



سازمان صنایع کوچک
و شهرک‌های صنعتی ایران

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح تولید شیلنگ‌های فشار قوی

تهیه‌کننده:

شرکت گسترش صنایع پائین‌دستی پتروشیمی

تاریخ تهیه:

مهر ماه ۱۳۸۷



خلاصه طرح

شلنگ های فشار قوی	نام محصول	
۱۰۰۰ تن	ظرفیت پیشنهادی طرح	
صنعتی	موارد کاربرد	
پلی آمید	مواد اولیه مصرفی عمده	
۲۰۰۰ تن	کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	
۳۶	اشتغال زایی (نفر)	
۸۰۰۰	زمین مورد نیاز (m ^۲)	
۲۵۰	اداری (m ^۲)	زیربنا
۹۵۰	تولیدی (m ^۲)	
۲۰۰	سوله تاسیسات (m ^۲)	
۱۷۰۰	انبار (m ^۲)	
۱۰۲۰	میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی -تن	
۱۰۰۰۰	آب (m ^۳)	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
۱۰۰۰	برق (kw)	
۵۰۰۰۰	گاز (m ^۳)	
۸۹۲۵۰۰	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۱۷۷۳۳	ریالی (میلیون ریال)	
۳۰۲۲۸	مجموع (میلیون ریال)	
شهرک های صنعتی البرز- اشتهارد و هشتگرد و شهرک های اطراف اصفهان	محل پیشنهادی اجرای طرح	



فهرست

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱- معرفی شیلنگ های پلاستیکی
۴	۱-۱- معرفی کد ISIC محصول
۴	۱-۲- تعرفه گمرکی نخ پلی استر
۴	۱-۳- شرایط واردات
۴	۱-۴- بررسی استانداردهای ملی و بین المللی
۸	۱-۵- قیمت داخلی
۱۲	۱-۶- کاربردها
۱۴	۱-۷- محصولات جایگزین
۱۵	۱-۸- اهمیت استراتژیک تولید شیلنگ های فشار قوی
۱۵	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده شیلنگ های فشار قوی
۱۶	۱-۱۰- تولید کنندگان عمده جهان و ظرفیت آنها
۱۷	فصل ۲- وضعیت عرضه و تقاضای شیلنگ های فشار قوی
	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحد ها و معرفی شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول
۱۸	
۱۹	۲-۲- وضعیت طرح های در دست اجرا
۲۱	۲-۳- بررسی روند واردات در سال های گذشته
۲۲	۲-۴- بررسی روند مصرف
۲۷	۲-۵- بررسی روند صادرات در سال های برنامه سوم
۲۸	۲-۶- پیش بینی نیاز با الویت صادرات
۳۰	۳-۱- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها
۵۲	۴- بررسی و تعیین حداقل حداقل ظرفیت اقتصادی و برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز
۵۶	۵- میزان مواد اولیه مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور
۵۶	۶- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح شیلنگ های فشار قوی
۵۶	۷- وضعیت تامین نیروی انسانی طرح شیلنگ های فشار قوی
۵۸	۸- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و امکانات مخابراتی مورد نیاز برای طرح تولید شیلنگ های فشار قوی
۵۸	۹- حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۵۴	۱۰- تجزیه تحلیل نهائی
۵۶	مراجع



فصل ۱

معرفی محصول

شیلنگ های فشار قوی



- 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 Plastic

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

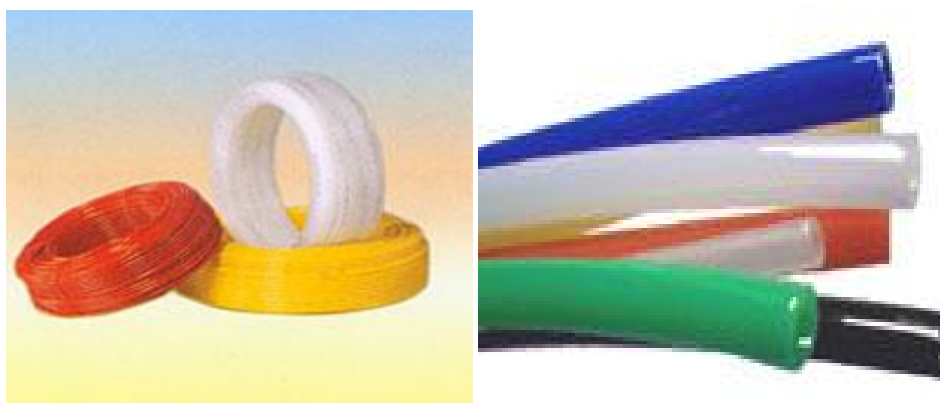
پلاستیک‌های مهندسی به پلیمرهایی اطلاق می‌شود که در بعضی موارد به دلیل دارا بودن خواص فیزیکی و مکانیکی بالا می‌توانند جایگزینی برای سرامیک و شیشه و برخی فلزات باشند. به طور کلی اغلب پلاستیک‌های این خانواده می‌توانند حرارت و فشار بالا را تحمل کنند، قابلیت ماشین کاری دارند و دارای پایداری ابعادی قابل قبولی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

- پلی استال POM

- پلی کربنات PC



- پلی اتر ایمید
- پلی آمید PA
- پلی یورتان PU
- پلی سولفون PS
- پلیمرهای فلئوردار PF
- پلی تترا اترکتون
- پلی متیل متاکریلات PMMA
- رزین وینیل استر



شکل ۱-۱- نمونه ای از شلنگ های فشار قوی



۱- معرفی محصولات:

۱-۱- معرفی کد ISIC محصول:

کد ISIC طرح مربوط به شلنگ های فشار قوی می باشد که در جدول زیر ارائه شده است.

کد ISIC	نام محصول
۲۵۱۹۱۲۷۲	شیلنگ آب تقویت شده
۲۵۲۰۱۵۳۳	شیلنگ آب فشار قوی
۲۵۵۰۱۵۳۴	شیلنگ های صنعتی

۱-۲- تعرفه گمرکی شلنگ ها فشار قوی

واردات و صادرات شیلنگ‌های پلی آمید از طریق تعرفه ۳۹۱۷/۳۹ تحت عنوان لوله‌ها و شیلنگ‌های قابل انعطاف مستحکم نشده انجام می‌گیرد. 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.

۱-۳- شرایط واردات

سود بازرگانی این محصول در سال های گذشته معادل ۳۵ درصد بوده است که در سال اخیر به ۱۶ درصد کاهش یافته است. در ضمن واردات و صادرات این محصول دارای شرایط خاصی نمی باشد.

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین المللی)

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 ۱-۱ خواص فیزیکی مکانیکی شیلنگ پلی آمید ۶ (PA۶) به عنوان نمونه مطابق روش‌های آزمون استاندارد ارائه شده است.

جدول ۱-۱- خواص فیزیکی - مکانیکی شیلنگ PA۶

ویژگی	واحد	شماره آزمون ASTM	میزان
دانسیته	g/cm ³	---	۱/۱۳
مقاومت سایشی	Mg/۱۰۰۰cycles	D۱۰۴۴	۵
مدول کششی	GPa	D۶۳۸	۲/۶-۳
سختی Rockwell	---	D۲۲۴۰	۸۲-۸۵
استحکام کششی	MPa	D۶۳۸	۷۸
اشتعال پذیری	---	---	HB
ماکزیمدمای کاربری	°C	---	۱۰۰-۱۲۰

برخی از ویژگی‌های شیلنگ‌های پلی آمید نیز به پارامترهای ابعادی شیلنگ وابسته است. در جدول ۲-۱

برخی از ویژگی‌های وابسته به ابعاد شیلنگ های PA۶ ارائه شده است:

جدول ۲-۱- برخی ویژگی‌های شیلنگ PA۶ [۲]

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

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

- شیلنگ‌های پلی یورتان

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



خواص و ویژگی های کلی شیلنگ های 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.



شکل ۱-۲- شیلنگ های ساخته شده از پلی یورتان

در جدول ۱-۳ برخی از خواص فیزیکی و مکانیکی شیلنگ PU به عنوان نمونه ارائه شده است.

جدول ۱-۳- خواص فیزیکی- مکانیکی شیلنگ های PU*

میزان	شماره آزمون ASTM	واحد	ویژگی
۸۵-۹۵	D-۲۲۴۰	-	سختی Shore A
۶۰۰	D-۶۳۸	kg/cm ^۲	استحکام کششی
۴۹۰-۵۹۰	D-۶۳۸	%	ماکزیمم ازدیاد طول
۳۰-۴۰	D-۱۰۴۴	mg	میزان سایش
۱۵۵	D-۷۳۲	kg/cm ^۲	استحکام پارگی
-۶۸	---	°C	دمای شکست
۹۸-۱۰۵	---	°C	ماکزیمم دمای کاربردی
۲۰-الی-۱۸-	---	°C	مینیمم دمای کاربردی

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

برخی خواص شیلنگ ها از جمله فشار کاربردی، حداکثر فشار قابل تحمل قبل از ترکیدن و ... بر حسب قطر، ضخامت و ... شیلنگ متفاوت خواهد بود. در جدول ۱-۴ برخی از این خواص ارائه شده است.



جدول ۱-۴- برخی خواص شیلنگ‌های PU

ردیف	قطر خارجی (O.D) in	قطر داخلی (I.D) in	ضخامت دیواره in	فشار کاربردی (MPa)	حداکثر فشار قابل تحمل در ۲۵°C (Kgf/cm)
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.

در ادامه استانداردهای ملی تدوین شده برای شیلنگ‌های پلاستیکی با توجه به موارد کاربرد آن ارائه شده است:

❖ استانداردهای ملی محصولات

- استاندارد ملی ۶۲۸۸ (سال ۱۳۸۱): ویژگی شیلنگ‌های سیستم تهویه خودرو
- استاندارد ملی ۷۷۶۵ (سال ۱۳۸۲): ویژگی‌ها و روش‌های آزمون مجموعه شیلنگ‌های مورد استفاده در سیستم‌های ترمز هیدرولیکی خودرو
- استاندارد ملی ۴۵۶۶ (سال ۱۳۷۷): روش آزمون هیدرواستاتیک برای شیلنگ‌های لاستیکی و پلاستیکی

۵-۱- قیمت داخلی و جهانی

- قیمت جهانی شیلنگ‌های PU, PA

قیمت شیلنگ‌های PU, PA بر حسب گرید و همچنین موارد کاربرد متغیر خواهد بود. در جدول ۵-۱ قیمت شیلنگ‌های پلی یورتان گرید صنعتی در آمریکا در سال ۲۰۰۷ بر حسب اندازه و ابعاد ارائه شده است.



جدول ۱-۵- قیمت شیلنگ های PU گرید صنعتی در امریکا در سال ۲۰۰۷

ردیف	قطر داخلی (I.D)in	قیمت ۱۲ فوت (دلار)	قیمت ۲۵ فوت (دلار)	متوسط قیمت هر متر (دلار)
۱	۱/۱۶	۴/۱۵	۸/۸۵	۱.۱۵
۲	۱/۸	۱۲	۲۰	۲.۹۵
۳	۳/۱۶	۱۵/۷۵	۲۶/۲۵	۳.۸۸
۴	۱/۴	۲۰/۱۵	۳۳/۵	۸.۰۳
۵	۳/۸	۲۵/۶	۴۴/۹۵	۶.۴۵
۶	۱/۲	۳۵/۲۵	۶۱/۵	۸.۸۵

در جدول ۱-۶ نیز قیمت شیلنگ های پلی یورتان گرید پزشکی در امریکا ارائه شده است.

