و خارجی خودرو مصرف می‌شود که در معرض آسیب‌های ناشی از اشعه ماورای بنفش قرار دارد که باعث گچی شدن، شکاف برداشتن، تورم و سایر خواص نامطلوب می‌شوند. از این رو در این کاربردها از رزینهای پلی استال پایدار شده در برابر اشعه ماورای بنفش استفاده میشود. رزین‌های پلی استال پایدار در مقابل اشعه ماورای بنفش و مقاوم در برابر ضربه، برای دستگیره در، شیشه بالابر، قلاب و گیره کمربند ایمنی و سایر قطعات داخلی و خارجی بکار می‌روند. رزین‌های پلی استال که مقاومت عالی در برابر سوخت‌ها و مواد نفتی دارند، در اجزای سیستم سوخت اتومبیل بکار می‌روند، مانند بدنه پمپ سوخت، فیلتر و همزن، شیرهای غلتان، اجزای داخلی مخزن‌های ذخیره، اتاقک‌ها و فرستنده‌ها و کلاhek گاز. یکی از کاربردهای روبه رشد پلی استال در اجزای بازیافت بخار on-board است. سایر کاربردهای پلی استال در اجزای سوئیچ‌های الکتریکی، بست‌ها، گیره‌ها (خارها)، قاب آئینه، اجزای فن، صفحات گرم کن خودرو، دستگیره اجزا و اجزای خارگونه میله تعادل فرمان است. در شبکه‌های باند صوتی (بلندگو)، قطعات تزریقی پلی استال جایگزین شبکه‌های فلزی شده‌اند که دو برابر بیشتر وزن داشتند. پلی استال رنگ‌پذیری خوبی در محصولات تزریقی دارد در حالیکه قطعات پلی کربنات نیاز به رنگ زدن دارند. رزین‌های پلی استال به عنوان اولین اتصالات پلاستیکی معلق جایگزین فلز در خودروها بکار رفتند. این اتصالات (۲ اتصال به ازای هر خودرو) در حدود ۷۰۰ گرم پلی استال مصرف می‌کنند که این جایگزینی باعث کاهش هزینه‌های مونتاژ و تولید و همچنین حذف رنگ‌کاری قطعه می‌گردد.





پلی استال بطور گسترده در وسایل و ابزار آلات نیرو در دنده‌ها، توپی‌ها، یاتاقان‌ها، یراق و فنر و سایر قطعات مکانیکی بکار می‌رود. اغلب چند قطعه فلزی با یک قطعه چند منظوره پلی استال جایگزین می‌شوند. این رزین‌ها در اجزای اسپری رنگ و لوازم باغبانی استفاده می‌شود.

در زمینه صنایع برق و الکترونیک، رزین‌های پلی استال عمدتاً در سه بخش استفاده می‌گردند.

- چرخ‌های ضامن دار داخلی، دنده‌ها و سایر اجزای متحرک

- دکمه‌های فشاری صفحه کلید

- سوئیچ‌ها (کلیدها)

کاربردها شامل تلفن‌ها، ماشین‌های اداری، چاپگرها، پلاترها و ابزار دقیق می‌باشد. همچنین از پلی استال در یاتاقان و اجرای قرقره کاست‌های نواری ذخیره اطلاعات کامپیوتری استفاده می‌کنند.



۵ پلی اتر ایمید

پلی‌اتر ایمید در خودروها، هواپیماها، کامپیوتر، صنعت الکتریک و الکترونیک، صنایع پزشکی و بسته‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پلی‌اتر ایمیدها از نظر خواص با سرامیکها و فولاد ضد زنگ در بازار



مصرف رقابت می کنند. سرامیکها بسیار گرانبه، سنگین و شکننده هستند و فولاد ضد زنگ نیز سنگین و گرانبه است. به واسطه استحکام بالا، مقاومت ضربه ای و پایداری ابعادی، پلی اتر ایمیدها گزینه مناسبی جهت استفاده در اجزای موتور خودرو هستند. پلی اتر ایمید در تهیه لوله ها و اتصالات در تماس با بنزین و روغن و همچنین اجزای پمپهای بنزین و روغن مورد استفاده قرار می گیرد. انبساط حرارتی کم، پایداری ابعادی بالا و مقاومت حرارتی بالا سبب شده است که پلی اتر ایمیدها جایگزین مناسبی برای آلومینیوم در خودروها شوند.

در کاربردهای الکتریکی و الکترونیکی، پلی اتر ایمید در تهیه سرپیچ و قطعات عایق الکتریکی، صفحات مدار چاپی و دیسک سخت کامپیوتر مورد استفاده قرار می گیرد. پلی اتر ایمید در تهیه مدارهای مجتمع IC و قطعات ماشینهای اداری نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

در هواپیماها و سایر وسایل حمل و نقل هوایی، پلی اتر ایمیدها در تهیه قطعات داخل کابین خلبان و سرنشین و سیستمهای الکتریکی و الکترونیکی مورد استفاده قرار می گیرند.

۵ پلیمرهای گوگرد دار

از پلیمرهای گوگرد دار برای مصارفی که دما نسبتاً بالا باشد و همچنین برای ساخت لوازم و ادوات برقی و چسب فلزات، ساخت قطعات ماشین ظرفشویی، لباسشویی و پوشش مخازن استفاده می شود. خواص این پلیمرها به گونه ای است که در بسیاری موارد می توانند جایگزین شیشه، سرامیک و فلزات شوند. در مواردی که دیگر پلی اترهای آروماتیک و پلی کربناتهای ارزان تر جوابگوی نیازهای ما نباشد، این پلاستیکها بیشترین مصرف را دارند.

پلی سولفونها در ساخت ظروف تهیه قهوه، رطوبت سازها، لوله های غوطه ور آب گرمکن و اجزاء اجاق های میکروویو استفاده می شوند. در کاربردهای هوافضایی، این مواد در تهیه پوشش خارجی ماسک صورت لباس های فضایی و طبقه های مخصوص جای ساک مسافران به کار می روند.



در زمینه الکترونیک، جعبه پایانه‌ها، نگهدارنده‌ها، IC، اتصال دهنده‌ها، فیلم خازن، بردهای مدار چاپی و جعبه باتری‌ها از پلی‌سولفون‌ها ساخته می‌شوند.

سایر موارد مصرف این پلیمرها عبارتند از بدنه‌های دوربین و ساعت، کاغذهای شفاف پروژکتور و اجزاء پروژکتور و غشاء پیل سوختی پلیمری.

ü کوپلیمر اتیلن-تفلون

کوپلیمر اتیلن-تفلون را با استفاده از انواع روشهای قالبگیری تزریقی، قالبگیری فشاری و قالبگیری دمشی به اشکال مختلف فرایند می‌کنند. از جمله اقلامی که از طریق قالبگیری تهیه می‌شوند می‌توان به چرخ‌دنده‌ها، محکم‌کننده‌ها، اجزای پمپ، پرکننده‌های ستون، قطعات خودرو، آب‌بندها، وسایل آزمایشگاهی، مغزی شیرها و اتصالات لوله‌کشی، اتصال دهنده‌های الکتریکی، بوبین‌های سیم‌پیچ و جعبه تقسیم‌های کابل اشاره کرد.

ü PTFE

به دلیل مقاومت بالای پلی‌تترافلوئورو اتیلن در برابر مواد شیمیایی حتی در دمای بالا، این پلیمر برای ساخت شلنگ‌های غوطه‌ور در مواد شیمیایی مصرف می‌گردد که از خارج و داخل در معرض مایعات خورنده قرار دارد، مانند شلنگ‌های انتقال سوخت اتومبیل. از آنجا که این شلنگ‌ها در محیط‌های خورنده شناور بوده و با مواد شیمیایی تماس دارند، می‌بایست به طور کامل از PTFE ساخته شوند.

میله و ورق‌های ساخته شده از PTFE برای ساخت قطعات مکانیکی اتومبیل نظیر قطعات رادیاتور و سیستم تهویه هوا کاربرد دارد. پلی‌تترافلوئورو اتیلن برای ساخت قطعات ریز صنعتی مانند کلیدهای اتصال الکتریکی و قطعات عایق مورد استفاده در صنایع الکترونیک نیز کاربرد دارد. یکی دیگر از کاربردهای پلی‌تترافلوئورو اتیلن در ساخت انواع واشرها و O-رینگ‌های مورد استفاده در پمپ‌ها، شیرها، تجهیزات آزمایشگاهی، اتصال دهنده‌های لوله‌ها، قطعات مکانیکی مانند پیستون و سیلندر است.

**۵ نایلون ۶**

نایلون ۶ در تولید قطعات خودروهای سواری و کامیون به کار میرود. نایلون ۶ در ساخت قطعات بیرونی بدنه اتومبیل، بدنه آینه، پوشش چرخ ها، فن، مخزن آب و سایر قطعات مکانیکی به کار می رود. همچنین این رزین در تولید قطعات الکتریکی و الکترونیکی مدارهای دوتایی و پوشش سیم و کابل به کار می رود.

در این پروژه شیلنگهای صنعتی تولید شده از پلی یورتان و پلی آمید (نایلون) مورد بررسی قرار گرفته اند.

• ویژگی محصولات

به طور کلی محصولاتی توخالی با سطح مقطع دایره ای و دارای طول بیش از ۱۰۰ میلیمتر تحت عنوان شیلنگ یا تیوب نامیده می شوند. اغلب شیلنگ ها از جنس پلیمرهای گرمانرم انعطاف پذیر هستند. در این بخش ویژگی های شیلنگ های پلی یورتان و پلی آمید ارائه خواهد شد.

۷ شیلنگ های پلی آمید

برای ساخت شیلنگ های پلی آمید اغلب از پلی آمید ۱۱، پلی آمید ۱۲، پلی آمید ۶۶ و ۶ استفاده می شود. ویژگی شیلنگ های پلی آمید بسته به نوع پلی آمید استفاده شده متفاوت خواهد بود.

ویژگی های کلی این شیلنگ ها عبارت است از:

- انعطاف پذیری بالا در محدوده دمایی نسبتاً گسترده
- مقاومت شیمیایی بالا در برابر روغن ها، مواد سوختی (بنزین و گاز ترش) و هیدرو کربن ها
- مقاومت شیمیایی بالا در برابر گازهای حاصل از سوخت (CO, CO_2) حتی در مجاورت آب
- مقاومت در برابر عوامل جوی و ازن
- مقاومت در برابر جویده شدن
- مقاومت حرارتی و اشتعال پذیری نسبتاً مناسب
- مقاومت در برابر فشار

- زمان سرویس دهی و عمر مفید طولانی بدون مشکل خستگی (Fatigue) و افت خواص
 - خواص مکانیکی بالا در محدوده دمایی گسترده (استحکام کششی بالا و ازدیاد طول بالا)
 - مقاومت بالا در برابر سایش
 - عبور پذیری کم نسبت به O_2 , CO_2
 - جذب آب پایین حتی در محیطهای بسیار مرطوب (حداکثر ۱ درصد)
 - مقاومت بالا در برابر هیدرولیز
 - دارا بودن خواص زیست سازگاری
 - پایداری ابعاد بالا (حداکثر ۰.۲۵٪ تغییر ابعادی طی زمان کاربری)
 - فرایند پذیری آسان
- به دلیل انعطاف پذیری بالا، این شیلنگ ها در بعضی موارد به صورت فنری شکل نیز مورد استفاده قرار می گیرند.



شایان ذکر است که شیلنگهای از جنس پلی آمید ۱۲ و ۱۱ نسبت به شیلنگهای پلی آمید ۶ و ۶۶ انعطاف پذیری و مقاومت بیشتری در برابر عوامل جوی و مواد شیمیایی دارد. همچنین مقاومت حرارتی و مقاومت نسبت به مواد شیمیایی شیلنگهایی از جنس پلی آمید ۱۱ نسبت به سایر شیلنگهای پلی آمیدی بالاتر است.



در جدول ۳ خواص فیزیکی مکانیکی شیلنگ پلی آمید ۶ (PA 6) به عنوان نمونه مطابق روشهای آزمون استاندارد ارائه شده است.

جدول ۳- خواص فیزیکی - مکانیکی شیلنگ PA6

ویژگی	واحد	شماره آزمون ASTM	میزان
دانسیته	g/cm ³	---	۱/۱۳
مقاومت سایشی	Mg/1000cycles	D1044	۵
مدول کششی	GPa	D638	۲/۶-۳
سختی Rockwell	---	D2240	۸۲-۸۵
استحکام کششی	MPa	D638	۷۸
اشتعال پذیری	---	---	HB
ماکزیمم دمای کاربری	°C	---	۱۰۰-۱۲۰

برخی از ویژگیهای شیلنگهای پلی آمید نیز به پارامترهای ابعادی شیلنگ وابسته است. در جدول ۴ برخی از ویژگیهای وابسته به ابعاد شیلنگهای PA6 ارائه شده است.

جدول ۴- برخی ویژگیهای شیلنگ PA6 [31]

ردیف	قطر خارجی mm (O.D)	قطر داخلی mm (I.D)	حداکثر فشار قابل تحمل*	
			در ۲۰°C Kgf/cm ²	در ۶۸°F MPa
۱	۶	۴	۹۰	۸/۸
۲	۸	۶	۶۰	۵/۸
۳	۱۰	۷/۵	۶۰	۵/۸
۴	۱۲	۹	۶۰	۵/۸
۵	۱۵	۱۲	۴۵	۴/۴

*اطلاعات مندرج در جدول براساس مشخصات محصولات شرکت Nitta Moore ارائه شده است.

