



سازمان صنایع کوچک
و شهرکهای صنعتی ایران

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح تولید شیلنگ های PVC

تهیه کننده:

شرکت گسترش صنایع پائین دستی پتروشیمی

تاریخ تهیه:

آذر ماه ۱۳۸۷



خلاصه طرح

شلنگ های PVC	نام محصول	
۱۰۰۰ تن	ظرفیت پیشنهادی طرح	
عمومی و خانگی	موارد کاربرد	
PVC	مواد اولیه مصرفی عمده	
ندارد	کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)	
۳۶	اشتغال زایی (نفر)	
۸۰۰۰	زمین مورد نیاز (m ²)	
۲۵۰	اداری (m ²)	زیربنا
۹۵۰	تولیدی (m ²)	
۲۰۰	سوله تاسیسات (m ²)	
۱۷۰۰	انبار (m ²)	
۱۰۲۰	میزان مصرف سالانه مواد اولیه اصلی - تن	
۱۰۰۰۰	آب (m ³)	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
۱۰۰۰	برق (kw)	
۵۰۰۰۰	گاز (m ³)	
۸۹۲۵۰۰	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۱۷۷۳۳	ریالی (میلیون ریال)	
۳۰۲۲۸	مجموع (میلیون ریال)	
-	محل پیشنهادی اجرای طرح	



فهرست

صفحه	عنوان
۱	فصل ۱- معرفی شیلنگ های پلاستیکی
۴	۱-۱- معرفی کد ISIC محصول
۴	۲-۱- تعرفه گمرکی نخ پلی استر
۴	۳-۱- شرایط واردات
۴	۴-۱- بررسی استانداردهای ملی و بین المللی
۶	۵-۱- قیمت داخلی
۶	۶-۱- کاربردها
6	۷-۱- محصولات جایگزین
7	۸-۱- اهمیت استراتژیک تولید شیلنگ های PVC
۷	۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده شیلنگ های PVC
۸	فصل ۲- وضعیت عرضه و تقاضای شیلنگ های PVC
	۱-۲- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون و محل واحد ها و معرفی شرکت های سازنده
۹	ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول
10	۲-۲- وضعیت طرح های در دست اجرا
11	۳-۲- بررسی روند واردات در سال های گذشته
۱۲	۴-۲- بررسی روند مصرف
۱۳	۵-۲- بررسی روند صادرات در سال های برنامه سوم
۱۴	۶-۲- پیش بینی نیاز با الویت صادرات
۱۶	۱-۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها
۳۸	۴- بررسی و تعیین حداقل حداقل ظرفیت اقتصادی و برآورد حجم سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز
۴۲	۵- میزان مواد اولیه مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور
۴۲	۶- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح شیلنگ های فشار قوی
۴۲	۷- وضعیت تامین نیروی انسانی طرح شیلنگ های فشار قوی
۴۴	۸- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و امکانات مخابراتی مورد نیاز برای طرح تولید شیلنگ های PVC
۴۴	۹- حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۴۷	۱۰- تجزیه تحلیل نهائی
۴۸	مراجع



فصل ۱

معرفی محصول

شیلنگ های PVC



- 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

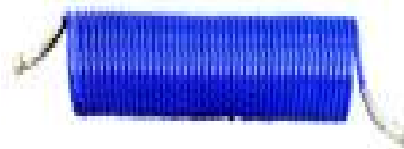
پلاستیک‌های مهندسی به پلیمرهایی اطلاق می‌شود که در بعضی موارد به دلیل دارا بودن خواص فیزیکی و مکانیکی بالا می‌توانند جایگزینی برای سرامیک و شیشه و برخی فلزات باشند. به طور کلی اغلب پلاستیک‌های این خانواده می‌توانند حرارت و فشار بالا را تحمل کنند، قابلیت ماشین کاری دارند و دارای پایداری ابعادی قابل قبولی 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 فلوئوردار PF
- پلی تترا اترکتون
- پلی متیل متاکریلات PMMA
- رزین وینیل استر