جدول ۱-۶- قیمت شیلنگ های PU گرید پزشکی در امریکا در سال ۲۰۰۷ [۳]

ردیف	قطر داخلی (I.D) in	قطر خارجی (O.D) in	قیمت هر ۵۰ فوت (دلار)	متوسط قیمت هر متر (دلار)
۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱	۵۴/۸	۳.۶۵
۲	۰/۰۱۴	۰/۰۳۳	۵۶/۶	۳.۷۸
۳	۰/۰۲۵	۰/۰۴۰	۵۶/۶	۳.۷۸
۴	۰/۰۴۰	۰/۰۸۰	۵۷/۹	۳.۸۶

در جدول ۱-۷ نیز قیمت فروش شیلنگ های پلی یورتان گرید صنعتی در اروپای غربی در سال ۲۰۰۶ با توجه به ابعاد ارائه شده است.

جدول ۱-۷- قیمت شیلنگ های PU گرید صنعتی در اروپای غربی در سال ۲۰۰۷ [۲۵]

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 ۱-۸ قیمت شیلنگ های پلی آمید ساخته شده از PA۱۲ در آمریکا در سال ۲۰۰۷ ارائه شده است.

جدول ۱-۸- قیمت شیلنگ های PA گرید صنعتی در امریکا در سال ۲۰۰۷

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

۱-۵-۲- قیمت فروش داخلی

قیمت فروش داخلی انواع شیلنگ های پلی یورتان و پلی آمید (گرید صنعتی) براساس استعلام از شرکت متانکو که از بزرگترین توزیع کننده این نوع شیلنگ ها در کشور است، با توجه به ابعاد در جداول ۱-۹ و ۱-۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱-۹- قیمت فروش داخلی شیلنگ های PU [۳۷]

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

* قیمت ها براساس پیگمنت رنگی به کار رفته اندکی متغیر است. بطوریکه قیمت شیلنگ هایی با رنگ های قرمز، سبز، نقره ای، نارنجی اندکی بیشتر از شیلنگ های مشابه بی رنگ و ... است.



جدول ۱-۱۰- قیمت فروش داخلی شیلنگ های PA

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

* قیمت های ارائه شده مربوط به شیلنگ های پلی آمید از جنس PA۱۲, PA۱۱ می باشد.

در جدول ۱-۱۱ قیمت فروش داخلی شیلنگ های پلی آمید تولیدی شرکت اورند پلاستیک ارائه شده است.



جدول ۱-۱۱- قیمت شیلنگ‌های PA تولیدی شرکت اورند پلاستیک

قطر خارجی (mm)	ضخامت دیواره (mm)	قیمت (ریال به ازای هر متر)
۴	۱	۱۶۵۰
۵	۱	۲۰۲۵
۶	۱/۵	۳۳۷۵
۶	۱	۲۵۵۰
۸	۲	۶۰۰۰
۸	۱/۵	۴۸۰۰
۸	۱	۳۶۰۰
۹	۱/۵	۵۷۰۰
۱۰	۲	۸۲۵۰
۱۱	۱/۲	۷۲۰۰
۱۲	۲	۱۰۲۰۰
۱۲	۱/۵	۷۹۵۰
۱۲	۱	۵۷۰۰
۱۴	۲	۱۲۰۰۰
۱۵	۲/۵	۱۶۵۰۰۰
۱۵	۱/۵	۱۰۵۰۰
۱۶	۲	۱۳۹۵۰
۱۸	۲	۱۶۵۰۰

- قیمت‌های ارائه شده مربوط به شیلنگ‌های پلی آمید سه لایه می باشد که لایه داخلی PA۶، لایه میانی چسب بر پایه PA۶ و لایه خارجی PA۱۲ است.

۱-۶- کاربردها:

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 می گیرند.

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 PA۶، PA۱۱، PA۱۲ برای ساخت شیلنگ‌های پلی آمیدی استفاده می‌شود. برخی خواص فیزیکی و مکانیکی پلی آمیدهای استفاده شده در ساخت شیلنگ‌ها متفاوت

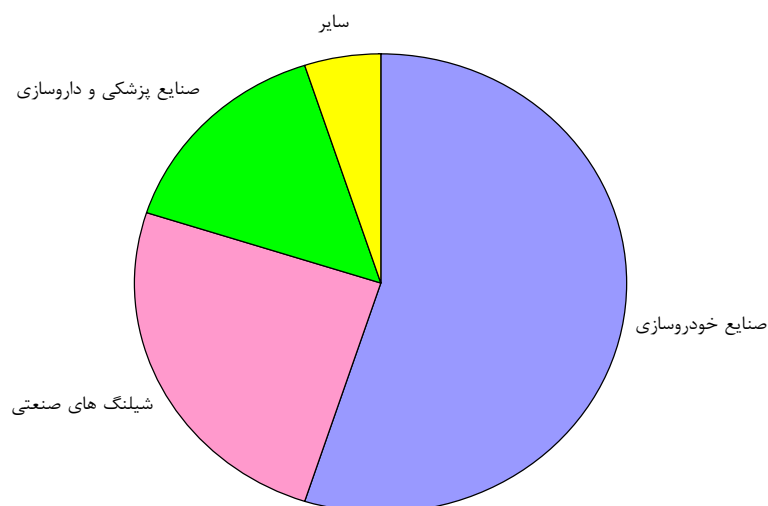


است که باعث اولویت استفاده در بعضی کاربردها می شود. ولی در مجموع موارد کاربرد انواع شیلنگ های پلی آمید تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند.

موارد کاربرد شیلنگ های مذکور را می توان به سه زمینه اصلی تقسیم بندی نمود. در جدول ۱-۱۲ زمینه های اصلی کاربرد این شیلنگ ها و همچنین سهم مصرف شیلنگ ها در هر یک از این موارد ارائه شده است.

جدول ۱-۱۲- موارد کاربرد شیلنگ های PA, PU

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



شکل ۱-۳- سهم مصرف شیلنگ های PA, PU در زمینه های کاربردی آنها



۷-۱- محصولات جایگزین

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، فلئوئور لاستیک ها، شیلنگ‌های از جنس اپی کلروهیدرین، 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 شیلنگ‌هایی 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 سوخت ها، سیالات خنک کننده، بخارات حاصل از اشتعال و ... 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 فشار های لحظه ای و عدم له شدگی و همچنین کاهش وزن، شیلنگ های 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 استراتژیک شلنگ های فشار قوی در دنیای امروز

- ۱- سود آوری، بازده و دوره برگشت مناسب سرمایه گذاری
- ۲- توانمندی متقاضی از نظر سابقه صنعتی، نیروهای متخصص و مجرب جهت اجرا و راه اندازی و همچنین توانمندی مالی به منظور تأمین بموقع سهم آورده متقاضی و تسریع در اجرای پروژه
- ۳- بازار مصرف رو به رشد بالقوه و بالفعل مطلوب داخلی و ایجاد شرایط مناسب برای صادرات
- ۴- واردات بالای این ماده در سال های اخیر باعث خروج ارز زیادی از کشور شده است که در صورت تولید و جوابگوئی نیاز داخلی از خروج ارز از کشور جلوگیری می شود.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده این محصول در داخل کشور

- رشد عرضه و تقاضا و نرخ بهره برداری از ظرفیت تولید
- در جداول ۱-۱۳ متوسط نرخ رشد سالیانه عرضه و تقاضای شلنگ های فشار قوی در جهان و حجم تبادلات جهانی این محصول در سال ۲۰۰۵ ارائه شده است.

جدول ۱-۱۳- برآورد میزان مصرف PA در ساخت شیلنگ های فشار قوی و محصولات مشابه در مناطق عمده جهان (تن)

سال	۱۹۹۲	۲۰۰۰	۲۰۰۳
میزان مصرف	۴۹۴۳۶	۶۶۲۹۵	۶۲۲۶۸

جدول ۱-۱۴- حجم تبادلات جهانی شلنگ های فشار قوی در سال ۲۰۰۷

تولید (هزار تن)	صادرات (هزار تن)	حجم مبادلات جهانی (نسبت صادرات به تولید)
۶۶	۲۰	٪۳۴



۱-۱۰- تولیدکنندگان عمده جهان و ظرفیت آنها

کمپانی‌های تولیدکننده انواع مصنوعات پلی آمیدی از جمله شلنگ پلی آمید به همراه ظرفیت تولیدی

آنها در سال ۲۰۰۶ در جدول آمده است.

جدول ۱-۱۵- تولیدکنندگان شیلنگ های PA, PU در جهان

نام قاره	نام شرکت	نوع شیلنگ تولیدی
امریکا	Parker Oneumatic	PU, PA
	Small Parts INC	PU
	Smc Corporation	PA
	HVDSON Extrusion	PU
	Mazzer Industrial	PU
	Apurra Enterprises	PU
	Omnexus	PA
	Scicom	PU
	UBE America INC	PA
	Festo corporation	PU, PA
اروپا	Mega Flex (انگلیس)	PA & PU
	ANAMET Europe	PA
	Flexible Hoseco (انگلیس)	PU
	DHI Company	PA
	Altech Company	PA
آسیا	TPU CO (تایوان)	PU
	TAIWAN PU Corp (تایوان)	PU
	NITTA MOORE Tubing (ژاپن)	PA
	Shan Hua Plastic Industrial (چین)	PA
	YU eqing GAD Technological (چین)	PU&PA
	Shan dong Dengchen Engineering Co (چین)	PA
	JELPC Company (چین)	AP
	Polyurethane Industrial product (هند)	PU
	Goodage Hoses INC (هند)	PU&PA
	Apurra Enterprises (هند)	PU
	VPS Industrial (هند)	PU
	Ketan Industrial (هند)	PU&PA
Dalal company (هند)	PU	



فصل ۲

عرضه و تقاضای شیلنگ های فشار قوی



۱-۲- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحدها و معرفی شرکت های سازنده ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول

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 می‌کند. مشخصات دقیق تر محصولات تولیدی این واحد در فصل اول ارائه شده است. مواد اولیه این واحد که PA۶, PA۱۲ است وارداتی بوده و از شرکت سوئیسی EMS Ericory تأمین می‌شود. تولید این واحد در سال ۱۳۸۳ معادل ۲۶۲۰ هزار متر (حدود ۱۴۰ تن) شیلنگ (حدود ۴۰ درصد ظرفیت) در ابعاد مختلف بوده است که در جدول ۱-۱۱ فصل اول ارائه شده است. محصولات این شرکت در حال حاضر در داخل کشور به مصرف می‌رسد و اقداماتی نیز جهت صادرات محصول به ترکیه و سوریه انجام شده است.

همچنین بر اساس اطلاعات گرفته شده از وزارت صنایع طرح در دست اجرایی برای تولید شیلنگ های مهندسی پلی آمید و (یا پلی یورتان) در دست اجرا نمی باشد.