۷ شیلنگهای پلی یورتان

پلی یورتان مورد استفاده در ساخت شیلنگها اغلب بر پایه پلی اتر پلی ال می باشد. نسبت دو جز ایزوسیانات و پلی ال در سیستم های پلی یورتان مورد استفاده در ساخت این شیلنگ ها اغلب برابر انتخاب می شود.

خواص و ویژگیهای کلی شیلنگهای پلی یورتان در ادامه ارائه شده است.

- استحکام کششی بسیار بالا
 - انعطاف پذیری بسیار بالا و در محدوده دمایی گسترده بدون داشتن مواد نرم کننده
 - مقاومت سایشی قابل قبول
 - مقاومت بالا در برابر حلال ها، مواد سوختی و روغن ها
 - شفافیت
 - مقاومت بالا در برابر فشار و همچنین خلاء
 - خواص الاستیک و ازدیاد طول زیاد
 - قابلیت پیچ خوردن و تبدیل شدن به حالت مارپیچ
 - عبور پذیری پایین نسبت به گازها
 - زیست سازگاری
 - داشتن حافظه الاستیک
 - حساسیت نسبت به اشعه ماورای بنفش خورشید و عوامل جوی
 - مقاومت پارگی بسیار بالا
- این شیلنگ ها به دلیل داشتن انعطاف پذیری بالا می توانند به صورت فنری نیز مورد استفاده قرار گیرند.





در جدول ۵ برخی از خواص فیزیکی و مکانیکی شیلنگ PU به عنوان نمونه ارائه شده است.

جدول ۵- خواص فیزیکی- مکانیکی شیلنگهای PU *

ویژگی	واحد	شماره آزمون ASTM	میزان
سختی Shore A	-	D-2240	۸۵-۹۵
استحکام کششی	kg/cm ²	D-638	۶۰۰
ماکزیمم ازدیاد طول	%	D-638	۴۹۰-۵۹۰
میزان سایش	mg	D-1044	۳۰-۴۰
استحکام پارگی	kg/cm ²	D-732	۱۵۵
دمای شکست	°C	---	-۶۸
ماکزیمم دمای کاربردی	°C	---	۹۸-۱۰۵
مینیمم دمای کاربردی	°C	---	-۲۰ الی -۱۸

* اطلاعات مندرج در جدول براساس مشخصات محصولات شرکت Supethane ارائه شده است.

برخی خواص شیلنگها از جمله فشار کاربردی، حداکثر فشار قابل تحمل قبل از ترکیدن و ... بر حسب قطر و ضخامت شیلنگ متفاوت خواهد بود. در جدول ۶ برخی از این خواص ارائه شده است.

جدول ۶- برخی خواص شیلنگهای PU * [3]

ردیف	قطر خارجی in (O.D)	قطر داخلی in (I.D)	ضخامت دیواره in	فشار کاربردی (MPa)	حداکثر فشار قابل تحمل در ۲۵°C (Kgf/cm ²)
۱	۶	۴	۱	۸/۸	۹۰
۲	۸	۶	۱	۵/۸	۶۰
۳	۱۰	۷/۵	۱/۲۵	۵/۸	۶۰
۴	۱۲	۹	۱/۵	۵/۸	۶۰

* اطلاعات مندرج در جدول براساس مشخصات محصولات شرکت Parkrer Honnifin ارائه شده است.

۷ شیلنگ های چندلایه و تقویت شده پلی یورتان و پلی آمید

در بعضی موارد نیز شیلنگ های پلی یورتان و پلی آمید به صورت چند لایه و تقویت شده تولید و مورد استفاده قرار می گیرند که در ادامه ارائه شده است.



- **شیلنگ‌های پلی یورتان تقویت شده با الیاف پلی استر**

این شیلنگ‌ها در مقایسه با شیلنگ‌های پلی یورتان تقویت نشده تحمل فشار بالاتری دارند. همچنین مقاومت در برابر اشعه UV و رطوبت در این شیلنگ‌ها بیشتر از پلی یورتان‌های تقویت نشده است. علاوه بر این، شیلنگ‌های تقویت شده مقاومت سایشی بسیار بالایی در محدوده دمایی گسترده دارا می‌باشند. در مقابل وزن این شیلنگ‌ها در مقایسه با نمونه‌های تقویت نشده بیشتر است که بعضاً موارد کاربرد را محدود می‌کند.

- **شیلنگ‌های چند لایه پلی آمید / پلی استر / پلی یورتان**

این شیلنگ‌ها از لایه داخلی نایلون مقاوم در برابر حلال‌ها و مواد شیمیایی تشکیل شده‌اند، این لایه داخلی توسط یک لایه از الیاف پلی استر که استحکام کششی بالا دارد، تقویت می‌شود. سپس لایه خارجی پلی یورتان با مقاومت سایشی بالا بر روی آن قرار می‌گیرد. این شیلنگ‌ها اغلب برای انتقال گازها و مواد شیمیایی ویژه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- **شیلنگ‌های پلی یورتان تقویت شده با الیاف آرامید**

این شیلنگ‌ها لایه داخلی از پلیمر ترموپلاستیک دارند که با منسوج تک لایه از الیاف آرامید تقویت شده و پوشش خارجی این شیلنگ‌های سه لایه نیز از جنس پلی یورتان است.

**۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)**

در طبقه بندی محصولات بر اساس کد آیسیک عدد ۳۴ مربوط به وسایل نقلیه موتوری، ۳۴۳۰ مربوط به ساخت قطعات و ملحقات وسایل نقلیه موتوری و موتور آنها، ۳۴۳۰۱۴ مربوط به سیستم ترمز خودرو و قطعات یدکی آن و ۳۴۳۰۱۶ مربوط به اجزاء و قطعات موتورهای احتراق داخلی می باشد. محصولات بررسی شده در این طرح در ادامه ذکر شده اند.

شیلنگ های هیدرولیکی ترمز و کلاچ با کد آیسیک ۳۴۳۰۱۴۲۹

شیلنگ بنزین با کد آیسیک ۳۴۳۰۱۶۵۲

مجموعه شیلنگ سیستم روغن با کد آیسیک ۳۴۳۰۱۶۵۳

شیلنگ رادیاتور خودرو با کد آیسیک ۳۴۳۰۱۶۶۳

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

تعرفه ۳۹۱۷ به طور کلی شامل لوله، شیلنگ و لوازم و ملحقات آنها مثلاً اتصالات، زانویی، اتصالات لوله شامل فلنج و سایر موارد از مواد پلاستیکی میباشد. شیلنگ های پلی آمید با تعرفه ۳۹۱۷/۳۹ تحت نام لوله ها و شیلنگ های قابل انعطاف مستحکم نشده به کشور وارد و یا صادر می گردد.

۱-۳- شرایط واردات

حقوق ورودی برای شیلنگ های پلی آمید برابر ۶٪ می باشد.

حقوق پایه طبق ماده (۲) قانون اصلاح موادی از قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، شامل حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی میباشد و معادل ۴٪ ارزش گمرکی کالاها تعیین می شود. به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیات وزیران تعیین میشود، حقوق ورودی اطلاق می شود.



۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد ملی

در جدول ۷ استانداردهای کارخانه‌ای، ملی و بین‌المللی در ارتباط با شیلنگ صنعتی ارائه شده است.

جدول ۷- لیست استانداردهای مرتبط با شیلنگ صنعتی

ردیف	عنوان استاندارد	شماره استاندارد
۱	ویژگی شیلنگ‌های صنعتی مورد استفاده در سیستم‌های هوای فشرده	ISO 2398
۲	ویژگی شیلنگ‌های مورد استفاده در انتقال گاز مایع	ISO 2998
۳	ویژگی شیلنگ‌های مورد استفاده در کاربردهای هیدرولیک	ISO 3940
۴	ویژگی شیلنگ‌های مورد استفاده در سیستم ترمز خودرو	ISO 3996
۵	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌آمید PA12 مقاوم در برابر سوخت با میزان نفوذ پایین نسبت به گازها	Ford WSS-M98D33-AI
۶	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌آمید PA12 مقاوم در برابر الکل‌ها با میزان نفوذ پایین	Ford WSS-M98D33-AI
۷	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های ترموپلاستیکی قابل تعویض و جایگزینی	ASTM F409
۸	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌یورتان با کاربرد پنوماتیک	AFNOR NFE49-101E49
۹	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌یورتان جهت انتقال آب در فشار و دمای بالا	Holden HN1548
۱۰	ویژگی کلی شیلنگ‌های پلی‌یورتان	Cpel GME02002
۱۱	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌آمید با کاربرد پنوماتیک	AFNOR NF E49-100E49
۱۲	استاندارد مربوط به ویژگی‌های حرارتی شیلنگ پلی‌آمید	ASTM F 1733
۱۳	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های ترمز از جنس پلی‌آمید	CNS D3015500
۱۴	استانداردهای مربوط به شیلنگ‌های پلی‌آمید با کاربرد شیلنگ‌های سوخت	FORD WSK M4D70
۱۵	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌آمید مورد استفاده در سیستم ترمز	GOST 51190- 98
۱۶	استاندارد مربوط به شیلنگ‌های پلی‌آمید انعطاف پذیر با کاربرد پنوماتیک	JSA B8381
۱۷	استانداردهای مربوط به شیلنگ‌های سوخت از جنس پلی‌آمید	GME 08100
۱۸	ویژگی شیلنگ‌های سیستم تهویه خودرو	استاندارد ملی ۶۲۸۸ (سال ۱۳۸۱)
۱۹	ویژگی‌ها و روش‌های آزمون مجموعه شیلنگ‌های مورد استفاده در سیستم‌های ترمز هیدرولیکی خودرو	استاندارد ملی ۷۷۶۵ (سال ۱۳۸۲)
۲۰	روش آزمون هیدرواستاتیک برای شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی	استاندارد ملی ۴۵۶۶ (سال ۱۳۷۷)



۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت داخلی و جهانی محصول

قیمت شیلنگ‌های PU, PA بر حسب گرید و همچنین موارد کاربرد متغیر خواهد بود.

در جدول ۸ قیمت فروش شیلنگ‌های پلی یورتان گرید صنعتی در اروپای غربی در سال ۲۰۰۶ با توجه به ابعاد ارائه شده است.

جدول ۸- قیمت شیلنگ‌های PU گرید صنعتی در اروپای غربی در سال ۲۰۰۶

ردیف	قطر داخلی (in)	قطر خارجی (in)	قیمت (دلار بر متر)
۱	۳/۱۶	۵/۱۶	۶/۲۳
۲	۱/۴	۳/۸	۴/۴
۳	۱/۲	۳/۴	۳/۳۵

در جدول ۹ قیمت شیلنگ‌های پلی آمید ساخته شده از PA12 در آمریکا در سال ۲۰۰۶ ارائه شده است.

جدول ۹- قیمت شیلنگ‌های PA گرید صنعتی در آمریکا در سال ۲۰۰۶ [32]

ردیف	قطر خارجی (mm)	قطر داخلی (mm)	قیمت (دلار بر متر)
۱	۴	۲٫۷	۰٫۵۵
۲	۶	۴	۱٫۰۵
۳	۸	۶	۱٫۷
۴	۱۰	۸	۲٫۶
۵	۱۲	۱۰	۳٫۳
۶	۱۴	۱۱	۴٫۸

قیمت فروش داخلی انواع شیلنگ‌های پلی یورتان و پلی آمید (گرید صنعتی) براساس استعلام از شرکت متانکو که از بزرگترین توزیع کنندگان این نوع شیلنگ‌ها در کشور است، با توجه به ابعاد در جداول ۱۰ و ۱۱ ارائه شده است.



جدول ۱۰- قیمت فروش داخلی شیلنگ‌های PU [37]

ردیف	قطر خارجی mm	ضخامت دیواره mm	قیمت هر متر (ریال) *
۱	۴	۰/۷۵	۴۷۰۰-۵۱۰۰
۲	۸	۱/۲	۷۷۰۰-۸۳۰۰
۳	۸	۱/۲۵	۱۰۵۰۰-۱۱۲۰۰
۴	۱۰	۱/۵	۱۵۰۰۰-۱۸۵۰۰
۵	۱۲	۲	۲۱۰۰۰-۲۲۰۰۰
۶	۱۴	۲	۳۲۰۰۰-۳۴۵۰۰
۷	۱۶	۲/۶	۳۹۵۰۰-۴۲۵۰۰

* قیمت‌ها براساس پیگمنت رنگی به کار رفته اندکی متغیر است. بطوریکه قیمت شیلنگ‌هایی با رنگ‌های قرمز، سبز، نقره‌ای، نارنجی اندکی بیشتر از شیلنگ‌های مشابه بی رنگ است.

در جدول ۱۱ قیمت فروش داخلی شیلنگ‌های پلی آمید ارائه شده است.

جدول ۱۱- قیمت فروش داخلی شیلنگ‌های PA [37]

ردیف	قطر خارجی mm	ضخامت دیواره mm	قیمت هر متر (ریال) *
۱	۳	۰/۶	۴۵۰۰-۵۰۰۰
۲	۴	۱	۴۵۰۰-۵۰۰۰
۳	۵	۱	۷۷۰۰-۸۲۰۰
۴	۸	۱	۷۵۰۰-۷۷۰۰
۵	۸	۱	۹۵۰۰-۱۰۵۰۰
۶	۱۰	۱	۱۲۵۰۰-۱۳۵۰۰
۷	۱۲	۱	۱۵۰۰۰-۱۸۰۰۰
۸	۱۴	۱/۲	۲۶۰۰۰-۲۸۰۰۰
۹	۱۶	۲	۳۷۵۰۰-۴۰۰۰۰

* قیمت‌های ارائه شده مربوط به شیلنگ‌های پلی آمید از جنس PA11, PA12 می باشد.