شکل ۱-۱- نمونه ای از شلنگ های PVC



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
۲۵۲۰۱۵۳۰	شیلنگ پلاستیکی

۱-۲- تعرفه گمرکی شلنگ ها فشار قوی

واردات و صادرات شیلنگ های PVC از طریق تعرفه ۳۹۱۷/۳۹ تحت عنوان لوله ها و شیلنگ های قابل انعطاف مستحکم نشده انجام می گیرد. واردات این شیلنگ ها عمدتاً از کشورهای کره و تایوان انجام می گیرد.

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 شیلنگ های از جنس PVC دارای انعطاف پذیری و مقاومت مناسبی در برابر عوامل جوی و مواد شیمیایی دارد. همچنین مقاومت حرارتی و مقاومت نسبت به مواد شیمیایی این شیلنگها در محدوده قابل قبول قرار دارد.

در جدول ۱-۱ خواص فیزیکی مکانیکی شیلنگ PVC به عنوان نمونه مطابق روش های آزمون استاندارد ارائه شده است.



جدول ۱-۱- خواص فیزیکی - مکانیکی شیلنگ پلی وینیل کلراید

ویژگی	واحد	شماره آزمون ASTM	میزان
دانسیته	g/cm^3	---	۱
مقاومت سایشی	Mg/1000cycles	D1044	۳
مدول کششی	GPa	D638	۱/۵-۲
سختی Rockwell	---	D2240	۷۰-۸۰
استحکام کششی	MPa	D638	۶۵
اشتعال پذیری	---	---	HB
ماکزیمدمای کاربری	$^{\circ}C$	---	۹۰-۱۰۰

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 شیلنگ های PVC**

قیمت شیلنگ های PVC بر حسب کیفیت و مواد تقویت کننده و همچنین موارد کاربرد متغیر خواهد بود. به طور متوسط قیمت هر کیلوگرم شیلینگ PVC معمولی حدود ۲۰۰۰۰ ریال و برای شیلنگهای تقویت شده نیز حدود ۳۵۰۰۰-۴۰۰۰۰ ریال می باشد.

۶-۱- کاربردها:

شیلنگ های PVC به دلیل دارا بودن خواص ویژه، در محیطهایی که تماس با مواد شیمیایی و همچنین انعطاف پذیری 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 PVC در کاربردهای پزشکی و داروسازی نیز کاربرد دارند.

برخی خواص فیزیکی و مکانیکی PVC استفاده شده در ساخت شیلنگ ها متفاوت است که باعث اولویت استفاده در بعضی کاربردها می شود. ولی در مجموع موارد کاربرد انواع شیلنگ های PVC تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند.

عمده کاربرد شیلنگهای PVC برای انتقال آب می باشد. در اکثر منازل و واحدهای صنعتی از این نوع شیلینگ در حال حاضر برای مصارف عمومی استفاده می شود. علاوه بر مصارف عمومی در صنایع خودروسازی و همچنین صنایع پزشکی نیز این نوع شیلینگ استفاده می گردد.

۷-۱- محصولات جایگزین

همانطور که ذکر شد کاربرد اصلی شیلنگ های PVC در مصارف عمومی، صنایع خودروسازی و پزشکی است. از جمله محصولات دیگری که در این زمینه ها مورد استفاده قرار می گیرند، می توان به شیلنگ های لاستیکی از جنس لاستیک نیتریل، آلیاژ PVC/ NBR، فلئور لاستیک ها، شیلنگ های از جنس اپی کلروهیدرین، شیلنگ های از جنس پلی اتیلن کلرو سولفوناته و شیلنگ های پلی آمیدی اشاره نمود. اغلب این شیلنگ ها به صورت تقویت شده با منسوج، الیاف و یا سیم های فلزی مورد استفاده قرار می گیرند.