جدول ۱-۲- واحدهای فعال در زمینه انواع شیلنگ های صنعتی [۱]

شیلنگ اب (فشارقوی)			۲۵۲۰۱۵۳۳
۱	تن	۷۰۰	اصفهان
۵	تن	۵۳۰	تهران
۲	تن	۱۴۰۰	سیستان و بلوچستان
۱	تن	۱	کرمان
۲	تن	۲۳۶۳	لرستان
۱	تن	۱۵۰	مرکزی
شیلنگ آب لاستیکی (تقویت شده)			۲۵۱۹۱۲۷۲
۱	تن	۲۰۰	تهران
۱	تن	۴۳۷	زنجان
۳	تن	۱۸۰۵	قم
۵		۲۴۴۲	جمع
شیلنگ‌های صنعتی			۲۵۲۰۱۵۳۴
۱	تن	۷۵	آذربایجان شرقی
۱	تن	۳۵۰	قزوین
۱	تن	۷۰۰	یزد
۳		۱۱۲۵	جمع

۲-۲- وضعیت طرح های در دست اجرا

براساس آمار مندرج در لوح فشرده وزارت صنایع و معادن تعداد ۸ واحد صنعتی با پیشرفت بیش از ۴۰ درصد در دست احداث می باشد که ظرفیت اسمی و درصد پیشرفت هر یک از واحدها بشرح جدول زیر می باشد.

جدول ۲-۲- مشخصات طرح های شیلنگ های فشار قوی- غیر از پلی آمید [۱]

شیلنگ اب لاستیکی (تقویت شده)			۲۵۱۹۱۲۷۲
۲	تن	۱۰۰	آذربایجان شرقی
۱	تن	۱۰۰۰	تهران
۱	تن	۴۰۰	خوزستان
۱	تن	۱۵۰۰	قم
۱	تن	۴۰۰	گلستان
۱	تن	۳۵	همدان
۷		۳۴۳۵	



شیلنگ آب (فشار قوی)			۲۵۲۰۱۵۳۳
۱	تن	۲۰۰۰	آذربایجان شرقی
۱	تن	۴۰۰	اردبیل
۲	تن	۱۰۰۰	اصفهان
۱	تن	۱۵۰	ایلام
۱	تن	۱۵۰	تهران
۱	تن	۱۰۰	خراسان جنوبی
۴	تن	۲۴۹۰	خوزستان
۱	تن	۳۰۰	قزوین
۲	تن	۳۵۰۰	کردستان
۱	تن	۳۲۰	گلستان
۲	تن	۲۲۵۰	لرستان
۱	تن	۱۵۰	مازندران
۱	تن	۱۰۰۰	مرکزی
۱	تن	۱۹۵۰	همدان
۲۰		۱۵۷۶۰	
شیلنگ های صنعتی			۲۵۲۰۱۵۳۴
۲	تن	۵۲۰	آذربایجان شرقی
۱	تن	۷۰۰	اردبیل
۲	تن	۵۶۰	خراسان جنوبی
۲	تن	۱۲۴۰	خوزستان
۲	تن	۲۱۰۰	سمنان
۱	تن	۱۵۰۰	کردستان
۶	تن	۲۹۰۰	لرستان
۱	تن	۱۲۰۰	مازندران
۱	تن	۱۴۰۰۰	همدان
۱۸		۲۴۷۲۰	

درصد استفاده از ظرفیت طرح های در دست اجرا برای سال اول ۷۰ درصد و به ترتیب در سالهای آتی ۸۰ و ۹۰ و ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شده است. بدین ترتیب ظرفیت طرح های در دست اجرا طی سال های آتی طبق جدول زیر برآورد شده است. لازم بذکر است که آمار ارائه شده در جداول بالا تنها برای واحدهای شیلنگ های مهندسی می باشد که بسیاری از آنها از جنس پلی آمید یا پلی یورتان نمی باشند.



۳-۲- بررسی روند واردات

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

در جدول ۳-۲ میزان واردات از طریق این تعرفه در چند سال اخیر ارائه شده است. بدیهی است که بخشی از ارقام ارائه شده (حدود ۶۰ درصد) مربوط به شیلنگ‌های پلی آمید است.

جدول ۳-۲- واردات از طریق تعرفه ۳۹۱۷/۳۹

۱۳۸۶ (۹ ماهه)	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	موضوع	
۱۰۰۵	۱۳۵۰	۱۲۷۵	۱۳۵۲	۶۲۵	۳۵۵	میزان (تن)	
۳۳۵۴۶۶۲	۴۸۵۰۰۰۰	۴۴۴۸۶۵۰۵	۴۷۹۹۵۸۱	۲۶۲۵۷۹۵۳	۲۲۸۴۵۰۸۵	واردات ارزش (هزار دلار)	

همانگونه که مشاهده می‌گردد میزان واردات طی سالهای گذشته دارای روندی صعودی بوده است که بیانگر افزایش میزان نیاز کشور به این محصول طی سالهای گذشته می‌باشد. لازم به ذکر است حجم واردات این محصول به کشور طی سالهای گذشته بیش از مقادیر مذکور بوده که بصورت غیر رسمی و قاچاق وارد کشور شده است.

-پیش بینی واردات

با توجه به آنکه طرح در دست اجرائی در زمینه تولید شیلنگ‌های فشار قوی پلی آمید وجود، همچنان به واردات این محصول طی سالهای آتی نیاز خواهد بود. بنابراین میزان واردات محصول طی سال‌های آتی بطور متوسط در حدود ۲۰ تا ۲۵ درصد در سال در نظر گرفته شده است.



- پیش بینی کل امکانات عرضه

با توجه عدم وجود طرح در زمینه تولید شیلنگ های فشار قوی پیش بینی می شود که عرضه در سال های آتی با توجه به روند فعلی از کانال های تولید ثابت باقی بماند.

جدول ۲-۴- پیش بینی کل امکانات عرضه (تن)

سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	شرح
میزان کل تولید	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	
پیش بینی واردات	۱۰۰۰	۱۲۰۰	۱۴۵۰	۱۶۰۰	۱۷۰۰	
میزان کل امکانات عرضه	۱۴۰۰	۱۶۰۰	۱۸۵۰	۲۰۰۰	۲۱۰۰	

۴-۲- بررسی روند مصرف

همانطور که در فصل اول ارائه شده 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.

۲-۴-۳-۱- صنایع خودروسازی

همانطور که ذکر شد، صنایع خودروسازی عمده مصرف کننده شیلنگ‌های ساخته شده از پلاستیک‌های مهندسی هستند بطوریکه بیش از ۷۰ درصد این محصولات در صنایع خودروسازی کشور به مصرف می‌رسد. عمده موارد کاربرد این شیلنگ‌ها در صنایع خودروسازی کشور در ادامه ارائه شده است.



- شیلنگ‌های سوخت خودروهای پیکان و RD، پژو پارس، پژو ۴۰۵
- شیلنگ‌های سوخت موتور L_۳, L_۴
- شیلنگ‌های آب شیشه شوی پژو ۲۰۶
- شیلنگ مربوط به محفظه جمع کننده بخارات بنزین پژو ۲۰۶
- شیلنگ سرزیر روغن موتور پژو
- شیلنگ‌های بنزین زانتیا
- شیلنگ‌های روغن پمپ هیدرولیک فرمان پژو و سمند
- شیلنگ‌های گازوئیل
- سایر شیلنگ‌های مورد استفاده در انواع خودروهای سبک و سنگین که در تماس با سوخت و روغن‌ها هستند.

طبق اطلاعات گرفته شده از شرکت اورند پلاستیک اغلب شیلنگ‌های مذکور از جنس پلی‌آمید هستند. شرکت‌های تأمین کننده قطعات انواع خودرو، از جمله شرکت سایپو تأمین کننده قطعات ایران خودرو، شرکت سازه‌گستر تأمین کننده قطعات سایپا و شرکت ایران خودرو دیزل، شرکت کاوه خودرو تأمین کننده قطعات سایپا دیزل و بهنگام آفرین سایپا، همچنین شرکت‌های ایدم و مهرکام پارس و ... از جمله عمده متقاضیان این شیلنگ‌ها در صنایع خودروسازی کشور هستند.

در جدول ۲-۵ میزان تولید انواع خودرو در کشور در سال ۱۳۸۵ به تفکیک ارائه شده است.

جدول ۲-۵- تولید انواع خودرو در سال ۱۳۸۵

نام شرکت	نام محصول	واحد	تولید
ایران خودرو	پیکان ×	دستگاه	۱۷۷۳۶۴
	پژو RD	دستگاه	۵۴۹۶۰
	پژو ۴۰۵	دستگاه	۱۰۱۶۱۲
	پژو ۲۰۶	دستگاه	۷۹۹۶۹
	پژو پارس	دستگاه	۲۷۱۳۹
	سمند	دستگاه	۷۲۴۶۸
سایپا	پراید (نسیم و صبا)	دستگاه	۲۵۰۰۱۰

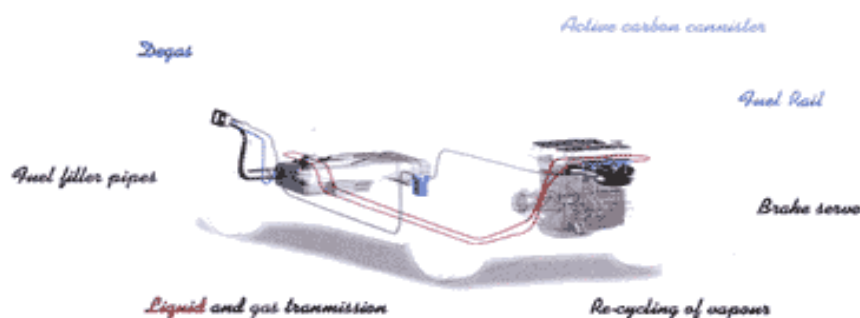
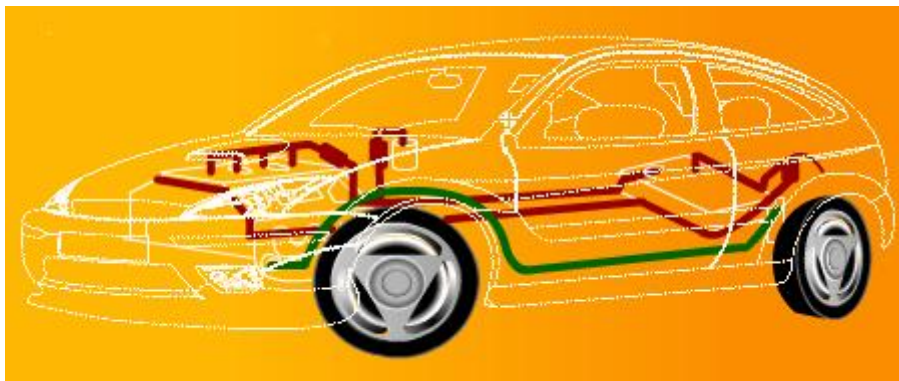


نام شرکت	نام محصول	واحد	تولید
	زانتیا	دستگاه	۱۱۹۴۷
	ون کاروان	دستگاه	۸۶۸
پارس خودرو	خودروهای دو دیفرانسیل	دستگاه	۲۳۸۶
	پیکاپ	دستگاه	۲۲۷۱
	سپند و PK	دستگاه	۲۲۲۰۹
	ماکسیما	دستگاه	۲۷۶۸
	انواع کامیون و کامیونت	دستگاه	۱۲۴۲۷
ایران خودرو دیزل	کامیون کشنده	دستگاه	۱۱۷۵
	ون کاروان	دستگاه	۳۱۹
	مینی بوس	دستگاه	۹۱۹
	اتوبوس	دستگاه	۲۸۳۶
سایپا دیزل	کامیون جدید FH ۱۲	دستگاه	۷۱۳۶
	کامیون NH	دستگاه	۳۷۳
	کامیون بادسان	دستگاه	۲۲۰۸
	کامیون FM و MID	دستگاه	۳۸۰۳
	کفی تریلر دو و سه محوره	دستگاه	۱۸۸۸
زامیاد	مینی بوس	دستگاه	۹۳
	کامیونت	دستگاه	۳۹۴
	کامیون	دستگاه	۱۳۲۸
	وانت نیسان	دستگاه	۳۶۵۸۱
مجموع			۸۷۷۴۵۱

×شایان ذکر است که، پیکان از محصولات ایران خودرو حذف گردیده ولی محصولات جدید مانند L۹۰، 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 می رسد. 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.