در جدول ۱۲ قیمت فروش داخلی شیلنگ‌های پلی آمید تولیدی شرکت اورند پلاستیک ارائه شده است.



جدول ۱۲- قیمت شیلنگ‌های PA تولیدی شرکت اورند پلاستیک [38]

قیمت (ریال به ازای هر متر)	ضخامت دیواره (mm)	قطر خارجی (mm)
1650	۱	۴
2025	۱	۵
3375	۱/۵	۶
2550	۱	۶
6000	۲	۸
4800	۱/۵	۸
3600	۱	۸
5700	۱/۵	۹
8250	۲	۱۰
7200	۱/۲	۱۱
10200	۲	۱۲
7950	۱/۵	۱۲
5700	۱	۱۲
12000	۲	۱۴
165000	۲/۵	۱۵
10500	۱/۵	۱۵
13950	۲	۱۶
16500	۲	۱۸

× قیمت های ارائه شده مربوط به شیلنگ های پلی آمید سه لایه می باشد که لایه داخلی PA6، لایه میانی چسب بر پایه PA6 و لایه خارجی PA12 است.

۱-۶- موارد مصرف و کاربرد

شیلنگ‌های پلی یورتان و پلی آمید به دلیل دارا بودن خواص ویژه، در محیط‌هایی که تماس با مواد شیمیایی و همچنین انعطاف‌پذیری و مقاومت مکانیکی بالا در محدوده دمایی گسترده مد نظر است، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

علاوه بر آن به دلیل خواص زیست سازگاری این پلیمرها شیلنگ‌هایی از جنس پلی آمید و پلی یورتان در کاربردهای پزشکی و داروسازی نیز کاربرد دارند.

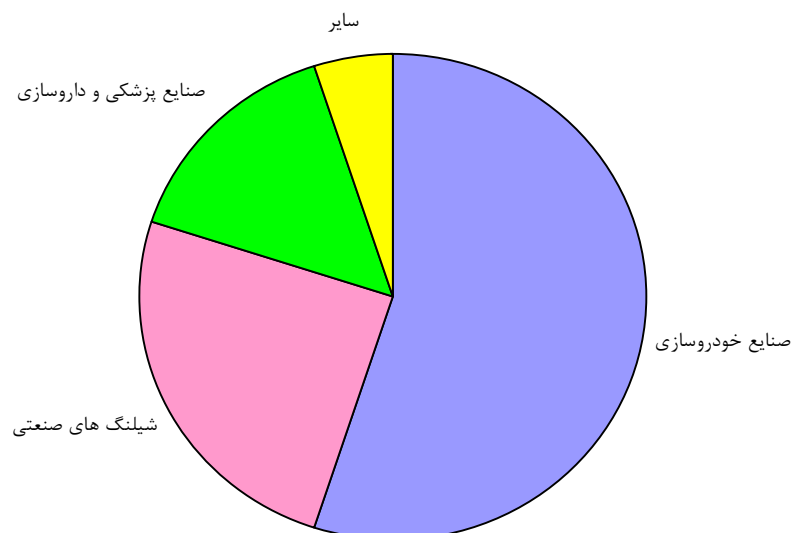


همانطور که در ابتدای فصل ذکر شد، اغلب از PA12, PA11, PA6 برای ساخت شیلنگ‌های پلی آمیدی استفاده می‌شود. برخی خواص فیزیکی و مکانیکی پلی آمیدهای استفاده شده در ساخت شیلنگ ها متفاوت است که باعث اولویت استفاده در بعضی کاربردها می‌شود، ولی در مجموع موارد کاربرد انواع شیلنگ‌های پلی آمید تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند.

موارد کاربرد شیلنگ‌های مذکور را می‌توان به سه زمینه اصلی تقسیم بندی نمود. در جدول ۱۳ زمینه‌های اصلی کاربرد این شیلنگ‌ها و همچنین سهم مصرف شیلنگ‌ها در هر یک از این موارد ارائه شده است.

جدول ۱۳- موارد کاربرد شیلنگ‌های PU, PA

مصرف جهانی (درصد)	مصرف سهم از کل	موارد کاربرد
۵۵		صنایع خودروسازی
۲۵		شیلنگ‌های صنعتی (بجز شیلنگ‌های مورد استفاده در خودرو)
۱۵		صنایع پزشکی و داروسازی
۵		سایر
۱۰۰		مجموع



شکل ۱- سهم مصرف شیلنگ‌های PU, PA در زمینه‌های کاربردی آنها

در ادامه موارد کاربرد این شیلنگ‌ها به تفصیل ارائه شده است:

✦ صنایع خودروسازی

از آنجا که شیلنگ‌های مورد استفاده در تجهیزات خودرو اکثراً در تماس با سوخت‌ها هستند و همچنین دمای کاربردی آنها بالا است، می‌بایست دارای خواص ویژه‌ای باشند. موارد کاربرد شیلنگ‌های پلی‌آمید و پلی‌یورتان در صنایع خودروسازی در ادامه ارائه شده است.

♦ سیستم سوخت اتومبیل

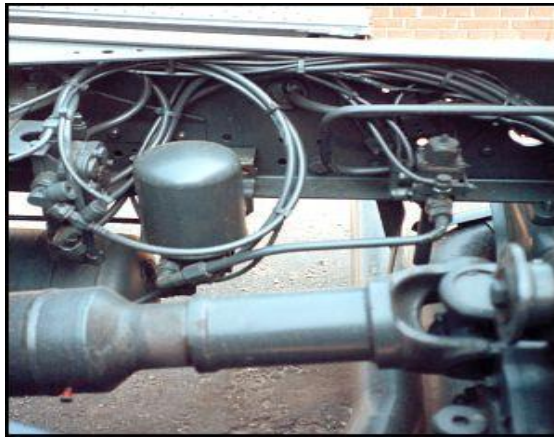
شیلنگ‌های PA, PU به دلیل داشتن مقاومت شیمیایی بالا در برابر اسید باتری، سیالات خنک‌کننده و همچنین مقاومت مطلوب در برابر ایجاد ترک‌های ناشی از تغییر فشار، در تانک سوخت خودروها و همچنین رابط سیستم سوخت و سایر بخش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۲- کاربرد شیلنگ‌های PA, PU در سیستم سوخت اتومبیل

♦ شیلنگ‌های ترمز

در سیستم ترمز خودرو دوام، عدم تغییر خواص قطعات استفاده شده و همچنین دارا بودن ضریب امنیت بالا از جمله پارامترهای کلیدی هستند. شیلنگ‌های PA, PU به دلیل مقاومت شیمیایی بالا، مقاومت در برابر خستگی (Fatigue) و سایر خواص فیزیکی و مکانیکی مذکور قادرند دو پارامتر کلیدی یاد شده را تأمین نمایند. لذا در سیستم ترمز خودروها به خصوص خودروهایی که کیفیت بالا در آنها مدنظر است، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۳- کاربرد شیلنگ های PA,PU در سیستم ترمز اتومبیل

♦ شیلنگ‌های مرتبط با اگزوز خودرو

از آنجا که شیلنگ‌های PA, PU در برابر مواد شیمیایی حتی در دمایی بالا مقاومت دارند، مقاومت و استحکام پارگی و ترک خوردگی آنها در برابر فشار درونی بسیار بالاست و علاوه بر این شیلنگ‌های PA, PU نفوذپذیری کمی در برابر گازهای حاصل از سوختن نظیر CO_2 , CO دارند. در سیستم اگزوز خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ۴- کاربرد شیلنگ های PA,PU در سیستم اگزوز اتوموبیل

♦ شیلنگ های حاوی سیالات خنک کننده مورد استفاده در خودرو

از جمله موارد کاربرد دیگر این شیلنگ ها در صنایع خودرو می توان به شیلنگهای روغن خنک کننده جعبه دنده و موتور که به طور دائمی در تماس با سیالات داغ هستند، اشاره نمود.



شایان ذکر است از آنجا که شیلنگ های استفاده شده در صنایع خوردو می بایست از مقاومت بالایی در برابر مواد شیمیایی، حرارت و همچنین گازهای حاصل از سوخت برخوردار باشند، اغلب از پلی آمید ۱۲ و ۱۱ و پلی آمید ۶ برای ساخت این شیلنگ ها استفاده می شود.

✚ شیلنگ صنعتی (به جز شیلنگ های خودرو)

شیلنگ های PA, PU به دلیل دارا بودن خواص ویژه که در ابتدای بحث به آن اشاره شد، در کاربردهایی که استحکام بالا و حفظ خواص فیزیکی و مکانیکی در شرایط ویژه و در مدت زمان نسبتاً طولانی مدنظر است نیز مورد استفاده قرار می گیرند.

♦ کاربردهای هیدرولیکی

در کاربردهای هیدرولیکی که تحمل فشار بالا، مقاومت بالا در برابر ازن و زمان سرویس دهی طولانی مدنظر است، غالباً از شیلنگ های PA, PU استفاده می شود.



شکل ۵- کاربرد شیلنگ های PA, PU در سیستم های هیدرولیکی

♦ شیلنگ پنوماتیک

شیلنگ های PA, PU در کاربردهای پنوماتیک که استحکام مکانیکی بالا و مقاومت بالا در برابر خستگی مدنظر است، نیز کاربرد دارد.

♦ شیلنگ های نفت و گاز و سیالات خنک کننده

شیلنگ های PA, PU به دلیل مقاومت بالا در برابر مایعات داغ، هیدروکربن ها و سوخت ها و گازهای حاصل از سوخت در برخی موارد برای انتقال نفت و گاز در سیستم سوخت تجهیزات صنعتی نیز مورد استفاده قرار می گیرند.



شکل ۶- کاربرد شیلنگ های PA, PU در انتقال نفت و گاز و سیالات خنک کننده

♦ تیوب های مورد استفاده در صنایع الکترونیک

شیلنگ های PA, PU برای عبور دادن کابل های الکترونیکی بسیار حساس از درون خاک و یا محیط های شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرد. از آنجا که خواص مکانیکی این شیلنگ ها با گذشته زمان نسبتاً ثابت می ماند و همچنین در برابر جویده شدن مقاوم هستند، در این زمینه مورد توجه هستند.

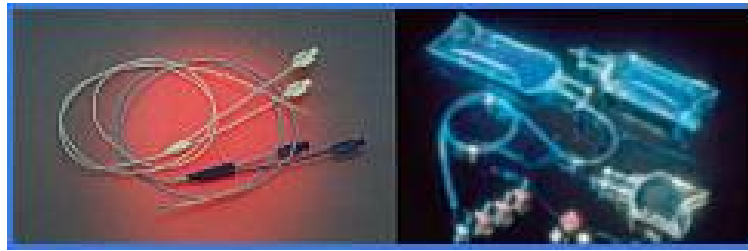


شکل ۷- کاربرد شیلنگ های PA, PU در صنایع الکترونیک

✚ صنایع پزشکی و داروسازی

شیلنگ های PA, PU به دلیل دارا بودن خواصی چون انعطاف پذیری بسیار بالا، پایداری در محیط های آبی، خواص زیست سازگاری، مقاومت بالا در برابر استریلیزه کردن و قابلیت استریل شدن با اشعه γ و یا توسط اتوکلاو در زمینه های پزشکی نیز کاربرد دارند. در ساخت محصولات پزشکی شیلنگ های پلی یورتان در مقایسه با شیلنگ های پلی آمید کاربرد بیشتری دارند.

از جمله کاربرد این شیلنگ ها در این زمینه می توان به کاربرد آن در انتقال خون و فرآورده های خونی، انتقال و تزریق برخی داروها و سرم ها، سیستم های انتقال اکسیژن و ... اشاره نمود.



شکل ۸- کاربرد شیلنگ های PA, PU در صنایع پزشکی و داروسازی

سایر

از جمله سایر کاربردهای شیلنگ های PA, PU می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- سیستم های رباتیک
- دستگاه های اندازه گیری و تنظیم فشار
- تجهیزات صنایع هوا و فضا
- تجهیزات آزمایشگاهی
- شیلنگ های انتقال آب در دمای بالا
- سیستم های خلأ
- انتقال آب های کشاورزی در موارد خاص
- انتقال فاضلاب در موارد خاص
- انتقال پودرهای خشک و مواد خورنده



۷-۱- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر محصول

همانطور که ذکر شد کاربرد اصلی شیلنگ‌های پلی یورتان و پلی آمید در صنایع خودروسازی، سیستم‌های انتقال سوخت، سیستم‌های هیدرولیکی و سیستم‌های هوای فشرده است. از جمله محصولات دیگری که در این زمینه ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توان به شیلنگ‌های لاستیکی از جنس لاستیک نیتریل، آلیاژ PVC/ NBR، فلوئور لاستیک ها، شیلنگ‌های از جنس اپی کلروهیدرین و شیلنگ‌های از جنس پلی اتیلن کلرو سولفوناته اشاره نمود.

اغلب این شیلنگ‌ها به صورت تقویت شده با منسوج، الیاف و یا سیم‌های فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجا که شیلنگ‌های از جنس پلی آمید و پلی یورتان اغلب به صورت تقویت نشده و بدون الیاف و یا منسوج مورد استفاده قرار می‌گیرند، سبک‌تر هستند و همچنین ماده اولیه کمتری برای تولید یک متر از آنها (با قطر یکسان) در مقایسه با شیلنگ‌های لاستیکی مصرف می‌شوند، لذا مقرون به صرفه تر هستند. علاوه بر آن شیلنگ‌های پلاستیکی از جنس پلی آمید و پلی یورتان در مقایسه با شیلنگ‌های لاستیکی مقاومت ازنی بالاتری دارند.