در بعضی موارد نیز که خواص انعطاف پذیری و مقاومت مکانیکی در دمای پایین مدنظر نیست، می توان شیلنگ های پلی آمید و پلی یورتان را جایگزین مصرف شیلنگهای PVC تقویت شده با الیاف پلی استر و ابریشم نمود.

در بعضی موارد نیز لوله های فلزی باریک (اغلب از جنس برنج و مس) را می توان جایگزین شیلنگ های PVC 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 شیلنگ های PVC حدود ۴ تا ۶ برابر سبک تر از لوله های 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 جوابگویی نیاز داخلی از خروج ارز از کشور جلوگیری می شود.

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

شیلنگ های PVC از آنجا که دارای تکنولوژی پیچیده ای نیست در اکثر مناطق تولید می شود. در حال حاضر تکنولوژی های جدید محصولاتی تولید می کنند که دارای استحکام و مقاوت بسیار بالاتری نسبت به شیلنگهای معمولی است و این عمل با تقویت PVC با الیاف و ... انجام می گیرد.



فصل ۲

عرضه و تقاضای شیلنگ های PVC



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 ۵۷ واحد با مجموع ظرفیت ۳۵ هزار تن شیلنگ پلاستیکی در کشور از وزارت صنایع مجوز گرفته اند و به طور متوسط چنانچه راندمان تولید این واحدهای ۶۵ درصد باشد، سالانه حدود ۲۳ هزار تن تولید واقعی این واحدها خواهد بود. در جدول زیر وضعیت واحدهای فعال مشاهده می گردد.

جدول ۱-۲- واحدهای فعال در زمینه انواع شیلنگ های پلاستیکی [1]

استان	ظرفیت	واحدسنجش	تعداد
شرقی آذربایجان	400	تن	1
غربی آذربایجان	220	تن	1
اصفهان	2300	تن	3
ایلام	4800	تن	2
تهران	6180	تن	17
بختیاری چهارمحال	600	تن	1
خراسان رضوی	2985	تن	3
سمنان	340	تن	2
سیستان و بلوچستان	250	تن	1
قزوین	4496	تن	4
قم	1853	تن	3
کرمان	1480	تن	2
کرمانشاه	5175	تن	2
کهگیلویه و بویراحمد	700	تن	1
گلستان	300	تن	1
گیلان	500	تن	1
مازندران	256	تن	2
مرکزی	840	تن	4
همدان	1150	تن	4
یزد	300	تن	2
جمع واحدسنجش	35125	تن	57



۲-۲- وضعیت طرح های در دست اجرا

در حال حاضر حدود ۱۲۰ طرح جدید از وزارت صنایع مجوز گرفته اند که اکثر این واحدها بدون پیشرفت فیزیکی می باشد. براساس آمار مندرج در لوح فشرده وزارت صنایع و معادن تعداد ۱۸ واحد صنعتی دارای پیشرفت فیزیکی در دست احداث می باشد که ظرفیت اسمی هر یک از واحدها بشرح جدول زیر می باشد.

جدول ۲-۲- مشخصات طرح های شیلنگ های PVC [1]

تعداد	واحدسنجش	ظرفیت	استان
2	تن	1350	شرقی آذربایجان
1	تن	300	اردبیل
1	تن	6000	اصفهان
1	تن	500	خراسان رضوی
6	تن	4250	سمنان
1	تن	150	فارس
1	تن	1000	قزوین
1	تن	50	قم
1	تن	400	گلستان
1	تن	80	گیلان
1	تن	500	مرکزی
1	تن	600	همدان
18	تن	15180	جمع واحدسنجش

طبق جدول بالا در سالهای آتی حدود ۱۵ هزار تن به ظرفیت شیلنگهای PVC افزوده خواهد شد و مجموع ظرفیت کل در سالهای آتی به ۵۰ هزار تن خواهد رسید. با فرض راندمان ۸۰ درصدی در سالهای آتی برای صنعت تولید واقعی این محصول در سالهای آینده به حدود ۴۰ هزار تن خواهد رسید.