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



شکل ۲-۱- شمای کلی شیلنگ‌های پلی‌آمید استفاده شده در خودرو سواری

با در نظر گرفتن متوسط رشد سالیانه تولید خودرو در کشور و همچنین سیاست‌های اقتصادی دولت پیش‌بینی می‌شود 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 پلاستیک‌هایی با خواص مشابه، پیش‌بینی می‌شود که میزان رشد مصرف این شیلنگ‌ها در صنایع خودرو سازی سالیانه رشدی برابر ۱۰-۹ درصد داشته و در سال‌های آتی به حدود ۱۴ میلیون متر برسد

۲-۳-۴-۲- 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 آنجاکه 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 شیلنگ‌ها پیش بینی می‌شود که رشد مصرف این شیلنگ‌ها در کاربردهای صنعتی (به جز صنایع خودرو سازی) در سال ۱۳۹۰ به حدود ۴ میلیون متر برسد.

۲-۴-۳- سایر

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



همچنین این شیلنگ‌ها در ساخت دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار، انتقال آبهای کشاورزی در موارد خاص و تجهیزات صنایع هوا و فضا نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد 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 می‌شود و پیش بینی می‌شود با در نظر گرفتن رشد مصرف جهانی این شیلنگ‌ها این میزان در سال ۱۳۹۰ به حدود ۱/۵ میلیون متر برسد.

۲-۴-۴- مصرف فعلی و آتی محصول در کشور

میزان مصرف فعلی و پیش بینی مصرف آتی شیلنگ‌های پلاستیک‌های مهندسی که عمدتاً از جنس پلی‌آمید و پلی‌یورتان هستند، در کشور در جدول ۲-۶ ارائه شده است.

جدول ۲-۶- میزان مصرف فعلی و آتی شیلنگ‌های پلاستیکی (PA,PU)

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

۵-۲- بررسی روند صادرات در سال‌های برنامه سوم

با توجه به اینکه میزان مصرف شیلنگ‌های فشار قوی در کشور بیشتر از میزان تولید آن می‌باشد و به نظر نمی‌رسد طی سالهای آتی نیز نیاز کشور بطور کامل توسط تولیدکنندگان داخلی برطرف گردد لذا طی سالهای آتی نمی‌توان برای این محصول صادراتی متصور گردید.



۶-۲- بررسی نیاز با اولویت صادرات

با توجه به اینکه هرچه میزان مصرف صنایع پائین دستی شیلنگ های فشار قوی افزایش یابد به همان میزان، تقاضای این شیلنگها نیز افزایش خواهد یافت، لذا در ادامه میزان عرضه و تقاضای شیلنگ پلی آمیدی فشار قوی مورد بررسی قرار گرفته است.

ماده اولیه اصلی در تولید این نوع شیلنگ ها چیپس پلی آمید می باشد که تماماً از بازارهای جهانی تهیه می شوند.

طبق آمار رسمی منتشره از سوی سازمان صنایع و معادن، تاکنون تنها یک واحد تولیدی شیلنگ های فشار قوی پروانه بهره برداری بظرفیت کل ۴۰۰ تن در زمینه تولید شیلنگ های پلی آمید صادر شده و تعداد محدودی واحد صنعتی با پیشرفت کمتر درصد و ظرفیت محدود در سال در دست احداث می باشد. میزان کل امکانات عرضه و پیش بینی تقاضای محصول طی سال های آتی و موازنه عرضه و تقاضای محصول بشرح جدول زیر می باشد. بنابراین در صورت تحقق شرایط زیر طرح از توجیه بازار مناسبی برخوردار خواهد بود:

- تولید محصولات با کیفیت بالا
- فعال شدن صنایع مصرف کننده این نوع شیلنگ ها

جدول ۲-۷- موازنه عرضه و تقاضا (تن)

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	شرح
میزان کل امکانات عرضه	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۶۰۰	۶۰۰	
پیش بینی تقاضا	۱۸۵۰	۲۰۰۰	۲۱۰۰	۲۲۵۰	۲۴۰۰	
کمبود (مازاد) عرضه	۱۴۵۰	۱۶۰۰	۱۷۰۰	۱۵۵۰	۱۸۰۰	



فصل ۳

بررسی فنی طرح تولید شیلنگ های فشار قوی



۱-۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

۱-۳-۱- تکنولوژی تولید:

تولید شیلنگ یک فرایند پیوسته بوده و تولیدکنندگان این محصول در دنیا اغلب از فرایند اکستروژن برای تولید شیلنگ استفاده می‌کنند. لذا فرایند انتخاب شده فرایند اکستروژن که فرایند پیوسته‌ای است، می‌باشد. 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 می‌باشد و همچنین فن آوری منتخب جزء بهترین و به روزترین فناوری موجود می‌باشند. به طور کلی محصولاتی با این روش قابل تولید هستند که دارای سطح مقطع پیوسته باشند. از جمله این محصولات می‌توان 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 هموزن 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.

۱-۳-۲- صاحبان تکنولوژی خط تولید شیلنگ های پلی آمید

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 فرآیند چگونگی راه اندازی خط تولید، روش کار با اجزای مختلف خط تولید و چگونگی تنظیم شرایط فرآیندی 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 فرآیند مورد نظر در این طرح هزینه ای برای تامین فن آوری در نظر گرفته نمی شود. لازم به ذکر است آموزش مربوط به پرسنل نیز به هنگام تحویل خطوط تولید انجام می شود و هزینه ای برای آن دریافت نمی گردد.

عمده دارندگان دانش فنی خطوط تولید شیلنگ های پلی آمید شرکت های اروپایی بخصوص شرکت های آلمانی، اتریشی، ایتالیایی و سویسی و تا حدودی شرکت های آسیایی نظیر شرکت های چینی و ژاپنی هستند. در جدول ۱-۳ اسامی تعدادی از این تولید کنندگان و صاحبان دانش فنی ماشین آلات آورده شده است.

جدول ۱-۳- صاحبان دانش فنی ماشین آلات مورد نیاز طرح

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

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

امروزه این شرکت تولید کننده محصولات زیر می باشد

- سیمهای مخابراتی مسی

- کابل‌های انرژی

انواع لوله و شیلنگ شامل :

- کابل های انرژی و مخابراتی

- لوله های آب سرد و گرم



- عایق های کابلی
- شیلنگ های صنایع اتومبیل
- شیلنگ های صنایع پزشکی
- سیستم سرمایش اتوماتیک
- لوله های آبیاری قطره ای

۱-۳-۳- روش های تولید شیلنگ های مهندسی

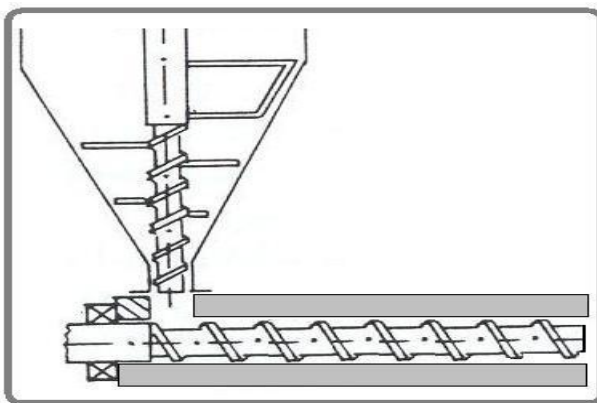
فرآیند تولید شیلنگ های پلی آمید دارای مراحل مختلف می باشد که عبارتند از:

- توزین
- اکستروژن
- کلگی و قالب
- کالیبراسیون
- سرمایش
- چاپ
- جمع آوری

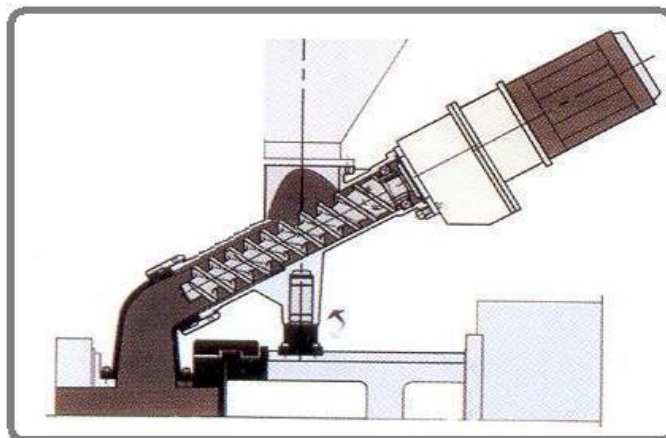
۱- توزین

در این بخش از سیستمی به نام سیستم گراویمتری (وزن سنجی) استفاده می شود. دستگاه گراویمتری وسیله ای است که دبی جرمی یا میزان وارد شدن پلی آمید و سایر مواد افزودنی را به داخل اکسترودر کنترل می نماید. این دستگاه دارای قیف هایی می باشد که همگی بر روی قیف اصلی اکسترودر نصب گردیده اند. همچنین این دستگاه در ترکیب با دستگاهی به نام کنترلر ضخامت (Ultra Sonic Measurement) قابلیت تنظیم ورودی مواد برای دستیابی به حداقل ضخامت استاندارد را دارا می باشد.

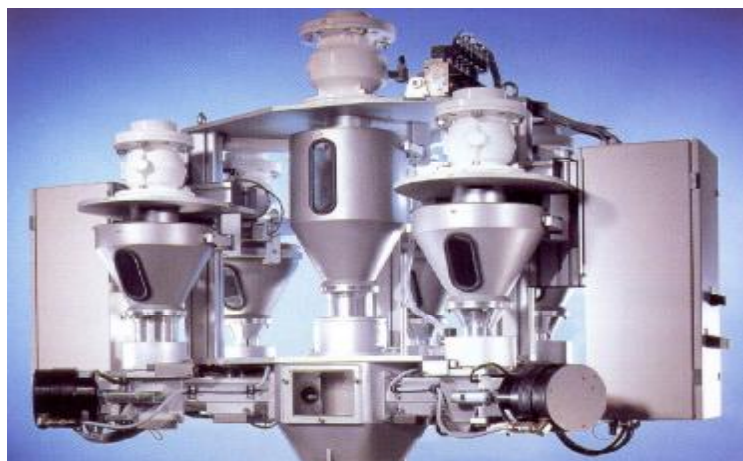
سیستم گراویمتری مانند اکسترودری می باشد که مواد را از قیف خوراکدهی تحویل می گیرد و آن را با دبی جرمی تعیین شده به اکسترودر هدایت می کند. برای موادی که در درون قیف خوراک دهی تجمع می کند، یک همزن و یا لرزاننده قرار می دهند تا مواد در این قسمت تجمع نکنند. تصاویر ۱-۳، ۲-۳ و ۳-۳ به صورت شماتیک دستگاه گراویمتری با قیف خوراک دهی همزن دار و دستگاه گراویمتری با قیف خوراک دهی بدون همزن را نشان می دهد. خروجی این اکسترودر، ورودی اکسترودر اصلی می باشد.