در بعضی موارد نیز که خواص انعطاف پذیری و مقاومت مکانیکی در دمای پایین مدنظر نیست، می‌توان شیلنگ‌های PVC تقویت شده با الیاف پلی استر و ابریشم را جایگزین مصرف شیلنگ‌های پلی آمید و پلی یورتان نمود. ولی در سایر موارد از جمله موارد کاربرد در تماس با سوختها، سیالات خنک کننده و بخارات حاصل از اشتعال نمی‌توانند کارایی مطلوب داشته باشند.

در بعضی موارد نیز لوله‌های فلزی باریک (اغلب از جنس برنج و مس) را می‌توان جایگزین شیلنگ‌های پلی آمید و پلی یورتان نمود، ولی به دلیل انعطاف پذیری بیشتر، عدم وجود مشکل خوردگی و اکسیداسیون، حمل و نقل آسان تر، تحمل فشارهای لحظه‌ای و عدم له شدگی و همچنین کاهش وزن، شیلنگ‌های پلاستیکی نسبت به فلز برتری و ارجحیت دارند. بطور کلی شیلنگ‌های PU, PA حدود ۴ تا ۶ برابر سبک‌تر از لوله‌های فلزی با کاربرد مشابه هستند و علاوه بر دارا بودن خواص دیگر از این نظر بسیار مورد توجه هستند.



۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

برای حذف فلزات و کمک به صنعت خودروسازی برای چیره شدن به محدودیت های موجود در این صنعت، کلیه پتانسیل های موجود در پلیمرها، به کار گرفته میشوند. پلیمرها میتوانند احتیاجات اصلی بازار نظیر رقابت اقتصادی، شکستن قیمتها، کاهش زمان چرخه های توسعه برای مدلهای تولید انبوه و برای مدل کوچک و تحکیم قوانین آلودگی، بازیافت و انرژی را مرتفع میسازند.

صنعت خودروسازی و قطعه سازی به دلیل نوع و ماهیت ارتباط، به حدی از فعالیتهای یکدیگر متاثر میشوند که گاهی تفکیک این دو از هم نه تنها دشوار بلکه غیر ممکن است. تجربه کشورهای مختلفی که در خصوص صنعت خودرو نقشی پیشتاز در جهان یافته اند، گویای آن است که در بدو ورود این صنعت به هر کشوری، مونتاژ قطعات CKD آغازگر حرکت بوده و سپس به تدریج استراتژی صنعتی، بومی کردن و توسعه سهم قطعات داخلی را مدنظر و عمل قرار داده اند و همین مرحله نیز در صورتی که با موفقیت همراه باشد، زمینه ساز خودروساز شدن به معنای واقعی آن شده است. به طور کلی یکپارچگی این دو صنعت (خودرو سازی و قطعه سازی) سبب شده تا به عنوان دو پای حرکت مطلوب در صنعت خودرو از آنها یاد شود.

با توجه به رشد روزافزون صنعت خودروسازی در کشور، رشد صنعت قطعه سازی و به تبع آن ساخت انواع شیلنگهای مورد استفاده در سیستم سوخت رسانی و ترمز، در کشور رو به افزایش است. همچنین امکان صادرات این کالا به کشورهای مختلف، اهمیت استراتژیکی این محصول را بیش از پیش نمایان میسازد.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

شیلنگهایی از جنس پلیمرهای مهندسی که محصولات مورد بررسی در این گزارش هستند، از جمله محصولات با مصرف نهایی (End use) محسوب می شوند، لذا اطلاعات بازار جهانی آنها بسیار محدود است. با توجه به دلایل زیر در بخش بازار اطلاعات مربوط به شیلنگهای پلی آمید ارائه و تحلیل شده است.

۱- شیلنگهای پلی آمید در مقایسه با شیلنگهای پلی یورتان خواص برتری دارند.



۲- شیلنگ‌های پلی آمید در مقایسه با شیلنگ‌های PU تنوع بیشتر و موارد کاربرد گسترده تری دارند.

۳- شیلنگ‌های پلی آمید در مقیاس صنعتی بیشتر مورد استفاده هستند.

بطور کلی می‌توان گفت شیلنگ‌های PA در بین شیلنگ‌های پلاستیک های مهندسی از اهمیت بیشتری برخوردارند.

اغلب شیلنگ‌های ساخته شده از پلیمرهای مهندسی از PA6, PA11, PA12 هستند. در جدول ۱۴ مجموع میزان مصرف انواع پلی آمید در ساخت شیلنگ و محصولات مشابه (لوله و میله و...) در سه منطقه عمده جهان (امریکا، اروپای غربی و ژاپن) در سال‌های مختلف ارائه شده است.

جدول ۱۴- برآورد میزان مصرف PA در ساخت شیلنگ و محصولات مشابه در مناطق عمده جهان (تن)[1]

سال	۱۹۹۲	۲۰۰۰	۲۰۰۳
میزان مصرف	۴۹۴۳۶	۶۶۲۹۵	۶۲۲۶۸

بدیهی است که تنها بخشی از مقادیر ذکر شده در جدول ۱۴ مربوط به PA مصرفی در ساخت شیلنگ‌ها است، لذا با در نظر گرفتن اینکه حدود ۶۰٪ از PA مصرفی برای ساخت شیلنگ مصرف شده باشد، میزان پلی آمید مصرفی در ساخت شیلنگ که معیاری از تولید شیلنگ‌های پلی آمید در سه منطقه عمده جهان نیز می‌باشد، حدود ۳۷ هزار تن در سال ۲۰۰۳ برآورد می‌شود.

بر اساس اطلاعات جمع آوری شده و همچنین اطلاعات گرفته شده از شرکت اورند پلاستیک و همچنین اطلاعات گرفته شده از سایر منابع در حال حاضر در منطقه خاورمیانه تولید کننده عمده برای این محصولات وجود ندارد و میزان نیاز منطقه عمدتاً از طریق واردات از کشورهای آسیایی نظیر تایوان و چین و برخی کشورهای اروپایی از جمله انگلیس و ایتالیا تامین می‌شود.

**۱۰-۱- شرایط صادرات**

صادرات شیلنگ پلی آمید از هرگونه تعهد و پیمان ارزی معاف میباشد. بر طبق قانون معافیت صادرات کالا و خدمات از پرداخت عوارض، تصویب شده در تاریخ ۱۳۷۹/۱۲/۲۷، صادرات کالا و خدمات از پرداخت هر گونه عوارض معاف است و هیچ یک از وزارتخانه ها، سازمانها، نهادها، دستگاههای اجرایی، شهرداری ها و شوراهای محلی که بر طبق قوانین و مقررات حق وضع و اخذ عوارض را دارند، مجاز نیستند از کالاها و خدماتی که صادر میشوند عوارض اخذ نمایند یا مجوز اخذ آن را صادر نمایند.

۲- وضعیت عرضه و تقاضا**۱-۲- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید**

در حال حاضر شرکت اورند پلاستیک تنها تولیدکننده شیلنگهای پلاستیکی با کاربرد شیلنگهای سوخت، شیلنگهای پنوماتیک و ... در داخل کشور است. این شرکت با مسئولیت محدود در سال ۱۳۷۶ تأسیس گردید. کارخانه شرکت اورند پلاستیک با مساحت تقریبی ده هزار مترمربع در شهرک صنعتی صفا دشت واقع است.

این شرکت شیلنگهای پلی آمید سه لایه تولید می کند. مواد اولیه این واحد که PA6, PA12 است وارداتی بوده و از شرکت سوئیسی EMS Ericory تأمین می شود. تولید این واحد در سال ۱۳۸۳ معادل ۲۶۲۰ هزار متر (حدود ۱۴۰ تن) شیلنگ (حدود ۴۰ درصد ظرفیت) در ابعاد مختلف بوده است.

محصولات این شرکت در حال حاضر در داخل کشور به مصرف می رسد و اقداماتی نیز جهت صادرات محصول به ترکیه و سوریه انجام شده است.

محصولات تولیدی این واحد به صورت شیلنگهای پلی آمیدی سه لایه است که لایه داخلی از جنس PA6، لایه میانی چسب بر پایه پلی آمید ۶ و لایه خارجی PA12 است.

مشخصات این شیلنگها در جدول ۱۵ ارائه شده است.



جدول ۱۵- مشخصات شیلنگ‌های PA تولیدی شرکت اورند پلاستیک [38]

جرم ۱۰۰ متر شیلنگ (kg)	فشار کاربری در ۲۰°C kgf/cm	ضخامت (mm)	قطر خارجی (mm)
۱/۱۰	۴۵	۱	۴
۱/۳۵	۳۴	۱	۵
۲/۲۵	۴۵	۱/۵	۶
۱/۷	۲۷	۱	۶
۴	۴۵	۲	۸
۳/۲	۳۱	۱/۵	۸
۲/۴	۱۹	۱	۸
۳/۸	۲۷	۱/۵	۹
۵/۵	۳۴	۲	۱۰
۳	۱۵	۱	۱۰
۴/۸	۲۱	۱/۲	۱۱
۶/۸	۲۷	۲	۱۲
۵/۳	۱۹	۱/۵	۱۲
۳/۸	۱۲	۱	۱۲
۸	۲۲	۲	۱۴
۱۱	۲۶	۲/۵	۱۵
۷	۱۵	۱/۵	۱۵
۹	۱۹	۲	۱۶
۱۱	۱۶	۲	۱۸

۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا

در این بخش طرحهای جدید و طرحهای توسعه در دست اجرا جهت تولید شیلنگ‌های پلی آمیدی ذکر شده است.



جدول ۱۶- طرحهای در دست اجرای تولید شیلنگهای پلی آمیدی

نام واحد	مکان	ظرفیت	پیشرفت	تاریخ مجوز	اشتغال (نفر)
شیلنگهای هیدرولیکی ترمز و کلاچ					
حضرتیان	آذربایجان شرقی-ورزقان	۶۰۰۰۰ عدد	۴۹	۸۰	۵
خطیب زاده	اصفهان-گلپایگان	۱۰۰۰۰۰۰ قطعه	۰	۸۴	۱۵
حسن راستانی	تهران	۱۰۰۰۰۰ عدد	۲	۸۴	۶۰
محسن شجاعی	شهرکرد	۱۰۰۰۰۰ عدد	۰	۸۵/۱	۱۳
فرید سریری	خراسان رضوی-مشهد	۱۰۰۰۰۰۰ عدد	۰	۸۵/۷	۱۵
الهیار شجاعی	فارس-شیراز	۱۰۰۰۰۰ عدد	۰	۸۴	۱۳
تعاونی ۱۷۳۴	کردستان	۱۵۰۰۰ عدد	۰	۸۲	۵
مجمع صنایع	مازندران-نور	۱۵۰۰۰۰ عدد	۰	۸۲	۴۵
شیلنگ بنزین					
الهویردی	آذربایجان شرقی-تبریز	۵۰۰۰۰ تن	۰	۸۳	۵۵
اورامان نیرو	کردستان	۱۰۰ تن	۰	۸۲	۱۵
جواد سلاریه	مازندران-سوادکوه	۱۰۰ تن	۰	۸۳	۱۵۰
حسنی	مازندران-بابل	۱۵ تن	۰	۸۱	۲۰
مجموعه شیلنگ سیستم روغن					
الهویردی	آذربایجان شرقی-تبریز	۱۰۰۰۰۰ تن	۰	۸۳	۵۵
فرید سریری	خراسان رضوی-مشهد	۱۰۰ تن	۰	۸۵/۷	۱۵
الله کرمی	ساوه	۳۵۰ تن	۰	۸۵/۸	۷
مسعود مهربان	ساوه	۱۰۰۰ تن	۰	۸۵/۴	۱۰
شیلنگ رادیاتور خودرو					
الهویردی	آذربایجان شرقی-تبریز	۸۰۰۰۰ تن	۰	۸۳	۵۵
فرید سریری	خراسان رضوی-مشهد	۱۰۰ تن	۰	۸۵/۷	۱۵
امیر عشقی نژاد	قزوین	۲۰۰۰ تن	۰	۸۳	۱۰
حسنی	مازندران-بابل	۱۵ تن	۰	۸۱	۲۰
شهناز کرمی	مرکزی-ساوه	۱۳۰ تن	۰	۸۵/۷	۲۰

بر اساس جدول فوق مجموع ظرفیت واحدهایی که از نیمه دوم سال ۱۳۸۵ به بعد مجوز گرفته اند، برابر ۶۸۰ تن و همچنین ظرفیت واحدهای دارای پیشرفت برابر ۱۶۰۰۰۰ عدد شیلنگ است. ۱۶۰۰۰۰ عدد شیلنگ با احتساب متوسط ۸ متر برای هر قطعه شیلنگ، برابر ۶۸ تن خواهد بود.



۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم

براساس مقررات صادرات و واردات وزارت بازرگانی تعرفه جدایی برای شیلنگ‌های پلی آمید در نظر گرفته نشده است و واردات شیلنگ‌های پلی آمید از طریق تعرفه ۳۹۱۷/۳۹ تحت عنوان لوله‌ها و شیلنگ‌های قابل انعطاف مستحکم نشده انجام می‌گیرد.