۲-۳- بررسی روند واردات

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

در جدول ۲-۳ میزان واردات از طریق این تعرفه در چند سال اخیر ارائه شده است. بدیهی است که بخشی از ارقام ارائه شده (حدود ۵۰ درصد) مربوط به شیلنگ‌های PVC است.

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

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

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

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 PVC 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	16000	20000	23000	30000	40000	
پیش بینی واردات	1000	1200	1450	1600	1700	
میزان کل امکانات عرضه	17000	21200	24450	31600	41700	

۴-۲- بررسی روند مصرف

همانطور که اشاره شد کاربرد اصلی شیلنگهای PVC بصورت عمومی و در اکثر منازل برای شستشو و آبیاری و ... از این نوع شیلنگ استفاده می شود. لذا مصرف این محصول بصورت سرانه مصرف خواهد بود. طبق آمار در حال حاضر سرانه مصرف این محصول حدود ۳۵۰ گرم می باشد که بر این اساس میزان مصرف فعلی حدود ۲۵ هزار تن می باشد. در جدول زیر روند مصرف این محصول در سالهای گذشته آمده است.

جدول ۲-۵- روند مصرف شیلنگهای PVC در کشور

سال	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	شرح
سرانه مصرف (گرم به ازای هر نفر در سال)	280	310	350	
میزان مصرف (تن)	17000	22000	25000	

۴-۲-۱- مصرف فعلی و آتی محصول در کشور

میزان مصرف فعلی و پیش بینی مصرف آتی شیلنگهای PVC در کشور در جدول ۲-۶ ارائه شده است. در برآورد مصرف آتی سرانه مصرف به ۵۰۰ گرم به ازای هر نفر افزایش داده شده است. بر این اساس مصرف آتی این محصول حدود ۳۷۵۰۰ تن در سال برآورد می گردد.



جدول ۲-۶- میزان مصرف فعلی و آتی شیلنگ های PVC

مصرف آتی ۱۳۹۰- (تن)	مصرف فعلی ۱۳۸۸- (تن)	نوع مصرف
۳۷۵۰۰	۲۵۰۰۰	مصرف شیلنگهای PVC

۲-۵- بررسی روند صادرات در سال های برنامه سوم

با توجه به اینکه میزان مصرف و تولید شیلنگ های PVC در کشور تقریبا یکسان می باشد، لذا به نظر نمی رسد طی سالهای آتی نیازی به واحد جدیدی در این زمینه باشد و مشاور پیشنهاد سرمایه گذاری در سایر صنایع مرتبط مخصوصا تولید شیلنگهای مهندسی قابل استفاده در صنعت خودرو سازی را می نماید.



۲-۶- بررسی نیاز با اولویت صادرات

ماده اولیه اصلی در تولید این نوع شیلنگ ها پودر PVC می باشد که تماماً از تولید کنندگان داخلی تامین می شود.

طبق آمار رسمی منتشره از سوی سازمان صنایع و معادن، تاکنون ۵۷ واحد تولیدی شیلنگ های PVC به ظرفیت کل ۳۵ هزار تن در زمینه تولید شیلنگ های پلاستیکی صادر شده و تعداد ۱۸ واحد صنعتی با پیشرفت بیشتر از ۵ درصد و ظرفیت ۱۵ هزار تن 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. طبق جدول زیر طرح از توجیه بازار مناسبی برخوردار نخواهد بود و میزان عرضه ار تقاضای محصول بیشتر است.