شکل ۱-۳- دستگاه گراویمتری با قیف خوراک دهی همزن دار



شکل ۲-۳- دستگاه گراویمتری با قیف خوراک دهی بدون همزن



شکل ۳-۳- دستگاه گراویمتری

۲- اکسترودر

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. به طور کلی اکستروژن را می‌توان فرآیندی دانست که طی آن مواد جامد به صورت کاملاً یکنواختی ذوب یا نرم می‌شوند و سپس قابلیت تبدیل به شکل و ابعاد مورد نظر را پیدا می‌کنند. اکسترودرهای PA، دارای قسمت‌های مختلفی هستند که در زیر به آنها اشاره شده است.

- الکتروموتور
- گیر بوکس
- جعبه کنترل
- قیف خوراک دهی (Hopper)
- پیچ اکسترودر
- سیلندر (Barrel)
- المان‌های حرارتی



در زیر به توضیح قسمت های فوق پرداخته شده است.

- **الکتروموتور (Electro Motor)**

این قسمت انرژی و گشتاور لازم را برای چرخش پیچ اکسترودر فراهم می سازد.

- **گیر بوکس (Gear Box)**

گیر بوکس یا جعبه دنده وظیفه انتقال نیرو و گشتاور را از الکتروموتور برای چرخاندن پیچ اکسترودر بر عهده دارد.

- **قیف خوراک دهی (Hopper)**

مواد اولیه از طریق قیف خوراک دهی وارد اکسترودر می گردند.

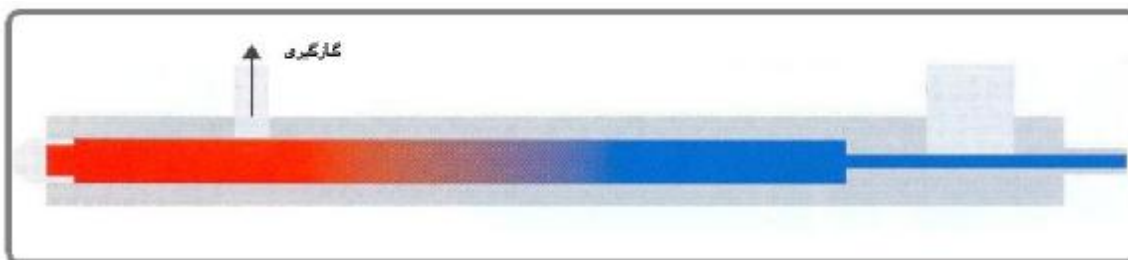
- **پیچ اکسترودر**

پیچ وظیفه انتقال گرانول PA و سایر افزودنیها به سمت جلو، فشرده ساختن گرانولها، ذوب و یکنواخت نمودن آنها را بر عهده دارد. تمامی اکسترودرهای تک پیچۀ مورد استفاده برای اکستروژن PA برای یکنواخت کردن مذاب و پراکنش مواد درون آن، معمولاً دارای نواحی اختلاط هستند.

کنترل دمای مذاب از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. به طور کلی کنترل دمای پیچ به دو شکل زیر صورت می گیرد:

- **کنترل دمای داخلی (بسته)**

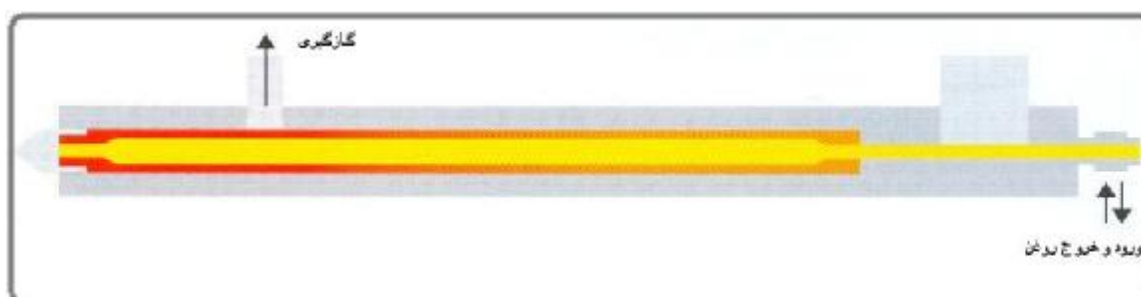
در این روش در داخل ماردون یک کانال بسته قرار دارد که در داخل آن آب موجود می باشد. آب به علت گرمای موجود در بخش انتهایی پیچ داغ شده و بخار می گردد و به سمت عقب باز می گردد. در ابتدای پیچ که قسمت انتقال جامد می باشد، دما پایینتر از انتهای پیچ می باشد. لذا بخار گرم دمای خود را از دست داده و میعان می کند و این عمل تکرار می گردد. این فرایند باعث یکنواخت شدن دمای پیچ شده و از افزایش دمای ماردون ممانعت می کند.



شکل ۳-۴- سیستم تنظیم دمای داخلی

• کنترل دمای خارجی (باز)

در این روش در داخل پیچ یک کانال باز قرار دارد. در داخل این کانال روغن حرارتی موجود می‌باشد. روغن حرارتی از ابتدای پیچ با دمای خاصی وارد می‌شود و به درون پیچ هدایت می‌شود. این عمل باعث می‌شود که کنترل دما به خوبی صورت گیرد و پیچ همواره در دمای مورد نظر قرار گیرد. کنترل دما در سیستم کنترل دمای خارجی دقیقتر می‌باشد و عموماً برای تولید محصولاتی با پلیمرهای حساس به حرارت مناسب می‌باشد. در این فرایندها دمای اکسترودر پارامتر بسیار مهمتر و حساستری می‌باشد، لذا سیستم کنترل دمای خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

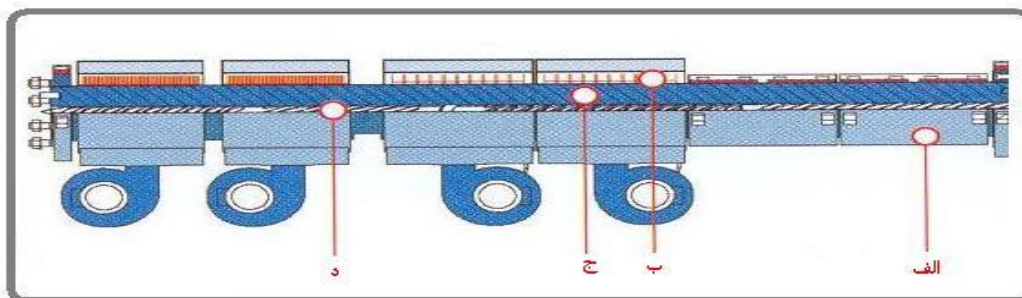


شکل ۳-۵- سیستم تنظیم دمای خارجی

• سیلندر (Barrel)

سیلندر محفظه‌ای است که پیچ اکسترودر در آن قرار دارد و مواد پلیمری در فضای خالی بین سیلندر و پیچ به سمت جلو حرکت می‌کنند. سیلندر از قسمت‌های مهم اکسترودر می‌باشد. روی سیلندر فضاهایی برای

قسمت‌های مختلف تعبیه شده است که در این فضاها المان‌های حرارتی قرار دارد. شکل ۳-۶ سیلندر و اجزای مختلف آن را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۶- سیلندر و اجزای مختلف آن

الف- المان‌های گرمایش

المان‌های حرارتی که روی سیلندر قرار دارند، وظیفه گرمایش را بر عهده دارند. به عبارت دیگر وظیفه افزایش دما برای رساندن دمای مواد پلیمری به دمای ذوب را عهده دار می‌باشد.

ب- المان‌های سرمایش

المان‌های سرمایشی که روی سیلندر قرار دارند، وظیفه سرمایش را بر عهده دارند. به عبارت دیگر وظیفه کنترل دمای اکسترودر را بر عهده دارند.

ج- بدنه سیلندر

جنس بدنه سیلندر از فولاد سخت شده و محکم کاری شده با روکش‌های مناسب برای افزایش طول عمر و کاهش فرسایش می‌باشد.

د- ماردون

• المان‌های هواگیری

از آنجا که برخی از پلیمرها در زمان انبار داری آب و رطوبت به خود جذب می‌کنند، باید در حین فرایند و قبل از شکل‌گیری آب و رطوبت از مواد جدا شوند. حضور این مواد در محصول باعث ایجاد حباب و کاهش



خواص فیزیکی و مکانیکی محصول نهایی می‌شود. المانهای هواگیری روی بدنه سیلندر قرار دارند و تعداد آنها به نوع طراحی اکسترودر و مواد مورد استفاده در فرایند بستگی دارد.

• جعبه کنترل

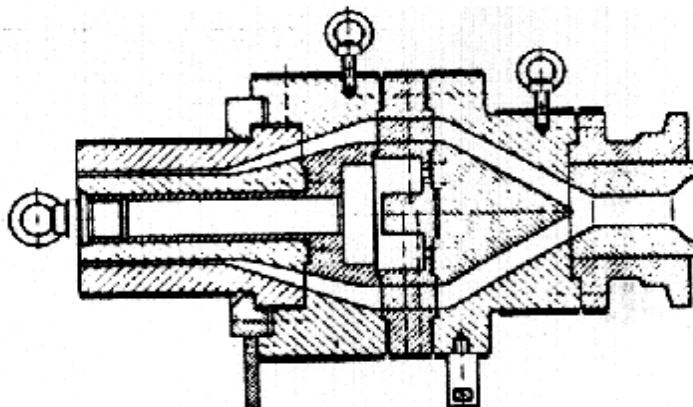
جعبه کنترل وسیله‌ای است که دارای کنترل کننده‌های الکترونیکی متعددی است و کاربر را قادر می‌سازد که شرایط مختلف فرایندی را برای اکسترودر ایجاد کند. این شرایط شامل تغییر دور پیچ و تغییر دما در قسمت‌های مختلف اکسترودر می‌باشد. همچنین کنترل سایر اجزای خط تولید نیز از این قسمت میسر می‌باشد.

۳- کلگی و قالب^۲

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

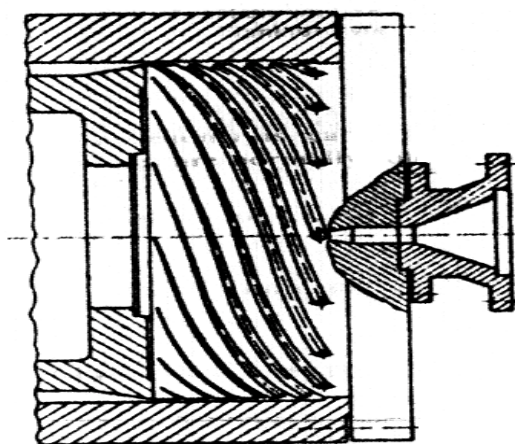
کلگی‌هایی که برای ایجاد جریان یکنواخت مذاب پلی آمید به کار می‌روند، دارای طراحی‌های مختلفی می‌باشند. همه این کلگی‌ها دارای دو استوانه تو در تو هستند که مذاب از بین آنها عبور می‌کند و به شکل یک استوانه توخالی مذاب که آنالوس نام دارد، در می‌آید. استوانه درونی اصطلاحاً مندرل نامیده می‌شود. در شکل ۳-۷ تصویر کلگی و قالب نشان داده شده است.