جدول ۱۷- میزان و ارزش واردات شیلنگ پلی آمید در پنج سال اخیر [۱۱]

سال	میزان واردات-تن	ارزش دلاری-هزار دلار
۱۳۷۹	۸۶	۱۳۷۹
۱۳۸۰	۱۹۱	۱۹۴۷
۱۳۸۱	۳۵۵	۲۲۸۴۵
۱۳۸۲	۶۲۵	۲۶۲۵۸
۱۳۸۳	۱۳۵۳	۴۸۰۰
۱۳۸۴	۱۲۷۵	۴۴۸۶

بدیهی است که بخشی از ارقام ارائه شده (حدود ۶۰ درصد) مربوط به شیلنگ‌های پلی آمید است. طبق اطلاعات گرفته شده از شرکت متانکو که عمده واردکننده و توزیع کننده این شیلنگ‌ها در کشور است. واردات این شیلنگ‌ها عمدتاً از کشورهای کره و تایوان انجام می‌گیرد.

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

شیلنگ‌های ساخته شده از پلاستیک‌های مهندسی که اغلب از جنس پلی آمید هستند، عمدتاً در صنایع خودروسازی و کاربردهای صنعتی نظیر شیلنگ‌های پنوماتیک و هیدرولیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. طبق بررسی‌های انجام شده و اطلاعات گرفته شده از شرکت‌های واردکننده این شیلنگ‌ها از جمله شرکت متانکو که توزیع کننده عمده این شیلنگ‌ها در کشور است و همچنین شرکت اورند پلاستیک، در حال حاضر عمده مصرف این شیلنگ‌ها در کشور در صنایع خودروسازی است. در ادامه موارد مصرف این شیلنگ‌ها در کشور در صنایع خودروسازی و سایر صنایع بررسی شده است.



۷ صنایع خودروسازی

همانطور که ذکر شد، صنایع خودروسازی عمده مصرف کننده شیلنگ های ساخته شده از پلاستیک های مهندسی هستند بطوریکه بیش از ۷۰ درصد این محصولات در صنایع خودروسازی کشور به مصرف می رسد. عمده موارد کاربرد این شیلنگ ها در صنایع خودروسازی کشور در ادامه ارائه شده است.

- شیلنگ های سوخت خودروهای پیکان و RD، پژو پارس، پژو ۴۰۵
- شیلنگ های سوخت موتور L₃, L₄
- شیلنگ های آب شیشه شوی پژو ۲۰۶
- شیلنگ مربوط به محفظه جمع کننده بخارات بنزین پژو ۲۰۶
- شیلنگ سرزیر روغن موتور پژو
- شیلنگ های بنزین زانتیا
- شیلنگ های روغن پمپ هیدرولیک فرمان پژو و سمند
- شیلنگ های گازوئیل
- سایر شیلنگ های مورد استفاده در انواع خودروهای سبک و سنگین که در تماس با سوخت و روغن ها هستند.

طبق اطلاعات گرفته شده از شرکت اورند پلاستیک اغلب شیلنگ های مذکور از جنس پلی آمید هستند. شرکت های تأمین کننده قطعات انواع خودرو، از جمله شرکت سایکو تأمین کننده قطعات ایران خودرو، شرکت سازه گستر تأمین کننده قطعات سایپا و شرکت ایران خودرو دیزل، شرکت کاوه خودرو تأمین کننده قطعات سایپا دیزل و بهنگام آفرین سایپا، همچنین شرکت های ایدم و مهرکام پارس و ... از جمله عمده متقاضیان این شیلنگ ها در صنایع خودروسازی کشور هستند.

در جدول ۱۸ میزان تولید انواع خودرو در کشور در سال ۱۳۸۳ به تفکیک ارائه شده است.



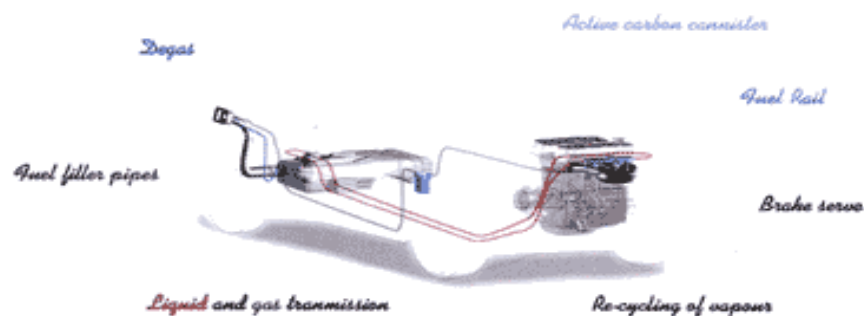
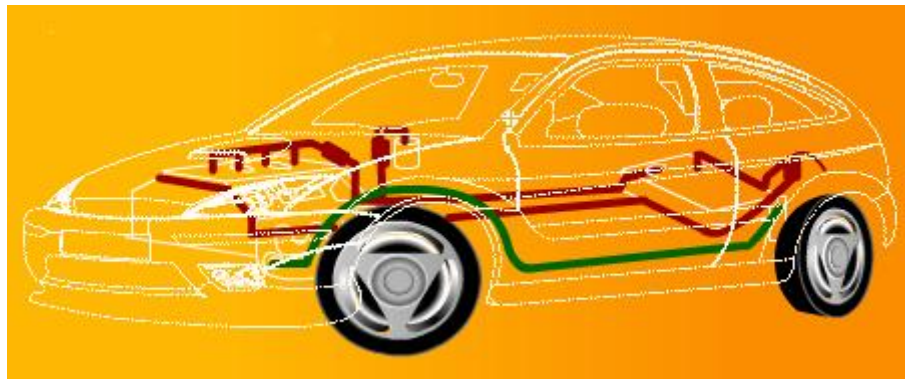
جدول ۱۸- تولید انواع خودرو در سال ۱۳۸۳

نام شرکت	نام محصول	واحد	تولید
ایران خودرو	پیکان ×	دستگاه	177364
	پژو RD	دستگاه	54960
	پژو ۴۰۵	دستگاه	101612
	پژو ۲۰۶	دستگاه	79969
	پژو پارس	دستگاه	27139
	سمند	دستگاه	72468
سایپا	پراید (نسیم و صبا)	دستگاه	250010
	زانتیا	دستگاه	11947
	ون کاروان	دستگاه	868
پارس خودرو	خودروهای دو دیفرانسیل	دستگاه	2386
	پیکاپ	دستگاه	2271
	سپند و PK	دستگاه	22209
	ماکسیما	دستگاه	2768
	انواع کامیون و کامیونت	دستگاه	12427
ایران خودرو دیزل	کامیون کشنده	دستگاه	1175
	ون کاروان	دستگاه	319
	مینی بوس	دستگاه	919
	اتوبوس	دستگاه	2836
سایپا دیزل	کامیون جدید ۱۲ FH	دستگاه	7136
	کامیون NH	دستگاه	373
	کامیون بادسان	دستگاه	2208
	کامیون FM و MID	دستگاه	3803
	کفی تریلر دو و سه محوره	دستگاه	1888
زامیاد	مینی بوس	دستگاه	93
	کامیونت	دستگاه	394
	کامیون	دستگاه	1328
	وانت نیسان	دستگاه	36581
مجموع			877451

×شایان ذکر است که، پیکان از محصولات ایران خودرو حذف گردیده ولی محصولات جدید مانند L90، ریو و ... جایگزین آن

می گردد.

با توجه به ارقام ارائه شده میزان تولید خودرو در سال ۱۳۸۳ بیش از ۸۵۰ هزار دستگاه بوده است. طبق اطلاعات گرفته شده از صنایع خودرو سازی کشور به طور متوسط^۱ در هر خودرو تولیدی حدود ۸ متر شیلنگ PA و بعضاً PU به مصرف می‌رسد. با توجه به میزان خودرو تولیدی در کشور میزان مصرف فعلی این شیلنگ ها در صنایع خودرو سازی کشور حدود ۷ میلیون متر برآورد می شود.



شکل ۹- شمای کلی شیلنگ های پلی آمید استفاده شده در خودرو سواری

با در نظر گرفتن متوسط رشد سالیانه تولید خودرو در کشور و همچنین سیاستهای اقتصادی دولت پیش بینی می شود که تولید آتی خودرو در کشور در سال ۱۳۹۰ به حدود یک میلیون دستگاه برسد. با احتساب تولید این میزان خودرو در سال ۱۳۹۰ و همچنین روند رو به رشد جایگزینی محصولات سنتی از جمله فلزات با پلاستیک هایی با خواص مشابه، پیش بینی می‌شود که میزان رشد مصرف این شیلنگ ها در صنایع خودرو سازی سالیانه رشدی برابر ۱۰-۹ درصد داشته و در سالهای آتی به حدود ۱۴ میلیون متر برسد.

^۱ - بدیهی است که میزان شیلنگ مصرفی با توجه به نوع خودرو متغیر خواهد بود.

**۷ شیلنگ‌های مورد استفاده در سایر صنایع (به جز صنایع خودروسازی)**

از جمله سایر موارد کاربرد این شیلنگ‌ها می‌توان به کاربرد آن به عنوان شیلنگ‌های فشار قوی هیدرولیک و پنوماتیک اشاره نمود که معمولاً کاربرد آنها در تجهیزات برخی کارخانجات و واحدهای صنعتی است. براساس اطلاعات گرفته شده از شرکت متانکو این شیلنگ‌ها در تجهیزات مورد استفاده در استخراج از معادن و همچنین بعضاً تصفیه سنگ معدن بطور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد که از آن جمله می‌توان به صنایع مس کرمان اشاره نمود.

شیلنگ‌های ساخته شده از پلاستیک‌های مهندسی در صنایع پتروشیمی کشور نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. از آنجا که این شیلنگ‌ها در محیط‌های اسیدی و در برابر روغن‌ها و مواد سوختی حتی در دمای بالا مقاومت قابل قبولی از خود نشان می‌دهند، برای انتقال برخی مایعات و یا انتقال بخارات حاصل از سوخت در واحدهای پتروشیمی کاربرد دارند، همچنین از این شیلنگ‌ها به عنوان لوله های بسیار باریک مارپیچ (Coil) که حاوی سیالات خنک‌کننده هستند، برای کاهش دمای مناطق مختلف خط فرآیند استفاده می‌شود.

صنایع کوچک تولیدکننده انواع قطعات صنعتی پلیمری و غیر پلیمری نیز در قطعات خط تولید از این شیلنگ‌ها استفاده می‌کنند. از جمله این واحدها می‌توان شرکت‌های ایران اتصال، سنگین کار صنعت، صنایع ملی خاک و ... اشاره نمود.

این شیلنگ در صنایع الکترونیک به عنوان پوشش برای عبور سیم‌ها و کابل‌های حساس در محیط‌های اسیدی و یا محیط‌های در تماس با مواد سوختی و روغن‌ها نیز کاربرد دارند.

شایان ذکر است طبق اطلاعات گرفته شده از واحدهای صنعتی، از آنجا که این واحدها به طور تناوبی سیستم‌های خود را سرویس و تعویض می‌کنند میزان مصرف شیلنگ‌ها روندی نوسانی دارد، ولی در نهایت با توجه به اطلاعات گرفته شده از واحدهای صنعتی مذکور و همچنین شرکت‌های توزیع کننده شیلنگ، میزان مصرف فعلی این شیلنگ‌ها در این زمینه در حدود ۳ میلیون متر برآورد می‌شود.



با در نظر گرفتن متوسط رشد مصرف جهانی شیلنگ ها پیش بینی می شود که رشد مصرف این شیلنگ ها در کاربردهای صنعتی (به جز صنایع خودرو سازی) در سال ۱۳۹۰ به حدود ۴ میلیون متر برسد.

۷ سایر

از جمله سایر موارد کاربرد شیلنگهای پلاستیکهای مهندسی می توان به کاربرد این شیلنگها در صنایع پزشکی و داروسازی اشاره نمود. از این شیلنگها برای انتقال داروها و سرم استفاده می شود. این شیلنگها در ساخت تجهیزات آزمایشگاهی نیز مورد استفاده قرار می گیرد.

همچنین این شیلنگها در ساخت دستگاههای اندازه گیری فشار، انتقال آبهای کشاورزی در موارد خاص و تجهیزات صنایع هوا و فضا نیز مورد استفاده قرار می گیرد که طبق بررسیهای انجام شده مصرف شیلنگها در این موارد در داخل کشور بسیار محدود است.

با توجه به بررسیهای انجام شده میزان مصرف فعلی این شیلنگها در موارد مذکور حدود ۱ میلیون متر برآورد می شود و پیش بینی می شود با در نظر گرفتن رشد مصرف جهانی این شیلنگ ها این میزان در سال ۱۳۹۰ به حدود ۱/۵ میلیون متر برسد.

۷ مصرف فعلی و آتی محصول در کشور

میزان مصرف فعلی و پیش بینی مصرف آتی شیلنگهای پلاستیکهای مهندسی که عمدتاً از جنس پلی آمید و پلی یورتان هستند، در کشور در جدول ۱۹ ارائه شده است.

جدول ۱۹- میزان مصرف فعلی و آتی شیلنگهای پلاستیکی (PA,PU)

نوع مصرف	مصرف فعلی ۱۳۸۳- (هزار متر)	مصرف آتی ۱۳۹۰- (هزار متر)
صنایع خودرو سازی	۷۰۰۰	۱۴۰۰۰
شیلنگهای صنعتی (به جز صنایع خودرو سازی)	۳۰۰۰	۴۰۰۰
سایر	۱۰۰۰	۱۵۰۰
مجموع	۱۱۰۰۰	۱۹۵۰۰



ظرفیت واحدهای در دست احداث دارای پیشرفت برابر ۶۸ تن و طرحهایی که از نیمه دوم سال ۱۳۸۵ مجوز دریافت کرده اند برابر ۶۸۰ تن است. با احتساب اینکه این واحدها با بهره ۵۵٪ کار کنند میزان تولید این واحدها در سال ۱۳۹۰ برابر ۴۱۰ تن خواهد بود.