جدول ۲-۷- موازنه عرضه و تقاضا (تن)

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	شرح
میزان کل امکانات عرضه	16000	20000	23000	۳۰۰۰۰	۴۰۰۰۰	
پیش بینی تقاضا	22000	25000	30000	35000	37500	
کمبود (مازاد) عرضه	(۶۰۰۰)	(۵۰۰۰)	(۷۰۰۰)	(۵۰۰۰)	(۲۵۰۰)	



فصل ۳

بررسی فنی طرح تولید

شیلنگ های PVC



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

۳-۱-۱- تکنولوژی تولید:

تولید شیلنگ یک فرایند پیوسته بوده و تولیدکنندگان 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 می شود، 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 فن آوری منتخب جزء بهترین و به روزترین فناوری موجود می باشند.

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 هموزن شدن در طول اکسترودر، در قالب شکل دهی شده و سپس محصول بعد از طی کردن دستگاه های پایین دست به محصولی با ابعاد و شکل نهایی مدنظر تبدیل می شود.

۳-۱-۲- صاحبان تکنولوژی خط تولید شیلنگ های PVC

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 می نمایند. از این رو مشکلی در زمینه جذب فناوری به نظر نمی رسد. علاوه بر این از آنجا که فرآیند مورد نظر در طرح حاضر تنها محدود به شکل دهی مواد اولیه می باشد، 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



می گردد.

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 PVC 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 ۳-۱ اسامی تعدادی از این تولید کنندگان و صاحبان دانش فنی ماشین آلات آورده شده است.

جدول ۳-۱- 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
سوئیس	Maillefer

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.

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

۳-۱-۳- روش های تولید شیلنگ های مهندسی

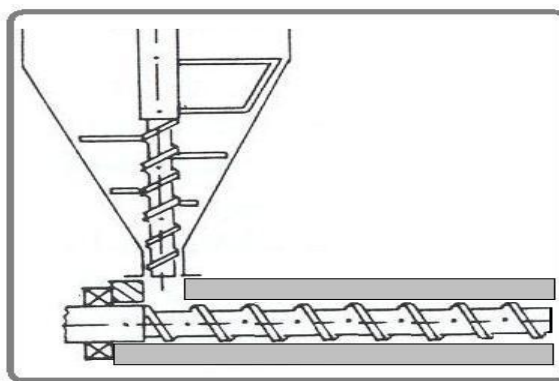
فرآیند تولید شیلنگ های PVC دارای مراحل مختلف می باشد که عبارتند از:

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

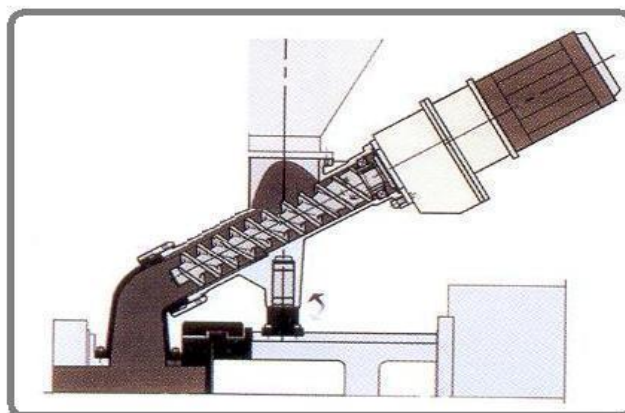
۱- توزین

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 PVC 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.