^۲ Die Head and Die Set



شکل ۳-۷- تصویر کلگی و قالب

اولین طرح کلگی ساخته شده برای تولید شیلنگ کلگی عنکبوتی شکل بوده است. در این طرح مندرل توسط چندین پایه یا نگاهدارنده در درون استوانه بیرونی نگاه داشته می شود. نوع دیگر کلگی مورد استفاده در صنایع شیلنگ سازی کلگی های اسپیرال و سبدي می باشد. در شکل ۳-۸ قالب اسپیرال نشان داده شده است.



شکل ۳-۸- کلگی اسپیرال (حلزونی)

در کلگی های اسپیرال، مذاب پس از خارج شدن از اکسترودر و وارد شدن به کلگی، به سمت کانالهای موجود در مندرل نوع اسپیرال، هدایت می شود. عمق این کانالها در طول کلگی به تدریج کاهش می یابد و باعث سرریز شدن مذاب داخل آن می شود. مذابهای سرریز شده از کانالهای مختلف به هم پیوسته و تشکیل یک جریان استوانه ای شکل یکنواخت می دهند.



کلگی های سبدي همانگونه که از نامشان پیداست، از مندرلی توخالی تشکیل شده اند که سوراخهای متعددی روی آن وجود دارد. در این نوع کلگی، مذاب وارد مندرل شده و پس از پر کردن آن، در جهت شعاعی از سوراخها بیرون می آید. به عبارت دیگر، مذاب پس از وارد شدن به مندرل ۹۰ درجه تغییر جهت داده و از مندرل خارج می شود و در روی مندرل تشکیل یک آنالوس داده و به سمت جلو رانده می شود. اشکال این کلگی آنست که افت فشار بالایی را ایجاد می کند و در نتیجه دستیابی به تولیدی با سرعت بالا، در آن مشکل است. ولی در مقابل دارای این مزیت است که کیفیت محصول در آن بسیار بالا است. در شکل ۳-۹ کلگی سبدي نشان داده شده است.



شکل ۳-۹- کلگی سبدي

امروزه در صنایع شیلنگ سازی پلی آمید از کلگی نوع عنكبوتی به دلیل زمان اقامت پایینتر نسبت به کلگی اسپیرال و سبدي بیشتر استفاده می شود.

قالب در انتهای کلگی بسته شده و تعیین کننده ابعاد شیلنگ می باشد. قالبها با اندازه های متفاوت به کلگی بسته شده و در نتیجه برای تولید محدوده ای گسترده از اندازه شیلنگ ها می توان از یک کلگی و چند قالب استفاده کرد. به این معنی که برای تغییر اندازه شیلنگ، فقط کافیسست که قالب تعویض گردد و احتیاجی به تغییر کلگی نیست. .



۴- کالیبراسیون

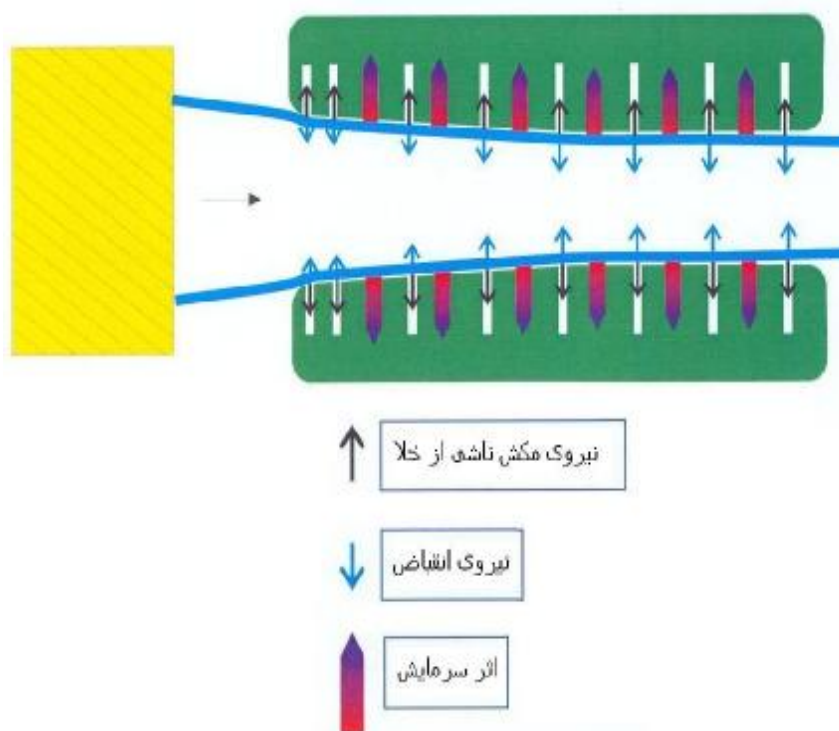
بعد از اینکه مذاب خمیر مانند و گرم پلی آمید از قالب خارج شد، باید سرد شود. مذاب شکل داده شده پلی آمید در اثر سرمایش و انقباض تغییر ابعاد می‌دهد، لذا برای بدست آوردن ابعاد مشخص باید از کالیبراتور استفاده کرد. کالیبراتور می‌تواند اندازه قطر درونی یا بیرونی شیلنگ را تعیین نماید. در اکثر کالیبراتورها قطر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

سیستمهایی که برای تنظیم قطر بیرونی به کار می‌روند به دو شکل می‌باشد. در نوع اول از خلا در محفظه کالیبراسیون و در نوع دوم از فشار در درون محفظه کالیبراسیون استفاده می‌شود. در هر دو نوع کالیبراتور نیروی فشار و خلا تغییر فرم ناشی از جمع شدگی را جبران می‌کند.

در کالیبراتورهایی که از خلا استفاده می‌شود، مجاری ایجاد خلا که روی دیواره درونی کالیبراتور متصل است، شیلنگ را به سمت خود می‌کشند و در نتیجه اندازه قطر خارجی شیلنگ برابر با قطر داخلی کالیبراتور که برابر با اندازه مورد نظر است، می‌گردد.

در کالیبراتورهایی که از فشار استفاده می‌شود، فشار بر دیواره داخلی شیلنگ اعمال می‌شود و لذا دیواره بیرونی شیلنگ را به دیواره درونی کالیبراتور نزدیک می‌کند و در نتیجه اندازه قطر خارجی شیلنگ برابر با قطر داخلی کالیبراتور که برابر با اندازه مورد نظر است، می‌گردد.

در هر دو حالت فوق آب سرد می‌تواند از درون کالیبراتور بگذرد و در نتیجه باعث خنک شدن شیلنگ و تثبیت بیشتر ابعاد شود. در واقع در این حالت کمی از عملیات سرد شدن در کالیبراتور صورت می‌گیرد. شکل ۳-۱۰ سیستم کالیبراتور برای تنظیم قطر بیرونی را بصورت شماتیک نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۰- سیستم کالیبراتور

۵- سرمایش

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. هر دوی روش های ذکر شده تا حد خوبی می توانند انرژی حرارتی را از شیلنگ داغ بگیرند و آن را خنک سازند.



در انتها و ابتدای تانک های سرمایه‌ش ممانعت کننده‌هایی وجود دارد که مانع خروج آب و قطرات آن از درون سیستم می‌شود. آبی که شیلنگ از درون آن عبور می‌کند و یا روی شیلنگ پاشیده می‌شود در اثر حرارت شیلنگ گرم شده و لذا قادر به خنک کردن شیلنگ نخواهد بود. لذا در این جا ضروری است که آب پاشیده شده روی شیلنگ گرم از محیط تانک خنک کننده توسط پمپ خارج شود و به قسمت سرد کن^۳ وارد شود تا حرارت آن را گرفته و خنک شود. آب خنک شده مجدداً توسط پمپ به قسمت سرمایه‌ش هدایت می‌شود. لذا با استفاده از این روش می‌توان همواره حمام خنک کننده با دمای پایین داشت.

۶- چاپ

بر طبق قوانین استاندارد، ثبت مشخصات شیلنگ روی آن ضروری می‌باشد. این مشخصات شامل موارد زیر است:

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

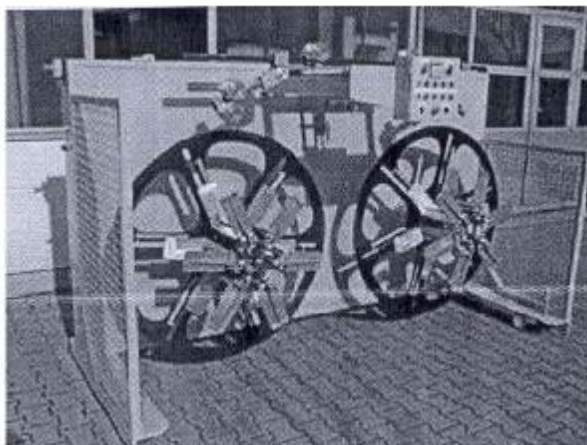
دستگاه‌های چاپگر که برای چاپ روی شیلنگ استفاده می‌شوند، به صورت جوهر افشان می‌باشند.

۷- قسمت کشش و جمع آوری

هدف قسمت کشش، کشیدن شیلنگ بدون پاره کردن یا خراب کردن آن است. نیروهایی که صرف کشش شیلنگ می‌شوند باید به قدری باشد که بتواند بر نیروی اصطکاک درون کالیبراتور و نیز نیروی اصطکاک ممانعت کننده های حمام خنک کننده غلبه کند.

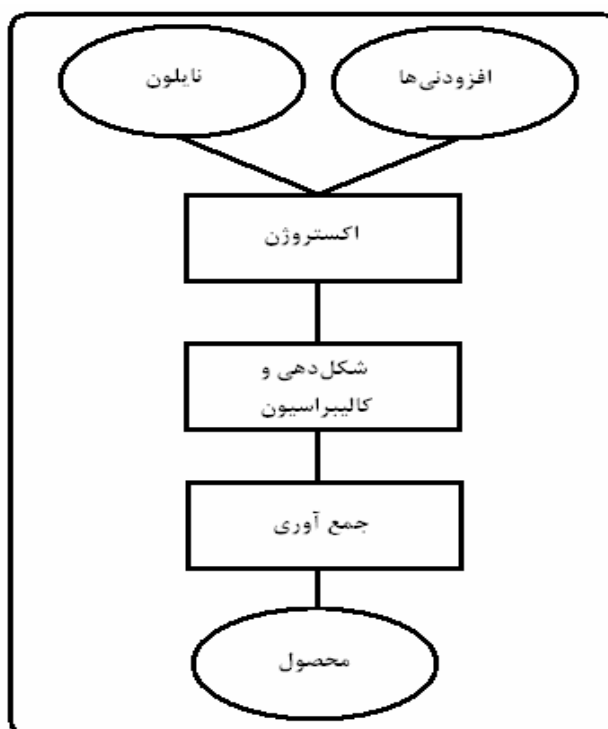
کشیدن شیلنگها توسط قرقره های بزرگی که این شیلنگها به دور آنها جمع می شوند انجام می گیرد. بعد از پر شدن هر قرقره، این قرقره از دستگاه کشش جدا شده و عمل کشش توسط قرقره دیگر انجام می گیرد.