در جدول ۲۰ جمع بندی بازار داخلی شیلنگهای پلی آمید ارائه شده است.

جدول ۲۰- جمع بندی بازار داخلی شیلنگهای پلی آمید

ردیف	عنوان	مقدار (تن)
۱	تولید داخلی (۱۳۸۳)	۱۴۰
۲	مصرف داخلی (۱۳۸۳)	۵۸۰
۳	صادرات	--
۴	واردات	۴۴۰
۵	تولید در سالهای آتی (۱۳۹۰)	۵۵۰
۶	مصرف در سالهای آتی (۱۳۹۰)	۱۲۰۰
۷	کمبود در سالهای آتی (۱۳۹۰)	۶۵۰

بر طبق جدول ۲۰ کشور در سالهای آتی با کمبود حدود ۶۵۰ تنی از بازار مواجه می گردد.

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم

براساس مقررات صادرات و واردات وزارت بازرگانی تعرفه جدایی برای شیلنگهای پلی آمید در نظر گرفته نشده است و صادرات شیلنگهای پلی آمید از طریق تعرفه ۳۹۱۷/۳۹ تحت عنوان لوله ها و شیلنگهای قابل انعطاف مستحکم نشده انجام می گیرد. با توجه به بررسی های انجام شده، صادرات از طریق این تعرفه مربوط به شیلنگهای پلی آمید نبوده و شامل سایر شیلنگها می شود.

**۶-۲- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم**

بازار هدف به بازاری گویند که خارج از مرزهای یک کشور قرار داشته ولی هنوز به فعلیت نرسیده است، اما در صورت تدوین استراتژی صحیح بازار شناسی و بازاریابی بین المللی میتوان در آن بازارها نفوذ نمود. امروزه که عرضه کالاها در بازارهای صادراتی در سطوح انبوهی صورت میگیرد، شناسایی و تعیین بازارهای هدف صادراتی و مشتریان خاص در بازارهای مذکور از اهمیت ویژه ای برخوردار است. امروزه به جهت آنکه شمار عرضه کنندگان کالاها و خدمات مشابه بسیار زیاد شده است، این امکان برای مشتریان فراهم شده که بتوانند کالاهای مورد نظر خویش را از میان انبوهی از کالاهای عرضه شده انتخاب نمایند. از این حیث صادر کنندگان در رقابتی شدید قرار گرفته اند و هر یک که بازاریابی مطلوب تری داشته باشند، در واقع برنده خواهند شد.

بر اساس نظریه‌های نوین تجارت بین‌الملل یکی از مراحل توسعه بازارهای صادراتی، مطالعه و تعیین راههای دسترسی به بازارهای هدف صادراتی است. با توجه به اطلاعات موجود و بررسی‌های انجام شده، عمده تولیدکنندگان شیلنگ‌های پلاستیک‌های مهندسی (PU, PA) آمریکا، برخی کشورهای اروپای غربی و کشورهای پیشرفته آسیایی نظیر چین، هند و تایوان است و به عبارت دیگر این محصولات به صورت محدود در سایر مناطق نظیر کشورهای منطقه خاورمیانه و اروپای شرقی تولید می‌شوند. لذا این کشورها می‌توانند به عنوان هدف صادراتی مدنظر قرار گیرند. بطور تقریبی با فرض اینکه میزان مصرف این شیلنگ‌ها (شیلنگ های پلی آمید) در منطقه خاورمیانه حدود ۲۰ درصد میزان مصرف آنها در کشورهای اروپای غربی باشد (حدود ۳۰۰۰ تن) و با احتساب اینکه بتوان ۱۰ درصد از این بازار را در اختیار گرفت، امکان کسب بازار صادراتی حدود ۴۰۰-۳۰۰ تن برآورد می‌شود.



جدول ۲۱- جمع بندی نهایی بازار شیلنگ های پلاستیک های مهندسی

شماره	شاخص	مقادیر
۱	امکان کسب بازار صادراتی	معادل ۳۰۰ تن ۵۶۰۰ هزارمتر
۲	ظرفیت تولید در داخل کشور	معادل ۳۵۰ تن ۶۵۰۰ هزارمتر
	ظرفیت فعلی	
	ظرفیت آتی	معادل ۱۰۹۰ تن ۲۰۵۰۰ هزارمتر
۳	میزان تولید در داخل کشور	
	وضعیت فعلی (۱۳۸۳)	معادل ۱۴۰ تن ۲۶۲۰ هزارمتر
	پیش بینی آتی (۱۳۹۰)	معادل ۵۵۰ تن ۱۰۲۸۰ هزارمتر
۴	واردات و صادرات کشور	
	متوسط صادرات در سال گذشته	-
	متوسط واردات پنج سال اخیر	بیش از ۸۰۰۰ هزار متر معادل ۴۴۰ تن
۵	مصرف داخلی*	
	وضعیت فعلی (۱۳۸۳)	معادل ۵۸۰ تن ۱۱۰۰۰ هزار متر
	پتانسیل مصرف آتی (۱۳۹۰)	معادل ۱۲۰۰ تن ۱۹۵۰۰ هزار متر
۶	کمبود در کشور	
	کمبود در وضعیت فعلی	۸۳۸۰ هزار متر ۴۴۰ تن
	کمبود در وضعیت آتی (۱۳۹۰)	۱۲۲۰۰ هزار متر ۶۵۰ تن
۷	امکان کسب بازار صادراتی	معادل ۳۰۰ تن ۵۶۰۰ هزارمتر

* با احتساب متوسط جرم هر هزار متر شیلنگ حدود ۰/۰۵۳ تن خواهد بود.

۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید و عرضه محصول در کشور

تولید شیلنگ یک فرایند پیوسته بوده و تولید کنندگان این محصول در دنیا اغلب از فرایند اکستروژن برای تولید شیلنگ استفاده می کنند. لذا فرایند انتخاب شده فرایند اکستروژن که فرایند پیوسته ای است، می باشد. بطور کلی جهت تولید پیوسته محصولات پلیمری اغلب از روش اکستروژن استفاده میشود، زیرا در این روش سطح اتوماسیون و کنترل بر روی دما و فشار و در عین حال شرایط محصول خروجی بالاتر می باشد و همچنین فناوری منتخب جزء بهترین و به روزترین فناوری موجود می باشد.

به طور کلی محصولاتی با این روش قابل تولید هستند که دارای سطح مقطع پیوسته باشند. از جمله این محصولات می توان به انواع لوله، ورق و پروفیل اشاره کرد. در این روش ماده پلیمری خام بصورت گرانول یا



پودر وارد اکسترودر گردیده و پس از تبدیل شدن به حالت مذاب و هموژن شدن در طول اکسترودر، در قالب شکل دهی شده و سپس محصول بعد از طی کردن دستگاه‌های پایین دست به محصولی با ابعاد و شکل نهایی مدنظر تبدیل می‌شود.

هم اکنون کشورهای متعددی در نقاط مختلف جهان (نظیر کشورهای چین و کره در آسیا، آلمان و ایتالیا در اروپا و کشور آمریکا) در زمینه ساخت ماشین آلات مورد نیاز جهت تولید محصول طرح حاضر فعالیت می‌نمایند. از این رو مشکلی در زمینه جذب فناوری به نظر نمی‌رسد. علاوه بر این، از آنجا که فرآیند مورد نظر در طرح حاضر تنها محدود به شکل دهی مواد اولیه می‌باشد، تنها نکات مهم در این فرایند چگونگی راه اندازی خط تولید، روش کار با اجزای مختلف خط تولید و چگونگی تنظیم شرایط فرایندی جهت تولید محصول مورد نظر است که همه این موارد بدون دریافت هزینه اضافه از طرف شرکت سازنده تامین می‌گردد. در نهایت اینکه با توجه به عدم پیچیدگی فرایند مورد نظر در این طرح هزینه ای برای تامین فن آوری در نظر گرفته نمی‌شود. لازم به ذکر است آموزش مربوط به پرسنل نیز به هنگام تحویل خطوط تولید انجام می‌شود و هزینه‌ای برای آن دریافت نمی‌گردد. عمده دارندگان دانش فنی خطوط تولید شیلنگ‌های پلی‌آمید شرکت های اروپایی بخصوص شرکت های آلمانی، اتریشی، ایتالیایی و سوئیسی و تا حدودی شرکت‌های آسیایی نظیر شرکت های چینی و ژاپنی هستند.

در جدول ۲۲ اسامی تعدادی از این تولید کنندگان و صاحبان دانش فنی ماشین آلات آورده شده است.

جدول ۲۲- صاحبان دانش فنی ماشین آلات مورد نیاز طرح

نام شرکت	کشور
Reifen Hauser	آلمان
Cincinnati	اتریش
Krauss Maffei	آلمان
Batten Feld	آلمان
APX	آلمان
Buassano	ایتالیا
Maillefer	سوئیس



از میان ارائه دهندگان تکنولوژی شرکت Maillefer به عنوان شرکت مورد نظر جهت اخذ پیشنهادات انتخاب گردید. این کمپانی در سال ۱۹۲۰ در سوئیس با این نام شروع به فعالیت کرده و به مرور بر دامنه تولیدات خود افزوده است.

تولید شیلنگ‌های پلی آمید با استفاده از تکنولوژی مذکور دارای پایداری تکنولوژی بالایی می باشد. اهم دلایل این پایداری به شرح زیر است:

الف) مسایل اقتصادی (سرعت تولید بالا)

فرایندهای پیوسته همواره در صنایع مختلف دارای مزیت سرعت بالا بوده‌اند. فرایند اکستروژن نیز که برای تولید شیلنگ های پلی آمید استفاده می‌شود، به عنوان یک فرایند پیوسته مزیت سرعت بالای تولید را با خود به ارمغان می‌آورد.

ب) به روز بودن تکنولوژی تولید

این تکنولوژی به دلایل ذکر شده در قسمت فوق در سطح جهان خریدار بیشتری داشته و این امر باعث رغبت زیاد تولید کنندگان ماشین آلات برای بهبود و گسترش این روش و حمایت بیشتر از دارندگان این نوع تکنولوژی شده است.

ج) قابلیت تولید محصولات مختلف

این تکنولوژی قابلیت تولید محصولات متنوعی را دارد. به عنوان مثال یک خط تولید شیلنگ قابلیت تولید شیلنگ با اندازه‌های متنوع (اقطار گوناگون و ضخامت دیواره‌های مختلف) و از جنس بسیاری از پلیمرها را دارد. همچنین با استفاده از این تجهیزات می‌توان کلیه محصولات با سطح مقطع ثابت را تولید نمود.

۷ شرح فرایند تولید

فرآیند تولید شیلنگ های پلی آمید دارای مراحل مختلف می‌باشد که عبارتند از:

- توزین
- اکستروژن
- کلگی و قالب



- کالیبراسیون
- سرمایش
- چاپ
- جمع آوری

در بخش توزین از سیستمی به نام سیستم گراویمتری (وزن سنجی) استفاده می‌شود. دستگاه گراویمتری وسیله‌ای است که دبی جرمی یا میزان وارد شدن پلی آمید و سایر مواد افزودنی را به داخل اکسترودر کنترل می‌نماید. این دستگاه دارای قیفهایی می‌باشد که همگی بر روی قیف اصلی اکسترودر نصب گردیده‌اند.

قلب خط تولید اکسترودر است که با ذوب کردن مواد و یکنواخت کردن مذاب، مواد را برای تولید شیلنگ آماده می‌کند. امروزه شیلنگ‌های PA با استفاده از اکسترودرهای تک پیچه ساخته می‌شوند و این اکسترودرها، کاربرد فراوانی در صنعت تولید شیلنگ پیدا کرده‌اند.

پلی آمید پس از عبور از اکسترودر کاملاً نرم بوده و قابلیت شکل دهی دارد. در این مرحله مذاب وارد قسمت کَلگی شده و کَلگی وظیفه ایجاد مذاب یکنواخت پلی آمید را بر عهده دارد. مذاب یکنواخت و گرم پلی آمید پس از عبور از کَلگی وارد قالب می‌شود. قالب وظیفه شکل دادن مذاب یکنواخت و تبدیل آن به شیلنگ با ابعاد مشخص را بر عهده دارد.

کَلگی‌هایی که برای ایجاد جریان یکنواخت مذاب پلی آمید به کار می‌روند، دارای طراحی‌های مختلفی می‌باشند. همه این کَلگی‌ها دارای دو استوانه تو در تو هستند که مذاب از بین آنها عبور می‌کند و به شکل یک استوانه توخالی مذاب که آنالوس نام دارد، در می‌آید. استوانه درونی اصطلاحاً مندرل نامیده می‌شود.

بعد از اینکه مذاب خمیر مانند و گرم پلی آمید از قالب خارج شد باید سرد شود. مذاب شکل داده شده پلی آمید در اثر سرمایش و انقباض تغییر ابعاد می‌دهد، لذا برای بدست آوردن ابعاد مشخص باید از کالیبراتور استفاده کرد. کالیبراتور می‌تواند اندازه قطر درونی یا بیرونی شیلنگ را تعیین نماید. در اکثر کالیبراتورها قطر بیرونی تنظیم می‌گردد و تنظیم قطر درونی و بیرونی به طور همزمان غیر ممکن می‌باشد.



شیلنگ های تولید شده باید در قسمت کالیبراسیون و همچنین بعد از آن در حمام های خنک کننده به اندازه کافی سرد شوند تا بتوانند تنشهای وارد شده در قسمت کشش را تحمل کنند. خنک شدن شیلنگ به دو طریق انجام می گیرد.