^۳ - Chiller



شکل ۳-۱۱- جمع کن قرقره ای

نمودار کلی گردش مواد در این فرآیند در شکل ۳-۱۲ ارائه شده است.



شکل ۳-۱۲- تصویر نمودار گردش مواد



- مشخصات ماشین آلات تولید

تجهیزات اصلی و جانبی خط تولید شیلنگ های پلی آمید به شرح زیر می باشد:

۱-۳-۴-تجهیزات اصلی

ماشین آلات اصلی خط تولید بر اساس پیشنهاد اخذ شده از شرکت سوئیسی در جدول ۲-۳ معرفی شده است.

جدول ۲-۳-ماشین آلات خط تولید شیلنگ های سه لایه پلی آمید

ردیف	شرح	تعداد
۱	MC ۴۵- ۲۴D اکسترودر مدل	۲
۲	MC ۳۰- ۲۴D اکسترودر مدل	۱
۳	MC ۸- ۲۴ کنگی اکسترودر مدل	۱
۴	MC ۸- ۲۴ قالب مدل	۱ سری
۵	MC ۸-۲۴ تجهیزات اضافی قالب	۱ سری
۶	CBA ۳۲ کالیبراتور مدل	۱
۷	O ۳۲ کالیبراتور مدل	۲
۸	UMAC R ۴۰- ۶K دستگاه اندازه گیری ضخامت مدل	۱
۹	CBA- BRA+ BRB ۰۳۲ تجهیزات جانبی مدل	۱ سری
۱۰	O ۳۲ تجهیزات جانبی کالیبراتور	۲ سری
۱۱	BRA ۳۲ حمام خنک کن مدل	۱
۱۲	O ۳۲ خشک کن	۱
۱۳	ODAC ۳۴ XY تجهیزات جانبی دستگاه اندازه گیر قطر مدل	۱
۱۴	RCA ۳۲ کشنده مدل	۱
۱۵	CMA ۷۵۰ دستگاه برش مدل	۱
۱۶	X ۱/۵ تجهیزات کامپیوتری کنترل مدل	۱ سری
۱۷	واحد کنترل	۱ سری



در زیر به توضیح هر یک از موارد فوق پرداخته می‌شود:

◀ اکسترودر مدل NMC ۴۵-۲۴ D

این اکسترودر دارای اجزاء زیر می‌باشد:

▪ ابزار آلات جانبی

این ابزار آلات شامل یک مجموعه از وسایل لازم برای نصب و خارج ساختن پیچ می‌باشد که همراه با دستگاه ارائه می‌گردد.

▪ بدنه اصلی

این اکسترودر قابلیت حرکت به اطراف و تغییر شیب در جهات مختلف را دارد که با استفاده از این حرکات امکان انجام فرآیندهایی همچون تمیز کردن اکسترودر، تعویض پیچ و کلگی به راحتی انجام می‌گیرد.

▪ سیلندر

شیارهای طولی ایجاد شده در بخش خوراک دهی به همراه انتخاب مناسب پیچ، امکان دستیابی به خروجی‌های بالا را برای مواد مختلف فراهم می‌سازد. جنس سیلندر این اکسترودر از فولاد نیترا ته است. گرمایش سیلندر با استفاده از المان‌های الکتریکی و سرمایش آن با استفاده از هوا انجام می‌گیرد.

▪ پیچ «Elise ۰،۳»

طراحی این پیچ بر مبنای طراحی خاص شرکت Maillefer می‌باشد. اختلاط مناسب و خروجی بالا از ویژگی‌های این پیچ می‌باشد. این پیچ نیز از فولاد نیترا ته ساخته شده است.



▪ گیره بین سیلندر و کلگی

این بخش دارای ترموکوپل مخصوص به خود می باشد که امکان کنترل مستقل دمایی را فراهم می سازد.

▪ موتور اصلی

این موتور دارای سرعتی معادل با ۲۱۵ دور در دقیقه با استفاده از یک موتور AC با توان ۲۹ کیلووات است. این موتور دارای تمامی اجزاء مکانیکی برای به حرکت در آوردن پیچ است. انتقال نیرو بین موتور و جعبه دنده به صورت مستقیم انجام می گیرد.

▪ قیف همراه با شیر تخلیه

جنس این قیف از فولاد ضدزنگ با کیفیت بالا می باشد. پرداخت کامل سطح امکان تغییر مواد را بدون تمیز کاری فراهم می سازد. این قیف دارای نشانگر سطح مواد نیز می باشد.

▪ جعبه کنترل (SY PLC)

تنظیم بهینه پارامترهای کنترلی به صورت اتوماتیک و دستی از طریق این واحد انجام می گیرد. این واحد دارای صفحه نمایشگر جهت نمایش اطلاعات مورد نیاز و نمایش تنظیمات پارامترهای کنترلی است. تمامی المان های لازم برای گرمایش اکسترودر نیز در این جعبه قرار دارد. این جعبه همچنین دارای یک PLC برای کنترل سیستم حرارتی اکسترودر است.

▪ کابل های اتصال

این کابل ها، کابل های لازم جهت اتصال اکسترودر با تجهیزات الکترونیکی هستند. مشخصات این اکسترودر و اجزای آن به طور کامل در جدول ۳-۷ ارائه شده است.



جدول ۳-۳ - مشخصات اکسترودر مدل D ۲۴-۴۵ NMC

مقدار	مشخصات
۱،۰۰۰ میلیمتر	ارتفاع پیچ
۲۰۰ میلیمتر	میزان جابه جایی طولی
فولاد نیتراید	جنس سیلندر
۱،۰۰۰ HV	سختی سطح
۰/۵ میلیمتر	عمق نیتراید
۴	تعداد نواحی حرارتی سیلندر
۶ کیلووات	توان حرارتی کل
۱ تا ۴	تعداد نواحی سرمایش سیلندر
۹۰۰ بار	حداکثر فشار سیلندر
۴۵ میلیمتر	قطر پیچ
۲۴	نسبت طول به قطر (L/D)
۱	تعداد نواحی حرارتی گیره
۰/۹۶ کیلووات	توان گرمایش گیره
۱۲/۵	نسبت جعبه دنده
۱/۴۳ نیوتن متر	حداکثر گشتاور پیچ
۲۱۵ دور بر دقیقه	حداکثر دور پیچ
۲۹ کیلووات	توان موتور
۲،۳۰۰ دور بر دقیقه	سرعت موتور
۵۰ لیتر	حجم قیف
زیمنس	سازنده PLC

◀ اکسترودر ۲۴D - ۳۰ NMA

این اکسترودر نیز دارای اجزای ذکر شده برای اکسترودر D ۲۴-۴۵ NMC می باشد، مشخصات دقیق این اکسترودر و اجزای آن در جدول ۳-۸ ارائه شده است.



جدول ۳-۴- مشخصات اکسترودر مدل D ۲۴-۳۰ NMC

مقدار	مشخصات
۱،۳۷۵ میلیمتر	ارتفاع پیچ
۱۶۰ میلیمتر	میزان جابه جایی طولی
فولاد نیتراید	جنس سیلندر
۱،۰۰۰HV	سختی سطح سیلندر
۰/۵ میلیمتر	عمق نیتراید
۳	تعداد نواحی حرارتی سیلندر
۴ کیلووات	توان حرارتی کل
۳	تعداد نواحی سرمایش سیلندر
۱،۰۰۰ بار	حداکثر فشار سیلندر
۳۰ میلیمتر	قطر پیچ
۲۴	(L/D)نسبت طول به قطر)
۱	تعداد نواحی حرارتی گیره
۰/۶۳ کیلووات	توان حرارتی
۱۰/۸	نسبت جعبه دنده
۰/۶ نیوتن متر	حداکثر گشتاور پیچ
۱۵۰ دور بر دقیقه	حداکثر دور پیچ
۶ کیلووات	توان موتور
۱،۰۰۰ دور بر دقیقه	سرعت موتور
۲۸ لیتر	حجم قیف
شرکت زیمنس	PLCسازنده

◀ کلگی اکسترودر مدل ۲۴-۸ MC

اجزاء مربوط به این واحد به شرح زیر است:

- اتصال کلگی با اکسترودر ۴۵
- اتصال کلگی با اکسترودر ۳۰

(این دو اتصال ذکر شده بدنه اکسترودرها را به کلگی متصل می کنند.)

- توزیع کننده اول (A- ۳L) لایه داخلی
- توزیع کننده دوم (A- ۳L) لایه دوم
- توزیع کننده سوم (A- ۳L) لایه سوم



این توزیع کننده ها دارای قابلیت استفاده برای محدوده وسیعی از پلیمرها هستند. با استفاده از یک سیستم کنترل امکان انتخاب اکسترودر خوراک دهنده بدون تغییر موقعیت اکسترودر و اتصالات کلگی وجود دارد.

- پایه کلگی اکسترودر

این پایه دارای قابلیت حرکت طولی جهت تنظیم، تمیز کردن و تعویض راحت تر کلگی می باشد.

- فشارسنج برای اکسترودر اول

- فشارسنج برای اکسترودر دوم

- فشارسنج برای اکسترودر سوم

این فشارسنج که در ابتدای کلگی نصب می گردد وسیله ای برای نشان دادن و کنترل فشار هستند.

- دماسنج برای اکسترودر اول

- دماسنج برای اکسترودر دوم

- دماسنج برای اکسترودر سوم

این دماسنج در ابتدای کلگی نصب می شود و از داده های آن برای آنالیز دما استفاده می گردد. مشخصات این کلگی در جدول ۳-۵ ارائه شده است.