در روش اول شیلنگ از درون یک استخر آب عبور می کند که به آن روش غرقابی می گویند. در روش دوم آب به صورت قطرات ریز به روی شیلنگ اسپری می شود، که به آن روش پاششی می گویند. بر طبق قوانین استاندارد، ثبت مشخصات شیلنگ روی آن ضروری می باشد. این مشخصات شامل موارد زیر است:

- نام کارخانه تولید کننده
- ابعاد شیلنگ
- استاندارد شیلنگ
- زمان تولید

دستگاه های چاپگر که برای چاپ روی شیلنگ استفاده می شوند، به صورت جوهر افشان می باشند. هدف قسمت کشش، کشیدن شیلنگ بدون پاره کردن یا خراب کردن آن است. نیروهایی که صرف کشش شیلنگ می شوند باید به قدری باشد که بتواند بر نیروی اصطکاک درون کالیبراتور و نیز نیروی اصطکاک ممانعت کننده های حمام خنک کننده غلبه کند.

کشیدن شیلنگها توسط قرقره های بزرگی که این شیلنگها به دور آنها جمع می شوند انجام می گیرد. بعد از پر شدن هر قرقره، این قرقره از دستگاه کشش جدا شده و عمل کشش توسط قرقره دیگر انجام می گیرد.



۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم

اصولاً قالبگیری تزریقی فرایند ساده‌ای است، به این ترتیب که ماده‌ی گرمانرم به شکل خاکه یا دانه گونه، از طریق قیف تغذیه به محفظه‌ی اکسترودر هدایت و در آنجا حرارت دیده، نرم و ذوب می‌شود. سپس با عبور از افشانک با فشار به داخل قالب نسبتاً سردی رانده می‌شود که دو نیمه‌اش کاملاً به یکدیگر جفت شده است. پس از گذشت زمان مناسب و لازم برای سرد و جامد شدن پلاستیک، قالب باز شده و قطعه از آن خارج می‌شود. این عملیات به دفعات تکرار می‌شود. مهمترین مزایای این روش، توانایی خوب آن در قالبگیری قطعات متنوع، به سهولت خودکار شدن، امکان تولید با سرعت زیاد و ساخت قطعات دقیق است.

به لحاظ تکنولوژیکی، در حال حاضر تولید شیلنگ پلی آمید در دنیا با دستگاه اکسترودر تک مارپیچ صورت می‌پذیرد و در ایران نیز با همین روش شیلنگ پلی آمید تولید می‌گردد.

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی طرح

اخذ استعلام از شرکت سوئیسی Maillefer بر مبنای ظرفیت ۱۱۰۰ تن در سال انجام گرفته است. محصول مورد نظر شیلنگ سه لایه از جنس پلی آمید می‌باشد، مشخصات و جنس لایه‌ها در جدول ۲۳ ارائه شده است.

جدول ۲۳- مشخصات شیلنگ تولیدی

مشخصات	مقدار
تعداد لایه‌ها	۳
جنس لایه داخلی و خارجی	پلی آمید ۶
جنس لایه میانی	پلی آمید ۶۶
محدوده قطر خارجی	۶ تا ۳۲ میلیمتر

شایان ذکر است که قطر نهایی و ضخامت هریک از لایه‌ها با توجه به نیاز و موارد کاربرد قابل تغییر است.



- برآورد هزینه سرمایه گذاری ثابت

- زمین

باتوجه به مکان یابی طرح و محل اجرای آن که در مناطق محروم انتخاب شده است، قیمت زمین در این منطقه ۱۰۰,۰۰۰ ریال به ازای هر متر مربع برآورد می شود، لذا با توجه به متراژ مورد نیاز زمین که در حدود ۸۰۰۰ مترمربع پیش بینی می گردد، هزینه خرید زمین برابر ۹۶۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

$$(8000 \text{ مترمربع}) \times (100,000 \text{ ریال / مترمربع}) = 800 \text{ (میلیون ریال)}$$

- هزینه های محوطه سازی

جدول ۲۴- آماده سازی محوطه

بخش	مساحت (مترمربع)	مبلغ واحد (متر مربع / هزار ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
تسطیح زمین	۸۰۰۰	۲۰	۱۶۰
دیوار کشی	۷۲۰	۲۰۰	۱۴۴
خیابان کشی و آسفالت و جدول کشی و فضای سبز و...	۳۶۰۰	۱۰۰	۳۶۰
مجموع			۶۶۴

- احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی

جدول ۲۵- هزینه احداث ساختمان های بخش صنعتی و غیر صنعتی

بخش	متراژ (متر مربع)	مبلغ واحد (متر مربع / هزار ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
سوله خط تولید	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰
سوله انبار مواد اولیه	۹۵۰	۱۵۰۰	۱۴۲۵
سوله انبار محصول	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۲۲۵۰
سوله تاسیسات	۵۰۰	۱۵۰۰	۷۵۰
ساختمانهای اداری، رفاهی و خدماتی	۴۵۰	۱۸۰۰	۸۱۰
مجموع			۶۷۳۵



- هزینه حق انشعابها

جدول ۲۶- کل هزینه حق انشعابها (میلیون ریال)

ردیف	عنوان	هزینه کل
۱	انشعاب برق	۱۰۶۸
۲	انشعاب آب	۱۴۴
۳	انشعاب گاز (سوخت)	۶۶
۴	انشعاب مخابرات	۲۴
	مجموع	۱۳۰۲

- هزینه تاسیسات زیر بنایی

جدول ۲۷- کل هزینه تاسیسات زیر بنایی

شرح	هزینه (میلیون ریال)
سیستم سختی گیر آب	۱۰۰
تاسیسات آب خنک کننده	۷۰۰
تاسیسات هوای فشرده	۵۰
دیزل ژنراتور اضطراری	۲۱۵
تاسیسات سرمایش و گرمایش ساختمان اداری	۶۸
تاسیسات سرمایش و گرمایش ساختمان تولید	۵۰
تاسیسات اطفاء حریق	۱۳۳
مجموع	۱۳۱۵

- هزینه وسایل نقلیه و وسایل اداری

جدول ۲۸- وسایل حمل و نقل مورد نیاز

ردیف	عنوان	تعداد	قیمت واحد	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سواری	۲	۱۱۰	۲۲۰
۲	وانت	۲	۱۰۰	۲۰۰
۳	لیفت تراک	۱	۲۵۰	۲۵۰
	جمع کل			۶۷۰



جدول ۲۹- هزینه وسایل اداری

ردیف	عنوان	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی و قفسه	۷۰
۲	دستگاه فتوکپی و پرینتر	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۵۰
۴	قفسه های رختکن	۲۰
۵	تجهیزات اداری	۹۰
	مجموع	۲۵۰

- هزینه خرید تجهیزات و ماشین آلات اصلی مورد نیاز و گمرک

در این قسمت کل تجهیزات و ماشین آلات اصلی مورد نیاز واحد شامل تجهیزات اصلی خط تولید شیلنگ های سه لایه پلی آمید با ظرفیت ۱۸۰۰ تن در سال ارزیابی گردیده و در نهایت کل هزینه مورد نیاز جهت خریداری آنها مشخص شده است که بر این اساس قیمت تجهیزات اصلی واحد ۷۰۰۳۰۰ یورو برآورد شده است.

- هزینه های جانبی تجهیزات اصلی

جدول ۳۰- هزینه های جانبی تجهیزات اصلی (میلیون ریال)

ردیف	شرح	هزینه
۱	هزینه گمرک تجهیزات	۸۸۹
۲	هزینه دستگاههای ابزار دقیق، کنترل کیفی و تجهیزات آزمایشگاهی	۷۱۲
۳	هزینه های لوله کشی، کابل کشی و عایق کاری	۵۳۴
۴	هزینه نصب	۱۷۷۹
	مجموع	۳۹۱۳

- هزینه های قبل از بهره برداری

جدول ۳۱- هزینه های قبل از بهره برداری (میلیون ریال)

ردیف	شرح	هزینه
۱	هزینه ثبت شرکت و اخذ مجوز	۲۰۰
۲	اجاره دفتر مرکزی	۴۰۰
۳	هزینه بهره برداری آزمایشی	۲۵۴
	مجموع	۸۵۴



- هزینه‌های پیش‌بینی نشده

در این طرح ۵ درصد هزینه‌های مربوط به سرمایه‌گذاری ثابت به عنوان هزینه‌های پیش‌بینی نشده در نظر گرفته شده است.

در جدول ۳۲ فهرست کاملی از کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت آورده شده است.

جدول ۳۲- کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت (میلیون ریال-یورو)

عنوان	هزینه (میلیون ریال)	هزینه (یورو)	هزینه کل (میلیون ریال)
زمین	۸۰۰	-	۸۰۰
محوطه سازی	۶۶۴	-	۶۶۴
ساختمان سازی	۶۷۳۵	-	۶۷۳۵
حق انشعاب	۱۳۰۲	-	۱۳۰۲
تاسیسات زیربنایی	۱۳۱۵	-	۱۳۱۵
تجهیزات اصلی	-	۷۰۰۳۰۰	۸۸۹۴
کابل کشی و عایق کاری	۵۳۴	-	۵۳۴
گمرک تجهیزات خارجی	۸۸۹	-	۸۸۹
هزینه تجهیزات برق و ابزار دقیق	۷۱۲	-	۷۱۲
بسته بندی، حمل و نصب تجهیزات	۸۸۹	۷۰۰۳۰	۱۷۷۹
لوازم اداری	۲۵۰	-	۲۵۰
وسایل نقلیه	۶۷۰	-	۶۷۰
قبل از بهره برداری	۸۵۴	-	۸۵۴
پیش بینی نشده	۷۸۱	۳۸۵۱۷	۱۲۷۰
مجموع	۱۶۳۹۴	۸۰۸۸۴۷	۲۶۶۶۶

نرخ تسعیر ارز برابر ۱۲۷۰۰ ریال منظور شده است.

۶- میزان مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین آن

در جدول ۳۳ خواص انواع پلی آمیدها مطابق روش‌های آزمون استاندارد ارائه شده است.



جدول ۳۳- خواص پلی آمیدهای مورد استفاده در ساخت شیلنگ مطابق روش های آزمون استاندارد [41]

خاصیت	شرایط آزمایش	روش آزمایش ISO	واحد	PA66	PA6	PA12
مکانیکی	تنش تسلیم	527-1/2	MPa	25-85	23-68	52-62
	کرنش تسلیم	527-1/2	%	4.4-50	4-44	4.3-19
	کرنش در شکست	527-1/2	%	>50	>50	>50
	مدول کششی	527-1/2	MPa	900-3100	350-2750	1550-2400
	مقاومت ضربه ای charpy ناچ دار	179/eA	$\frac{KJ}{m^2}$	5-130 5-35	14-130 5-65	4.2-8 4-4.2
	مقاومت ضربه ای charpy (بدون ناچ)	179/eA	$\frac{KJ}{m^2}$	نمی شکند نمی شکند	نمی شکند نمی شکند	نمی شکند نمی شکند
حرارتی	دمای ذوب Dsc	3146 C	°C	263	219-223	218
	HDT	75-1/2	°C	50-205 65-75	45-170 45-55	135 60
	دمای نرم شدگی vicat	306	°C	205-245	95-195	180
	ضریب انبساط حرارتی خطی	11359-1/2	$\frac{10^{-4}}{^{\circ}K}$	1-1.61 0.9-1.61	1.04-1.3 1.22	1.2 1.2
	موازی (در جهت جریان) نرمال (عمود بر جهت جریان)					
بقیه خواص	دانسیته	1183	$\frac{kg}{m^3}$	1070-1140	1020-1100	1060
	جذب رطوبت	مشابه ISO62	%	2.2-2.7	2.3-2.6	1.3
	جذب آب	مشابه ISO62	%	6.4-8.5	6.8-9	0.25-3
	سختی Rockwell	2039 - 2	-----	59-79 108-121	70 57-70	----- 108-114
	مقیاس M مقیاس R					
پارامترهای فرایندی	محدوده دمای فرایند	-----	°C	275-300	230-250	225-245
	محدوده shrinkage (اکستروژن)	-----	%	2-3	2.8-3.2	2.8-3.2



در جدول ۳۴ لیست مواد اولیه مصرفی به همراه محل تامین و مقدار مصرف سالیانه هر یک ارائه شده است.

جدول ۳۴- لیست مواد اولیه مصرفی به همراه محل تامین و مقدار مصرف سالیانه

ماده اولیه	مشخصات	مصرف سالیانه (تن)	محل تامین
پلی آمید ۶	گرید اکستروژن	۷۳۰	خارجی
پلی آمید ۶۶	گرید اکستروژن	۳۷۰	خارجی

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مورد مسئله مکان‌یابی احداث واحد و یا طرح، مدلها و روشهای متعددی وجود دارد که پارامترهای بسیار مهم، اساسی و مؤثر در دستیابی به محل مناسب اجرای طرح دخالت می‌کنند. از مهمترین پارامترهای موجود در این رابطه می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- نیروی انسانی (جمعیت کاری و اداری مورد نیاز جهت ایجاد اشتغال)

۳- قیمت زمین (ارزانی زمین و دستیابی به مساحت زیاد و قابل تامین)

۳- معافیت مالیاتی (جهت افزایش میزان سوددهی طرح)

۵- دستیابی به منابع تامین مواد اولیه اصلی

۶- دسترسی به پایگاههای جهانی (جهت صادرات محصول و واردات مواد مورد نیاز)

۷- امکان تامین موارد تاسیساتی همچون برق و سوخت مورد نیاز

با توجه به فرایند تولید، مکان خاصی با مشخصه‌های ویژه برای اجرای طرح در مراجع توصیه نشده است. لذا اجرای طرح در مناطق محروم بعثت معافیت مالیاتی ده ساله توصیه میشود. در این پروژه چند منطقه برای احداث این واحد در نظر گرفته شده است.