جدول ۳-۵- مشخصات کلگی اکسترودر

مقدار	مشخصات
۲۴ میلیمتر	حداکثر قطر شیلنگ قابل تولید
دستی	نوع سیستم هم مرکز کن (Centering)
۳	تعداد المان های گرمایش
۴/۰۵ کیلووات	کل توان گرمایش
۱	تعداد نواحی حرارتی اتصال اول و دوم
۲ × ۰/۴ کیلووات	توان حرارتی
۱،۰۰۰ میلیمتر	ارتفاع اکستروژن
۰ تا ۱،۰۰۰ بار	محدوده فشارسنج ها
۴۰۰ درجه سانتیگراد	محدوده دماسنج ها



۴- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت ریالی و ارزی

الف- هزینه های مستقیم سرمایه گذاری

۴-۱-۱- زمین

هزینه خرید زمین با مساحت ۸۰۰۰ متر معادل ۱۲۰۰ میلیون ریال می باشد.

$$(250000 \text{ ریال/متر مربع}) \times (8000 \text{ متر مربع}) = 2000 \text{ (میلیون ریال)}$$

۴-۱-۲- هزینه های محوطه سازی

جدول ۱- آماده سازی محوطه (Site preparation and development)

بخش	مساحت	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل - م ر
تسطیح زمین ۸۰×۱۵۰	۸۰۰۰	۴۰	۳۲۰
دیوار کشی	۴۴۰	۳۰۰	۱۳۲
خیابان کشی و آسفالت و جدول کشی و فضای سبز	۴۹۰۰	۷۵	۳۳۴
مجموع			۷۸۶



۴-۱-۳- احداث ساختمانهای صنعتی و غیر صنعتی

جدول ۲- هزینه احداث ساختمانهای بخش صنعتی و غیر صنعتی

بخش	متراژ (متر مربع)	مبلغ واحد (متر مربع/هزار ریال)	هزینه کل - م ر
سوله خط تولید	۹۵۰	۲۶۰۰	۲۴۷۰
سوله انبار مواد اولیه	۵۰۰	۲۵۰۰	۱۲۵۰
سوله انبار محصول	۱۲۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰
سوله های تاسیسات برق	۲۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰
نگهبانی	۱۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰
ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی برای هر نفر پرسنل اداری حدود ۲۰ متر به علاوه فضاهای عمومی مانند سالن اجتماعات، نمازخانه و سلف)	۱۵۰	۳۲۰۰	۴۸۰
مجموع			۷۷۵۰

۴-۱-۴- هزینه تاسیسات

جدول ۳- هزینه خرید تاسیسات

شرح	هزینه (م ر)
انشعاب آب	۱۴۴
انشعاب برق	۱۰۶۹
سیستم سختی گیر آب	۱۰۰
تاسیسات آب خنک کننده	۷۰۰
تاسیسات هوای فشرده	۵۰
دیزل ژنراتور اضطراری	۲۱۵
تاسیسات سرمایش و گرمایش ساختمان اداری	۶۵
تاسیسات سرمایش و گرمایش ساختمان تولید	۵۱
تاسیسات اطفاء حریق	۱۳۳
مجموع	۲۵۲۷



۴-۱-۵- هزینه وسایل نقلیه و وسایل اداری

جدول ۴- وسایل نقلیه مورد نیاز (م ر)

نام دستگاه یا تجهیزات	تعداد	قیمت واحد	قیمت کل
سواری	۱	۱۴۰	۱۴۰
کامیون	۱	۱۵۰	۱۵۰
وانت	۲	۹۰	۹۰
مجموع			۳۸۰

جدول ۵- وسایل اداری مورد نیاز (م ر)

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

۴-۱-۶- هزینه خرید تجهیزات و ماشین آلات اصلی مورد نیاز

در این قسمت قیمت کل تجهیزات و ماشین آلات اصلی مورد نیاز ارزیابی گردیده و در نهایت کل هزینه مورد نیاز جهت خریداری آنها مشخص شده است که بر این اساس قیمت تجهیزات اصلی ^۴ ۸۵۰۰۰۰۰ دلار و ۶۲۷ میلیون ریال برآورد شده است که کل این مقدار بصورت ارزی و ریالی بوده و ماشین آلات اصلی طرح از شرکت های خارجی تامین خواهد شد.

۱-هر یورو ۱۴۰۰۰ ریال در نظر گرفته می شود.



۴-۱-۷- لوازم آزمایشگاهی

مبلغ ۳۰۰ میلیون ریال بابت خرید تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز در طرح شامل دستگاه های زیر برآورد شده است:

۴-۱-۸- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

جدول ۶- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری (میلیون ریال) ارقام: م ر

ردیف	شرح	هزینه
۱	هزینه ثبت شرکت و اخذ مجوز	۲۰۰
۲	اجاره دفتر مرکزی	۴۰۰
۳	هزینه های جانبی مالی	۱۶۸
۴	هزینه بهره برداری آزمایشی	۲۲۶
	مجموع	۹۹۴

جدول ۷- هزینه سرمایه گذاری ثابت طرح تولیدی شیلنگ های فشار قوی

عنوان	هزینه (میلیون ریال)	هزینه (یورو)	هزینه کل (میلیون ریال)
زمین	۲۰۰۰	-	۲۰۰۰
محوطه سازی	۸۲۰	-	۸۲۰
ساختمان سازی	۷۷۵۰	-	۷۷۵۰
تاسیسات زیربنایی	۲۵۲۷	-	۲۵۲۷
تجهیزات اصلی	۶۲۷	۸۵۰۰۰۰	۱۲۵۲۷
کابل کشی و عایق کاری	۴۷۱	-	۴۷۱
گمرک تجهیزات خارجی	۷۸۴	-	۳۰۰
تجهیزات آزمایشگاهی	۳۰۰	-	۷۸۴
لوازم اداری	۲۵۰	-	۲۵۰
وسایل نقلیه	۳۸۰	-	۳۸۰
قبل از بهره برداری	۹۹۴	-	۹۹۴
پیش بینی نشده	۸۳۰	۴۲۵۰۰	۱۴۲۵
مجموع	۱۷۷۳۳	۸۹۲۵۰۰	۳۰۲۲۸



۵- میزان مواد اولیه مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج با داخل کشور

- مواد اولیه، کمکی و بسته بندی

جدول ۸- مشخصات و هزینه مواد اولیه، کمکی جهت تولید شیلنگ های فشار قوی

عنوان	میزان مصرف (سالیانه (تن)	قیمت ارزی (یورو بر تن)	قیمت ریالی (میلیون ریال بر تن)	هزینه ارزی (یورو)	هزینه ریالی (میلیون ریال)
پلی آمید ۶	۷۳۳،۳۳	۲۸۳۹	-	۲۰۸۱۹۳۳	-
پلی آمید ۶۶	۳۶۷،۶۷	۳۸۱۲	-	۱۴۰۱۵۵۸	-
مجموع				۳۴۸۳۴۹۱	-
مجموع (میلیون ریال)					۴۸۷۶۸

با توجه به جدول فوق هزینه سالیانه مواد اولیه طرح برابر ۴۸۷۶۸ میلیون ریال خواهد بود.

۶- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

با توجه به آنکه عمده مصرف رزین پلی استر غیر اشباع در مناطق مرکزی کشور می باشد و در این طرح ظرفیتی را برای صادراتی در نظر نگرفته ایم پیشنهاد می شود که این طرح در مناطق مرکزی و در اطراف شهرهای بزرگ مثل تهران، اصفهان و یا شهرک های صنعتی مثل ساوه یا اشتهارد یا شهرک صنعتی البرز اجرا شود.

۷- وضعیت تامین نیروی انسانی طرح

پرسنل مورد نیاز طرح در بشرح جدول زیر در نظر گرفته شده است.



جدول ۹- حقوق و دستمزد پرسنل اداری و تولید در طرح شیلنگ های فشار قوی

تعداد	سمت
الف- مدیریت و اداری	
۱	مدیر عامل
۱	مسئول اداری و مالی
۱	کارمند اداری و مالی
۱	مسئول تدارکات
۱	کارمند تدارکات و فروش
۲	منشی
۴	انباردار
۲	راننده
۲	نظافتچی و آبدارچی
۴	نگهبان
ب- قسمت تولیدی	
۱	مدیر تولید
۴	سرپرست شیفت
۴	راننده لیفتراک
۴	کارگر بسته بندی
۴	کارگر سایت
۳۶	مجموع
کل	



۸- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و امکانات مخابراتی مورد نیاز برای طرح تولید شیلنگ های فشار قوی

جدول ۱۱- برآورد میزان مصرف برق، آب و سوخت بعد از اجرای طرح شیلنگ های فشار قوی

ردیف	شرح	واحد	میزان مصرف در ساعت	میزان ساعت مصرف در روز	تعداد روز کاری در سال
۱	برق مصرفی	کیلووات	۱۰۰۰	۱۶،۰۰۰	۳۳۰
۲	آب مصرفی	مترمکعب	-	۳۰	۳۳۰
۳	بنزین	لیتر	-	۴۰	۳۳۰
۴	گازوئیل	لیتر	-	۶۰	۳۳۰
۵	گاز	مترمکعب	-	۱۵۰	۳۳۰
۶	جمع	-	-	-	-

خط تلفن مورد نیاز برای واحد ۴ خط تلفن می باشد.

۹- حمایت های اقتصادی و بازرگانی

۱- شرکت شهرک های صنعتی ایران، در صورت تایید وزارت صنایع و معادن و وزارت جهاد کشاورزی موظفند زمین مورد نیاز را با سند قطعی، در اختیار واحدهای فوق قرار دهند و هزینه های مربوط را پس از بهره برداری، به اقساط پنج ساله دریافت نمایند.

۲- وزارتخانه های نیرو، نفت، پست و تلگراف و تلفن و شرکت های تابعه، موظفند، بدون دریافت هیچگونه هزینه ای نسبت به انتقال انشعاب های برق، آب، گاز و تلفن موجود واحدهای مذکور به محل های جدید اقدام نمایند. چنانچه این انتقال مستلزم سرمایه گذاری واقعی (غیر از هزینه اشتراک) باشد، با اعلام هر یک از شرکت های ذینفع و تایید سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، هزینه ها را دریافت نماید.

و- فهرست کالاهای مشمول ماده (۱۴۵) قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران از تاریخ ابلاغ این قانون به تصویب هیات وزیران خواهد رسید.



ز- واحدهای مشمول این قانون که به طور اساسی بازسازی می شوند، با تایید وزارت صنایع و معادن و از تاریخ بهره برداری جدید، مشمول معافیت های دوره ای موضوع ماده (۱۳۲) قانون مالیات های مستقیم مصوب (اصلاحی) ۱۳۷۱/۲/۷ خواهد بود.

- 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 تستهای 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 تولیدکنندگان داخلی به امر صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است که باعث شده است حجم صادرات افزایش یابد.

- حمایت های مالی (واحدهای موجود و طرح ها)، بانک ها و شرکت های 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 ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.

۱-۱- ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰ درصد محاسبه می گردد.

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 می گردد.



۱-۳- 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 ۱۰ 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.

۱۰- تجزیه و تحلیل نهائی

با توجه به بررسی‌های انجام شده در حال حاضر پتانسیل مناسبی از بازار مصرف شیلنگ های فشار قوی پلی آمیدی در داخل کشور وجود دارد و با عنایت به حمایت های دولتی برای گسترش و نوسازی صنعت



نساجی کشور پیش بینی می شود که در سال های آتی وضعیت این صنعت از جمله طرح مذکور رو به بهبودی باشد. تعرفه های وارداتی سنگینی که برای محصولات پلاستیکی لحاظ شده است باعث کاهش واردات این محصولات در سال اخیر شده و این خود دلیلی بر بهبود وضعیت این صنعت است. پیش بینی می شود که در سال ۱۳۹۱ حدود ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ تن کمبود عرضه برای شلنگ های فشار قوی در کشور وجود داشته باشد. بنابراین با توجه به اقتصادی بودن واحدهای ۱۰۰۰ تنی به بالا پیشنهاد می شود که واحدی ۱۰۰۰ تنی از این محصول احداث گردد. حجم سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز برای احداث چنین خطی حدود ۳۰۲۲۸ میلیون ریال است که از این مقدار حدود ۴۰ درصد هزینه های ارزی می باشد.



مراجع

- ۱- نرم افزار Wims وزارت صنایع- ۱۳۸۶
- ۲- کتاب آمار واردات و صادرات وزارت بازرگانی
- ۳- Encyclopedia of chemical engineering(Ull man)
- ۴- Technon Orbichem ۲۰۰۶
- ۵- World Petrochemical Report- SRI consulting
- ۶- Chemical Economic Handbook- ۲۰۰۶