- حاشیه خلیج فارس و دریای عمان: در استانهای هرمزگان و بوشهر و سیستان و بوچستان، احداث واحد به دلیل نزدیکی به بازارهای صادراتی کشورهای حوزه خلیج فارس و کشورهای آسیایی و نزدیکی به بنادر جهت



واردات ماده اولیه دارای مزیت میباشد. در این استانها میزان بیکاری در حد بالایی بوده و احداث واحد میتواند به رونق اقتصادی منطقه کمک نماید.

- اطراف تهران: احداث واحد در این منطقه به دلیل نزدیکی به بازار مصرف که عمدتاً کارخانجات خودروسازی بوده و در اطراف تهران مستقر می‌باشند دارای اولویت می‌باشد.

--- استانهای غربی کشور: احداث واحد در استانهای کردستان، ایلام، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویر احمد، به دلیل ایجاد اشتغال در این مناطق و نزدیک بودن به بازار صادراتی کشور عراق و ترکیه دارای مزیت نسبی است.

۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال

کارایی و اثربخشی هر سازمان تا حدود زیادی به مدیریت صحیح و به کارگیری مؤثر منابع انسانی بستگی دارد. تعیین تعداد مشاغل و تنظیم شرح وظایف هر شغل در طبقات مختلف سازمان، از اصول اساسی تشکیلات یک واحد می‌باشد. عوامل مختلفی در تعیین تعداد و تخصص نیروهای انسانی واحد تولیدی دخالت دارند. از جمله این عوامل می‌توان به سطح اتوماسیون در تکنولوژی مورد استفاده، حدود تخصص و مهارت مورد نیاز و... اشاره کرد. در جدول ۳۵ پرسنل مورد نیاز واحد که شامل پرسنل بخش تولید و پرسنل بخش اداری و مدیریت است، لیست شده است.



جدول ۳۵- نیروی انسانی مورد نیاز طرح

بخش	سمت	تعداد
اداری و مدیریت	مدیر عامل	۱
	مسئول اداری و مالی	۱
	کارمند اداری و مالی	۱
	مسئول تدارکات	۱
	کارمند تدارکات و فروش	۱
	منشی	۲
	انباردار	۴
	راننده	۲
	نظافتچی و آبدارچی	۲
	نگهبان	۴
	مدیر تولید	۱
تولید	سرپرست شیفت	۴
	کارگر بسته‌بندی	۴
	راننده لیفتراک	۴
	کارگر سایت	۴
	مجموع	۳۶

۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی

در یک واحد تولیدی، علاوه بر مواد اولیه مورد نیاز جهت تولید محصول، تاسیساتی جهت راه‌اندازی تجهیزات و ماشین آلات موجود (نظیر اکسترودر، تجهیزات پایین دستی و ...) نیز مورد نیاز می‌باشد. این قبیل ملزومات که تحت عنوان یوتیلیتی نیز شناخته می‌شوند عبارتند از: برق، آب فرایندی، آب خنک‌کننده، بخار، گاز خنثی و گاز طبیعی. در این قسمت، میزان مصرف هر یک از این اجزاء مورد نیاز به تفکیک جزء فرایندی (مورد نیاز تجهیزات تولیدی) و جزء غیر فرایندی (مصارف تاسیساتی و عمومی) مشخص می‌شود.

-آب

آب مورد نیاز واحدهای صنعتی شامل آب مورد نیاز در خط تولید، تاسیسات، مصارف آشامیدنی و بهداشتی و نیز آبیاری فضای سبز محوطه کارخانه می‌شود. میزان آب خنک‌کننده مورد نیاز برای تولید محصول ۳/۹ مترمکعب در ساعت می‌باشد. از این رو آب خنک‌کننده مورد نیاز سالانه (بر مبنای ۷۲۰۰ ساعت تولید)،



۲۸۰۸۰ متر مکعب برآورد می گردد که به میزان ۷٪ آن (۱۹۶۶ متر مکعب) به عنوان آب جبرانی به آب در گردش در سیستم اضافه می گردد. آب بهداشتی و آشامیدنی مورد نیاز، براساس مصرف سرانه هر نفر حدود ۱۵۰ لیتر در روز تعیین می شود. همچنین آب مورد نیاز برای آبیاری محوطه و فضای سبز، با توجه به مساحت آنها منظور می گردد. کل آب مورد نیاز واحد در جدول ۳۶ ارائه شده است.

جدول ۳۶- کل آب مورد نیاز واحد

میزان (متر مکعب در ساعت)	شرح
۰/۲۲۵	آب آشامیدنی
۰/۲۷۸	آب خنک کننده (متر مکعب در ساعت) (افزودنی)
۰/۲۲۲۵	آب برای مصارف غیر صنعتی (فضای سبز و ..)
۰/۱۶۶۷	شستشو محوطه و تجهیزات
۰/۰۶۹۴	آب اطفاء حریق
۰/۹۶۴۱	مجموع (متر مکعب در ساعت)
۶۹۴۲	مصرف سالیانه (متر مکعب)

- برق

اساسی ترین و زیربنایی ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می باشد. زیرا تقریباً همه دستگاه های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی برق واحد تولیدی، تأمین کننده انرژی مربوط به سایر تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه می باشد. در ادامه، برق مورد نیاز هر یک از بخشهای موجود در واحد، ارائه شده است.

الف) برق مورد نیاز خط تولید و تأسیسات

برق مورد نیاز فرآیند تولید حدود ۲۴۴۸ کیلو وات ساعت به ازای هر تن محصول می باشد، از این رو میزان کل برق مورد نیاز جهت تولید ۱۱۰۰ تن محصول حدود ۲۶۹۳ مگاوات ساعت تخمین زده می شود. برق مورد نیاز سالانه تأسیسات و تعمیرگاه شامل سیستم اطفای حریق، تصفیه آب و... نیز حدود ۱۰۴۴ مگاوات ساعت تعیین می گردد.

**ب) برق روشنایی ساختمانها و محوطه**

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمانها، تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمانها ارائه می شود.

میزان کل برق مورد نیاز واحد در جدول ۳۷ ارائه شده است.

جدول ۳۷- کل برق مورد نیاز واحد

شرح	مصرف کل (kw)
خط تولید	۳۷۴
برق مورد نیاز تاسیسات و تعمیرگاه	۱۴۵
سوله خط تولید	۲۰
سوله انبار مواد اولیه	۱۹
سوله انبار محصول	۴۰
ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی	۱۵
روشنایی محوطه	۳۶
الکتریسیته مورد نیاز جهت تولید سرمایش	۲۹
مجموع	۶۷۸

- تأسیسات سوخت رسانی

سوخت یکی از منابع تأمین انرژی در واحدهای صنعتی می باشد. به دلیل اهمیت گرمایشی، تأسیسات سوخت در همه واحدهای صنعتی پیش بینی می گردد. موارد مصرف سوخت در واحدهای مختلف صنعتی شامل تأمین دمای مورد نیاز فرآیند تولید و گرمایش ساختمانها می شود. میزان سوخت مورد نیاز فرایند ۰/۰۴۴ فوت مکعب به ازای تولید هر تن محصول می باشد. همچنین جهت تأمین گرمایش ساختمانهای اداری و خدماتی به ازای هر ۱۰۰ متر مربع ۲۵ متر مکعب گاز طبیعی منظور شده است. میزان کل مصرف گاز طبیعی این واحد برابر ۲۸۹۵۰۰ متر مکعب در سال می باشد.

با توجه به اینکه اطراف شهرهای بزرگ برای احداث این واحد در نظر گرفته شده است، از لحاظ راههای ارتباطی مانند راه شوسه، راه آهن و فرودگاه با مشکلی مواجه نخواهیم بود.

**۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی**

هر واحد تولیدی چنانچه مورد برخی حمایت های دولت قرار نگیرد، دچار مشکلاتی در تولید خواهد شد. از آنجا که واحدهای جدید در سالهای ابتدایی راه اندازی در ظرفیت کامل تولید ندارند، لذا حاشیه سود آنها پایین خواهد بود و نقدینگی واحد در وضعیت مطلوبی قرار ندارد و برای بقا در میدان رقابت نیاز به حمایت های مالی است. از طرف دیگر برای واحدهایی که دارای قدمت چندین ساله می باشند و در بازارهای جهانی تا حدودی نفوذ پیدا کرده اند، باید دولت از آنها حمایت کرده و برای تسهیل و آرامش خاطر آنها مشوقها و قوانین ارائه دهد که فضا را برای سایر تولید کنندگان نیز آماده کند تا محصولات آنها به راحتی در بازارهای جهانی به فروش برسد. در ادامه دو نوع حمایت که می تواند دولت در این زمینه انجام دهد مورد بررسی قرار گرفته است:

- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین آلات) و مقایسه با تعرفه های جهانی

در اغلب واحدهای تولیدی بخشی از ماشین آلات از خارج از کشور تامین می شود. این ماشین آلات پس از تست های اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین آلات وجود دارد حدود ۱۰ درصد قیمت ماشین آلات خارجی می باشد. از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می شود، مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می باشند. خوشبختانه در سالهای اخیر برای ترغیب تولید کنندگان داخلی به امر صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است که باعث شده است حجم صادرات افزایش یابد.

- حمایت های مالی (واحدهای موجود و طرحها)، بانکها و شرکتهای سرمایه گذار

یکی از مهمترین حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح های صنعتی آمده است.

- ۱- در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی اقلام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.



۱-۱- ساختمان و محوطه‌سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۲-۱- ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰ درصد و در غیر این صورت با ضریب ۷۵ درصد محاسبه می‌گردد.

۳-۱- در صورتیکه حجم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خارجی در سرمایه‌گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، اقلام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه می‌گردد.

۲- این امکان وجود دارد، طرح‌هایی که به مرحله بهره‌برداری می‌رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰ درصد از شبکه بانکی تأمین گردد.

۳- نرخ سود تسهیلات ریالی در وام‌های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی $Libor + 2\%$ و هزینه‌های جانبی، مالی آن در حدود $1/25\%$ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳ درصد ثابت می‌باشد.

۴- مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می‌شود.

۵- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت‌های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می‌باشد:

۱- با اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی، چهار سال اول بهره‌برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح خواهد شد.

۲- با اجرای طرح در مناطق محروم ۱۰ سال اول بهره‌برداری شرکت از مالیات معاف خواهد بود.

۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک‌های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.



۱۱- تجزیه و تحلیل و جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

با توجه به بررسی های انجام شده در بخش بازار، فنی و اقتصادی در سرمایه گذاری بر روی این طرح نکاتی چند مطرح است که در ادامه آمده است:

✓ در حال حاضر تنها یک تولید کننده داخلی برای این محصولات در کشور وجود دارد و با توجه

به موارد کاربرد آن در صنایع از جمله صنعت رو به رشد خوردرو سازی، بازار داخلی مناسبی

برای این محصول در کشور پیش بینی می شود.

✓ این محصولات در کشورهای همسایه به صورت محدود تولید می گردد. لذا به نظر می رسد بازار

صادراتی مناسبی در منطقه داشته باشد.

✓ میزان سرمایه گذاری ثابت این واحد حدود ۲۶ میلیارد ریال برآورد شده است. این مقدار در

مقایسه با سایر طرح های صنایع پایین دستی پتروشیمی رقم متوسطی محسوب می شود.

با توجه به جمیع بررسی های به عمل آمده، کمبود کشور در سالهای آتی بالغ بر ۱۰۰۰ تن شیلنگ

پلی آمید می باشد که مشاور احداث یک واحد در استانهای حاشیه خلیج فارس یا استانهای غربی

را با ظرفیت ۱۱۰۰ تن در سال با سرمایه گذاری ۲۶۶۶۶ میلیون ریال پیشنهاد می نماید.



منابع

- 1) Chemical Economics Handbook, CEH Product Review, Polypropylene Resins, 2004
- 2) www.flexiblehose.co.uk
- 3) www.parker.com
- 4) www.altechcorp.com
- 5) www.B2BManufactures.com
- 6) www.shipi.com
- 7) www.jelpc.com
- 8) www.dongchenchem.com
- 9) www.markelcorporation.com
- 10) www.festo.com
- 11) www.omnexus.com
- 12) <http://northamerica.ube.com>
- 13) www.finemech.com
- 14) www.omniinstruments.co.u
- 15) www.scicominc.com
- 16) www.alibaba.com
- 17) www.flexiblehose.com
- 18) www.univer.com.au

۱۹- سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران

۲۰- نرم افزار سایه و کارشناسان وزارت صنایع

۲۱- بروشور طرحهای جدید صنایع پتروشیمی ایران

۲۲- CD جستجوی استانداردهای جهانی

۲۳- اطلاعات گرفته شده از کارشناسان و بروشورهای شرکت متانکو

۲۴- اطلاعات گرفته شده از کارشناسان و بروشورهای شرکت اورند پلاستیک

۲۵- اطلاعات گرفته شده از شرکت صنایع پتروشیمی و کارشناسان مرتبط

۲۶- WWW.isiri.org

۲۷- پلاستیکهای گرمانرم- دکتر حسین نازکدست

۲۸- مواد پلاستیک (جلد دوم)- جی.ای. بریدسون

۲۹- پیشنهاد اخذ شده از شرکت سوئیسی Maillefer