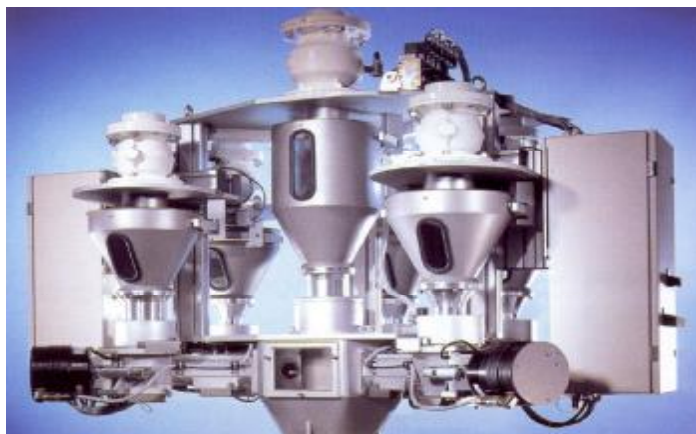
سیستم گراویمتری مانند اکسترودری می باشد که مواد را از قیف خوراکدهی تحویل می گیرد و آن را با دبی جرمی تعیین شده به اکسترودر هدایت می کند. برای موادی که در درون قیف خوراک دهی تجمع می کند، یک همزن و یا لرزاننده قرار می دهند تا مواد در این قسمت تجمع نکنند. تصاویر ۱-۳، ۲-۳ و ۳-۳ به صورت شماتیک دستگاه گراویمتری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

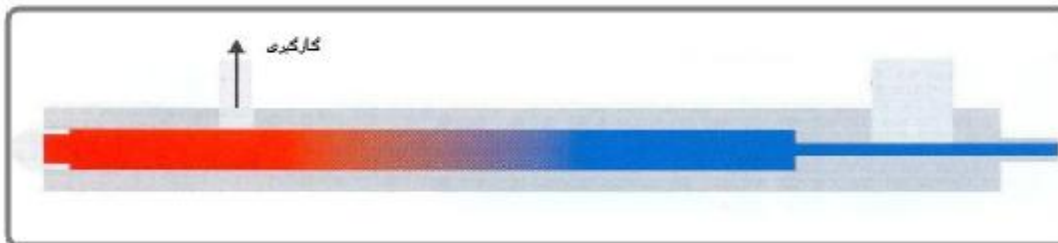
• پیچ اکسترودر

پیچ وظیفه انتقال گرانول PVC 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 PVC 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)

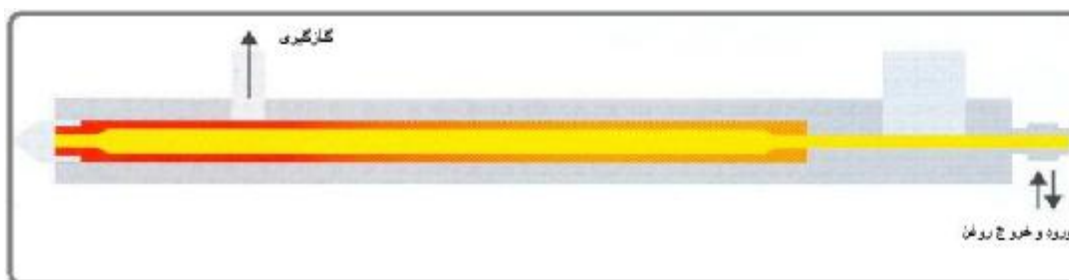
در این روش در داخل ماردون یک کانال بسته قرار دارد که در داخل آن آب موجود می باشد. آب به علت گرمای موجود در بخش انتهایی پیچ داغ شده و بخار می گردد و به سمت عقب باز می گردد. در ابتدای پیچ که قسمت انتقال جامد می باشد، دما پایینتر از انتهای پیچ می باشد. لذا بخار گرم دمای خود را از دست داده و میعان می کند 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 می باشد. روغن حرارتی از ابتدای پیچ با دمای خاصی وارد می شود و به درون پیچ هدایت می شود. این عمل باعث می شود که کنترل دما به خوبی صورت گیرد و پیچ همواره در دمای مورد نظر قرار گیرد. کنترل دما در سیستم کنترل دمای خارجی دقیقتر می باشد و عموماً برای تولید محصولات با پلیمرهای حساس به حرارت مناسب می باشد. در این فرایندها دمای اکسترودر پارامتر بسیار مهمتر و حساستری می باشد، لذا سیستم کنترل دمای خارجی مورد استفاده قرار می گیرد.

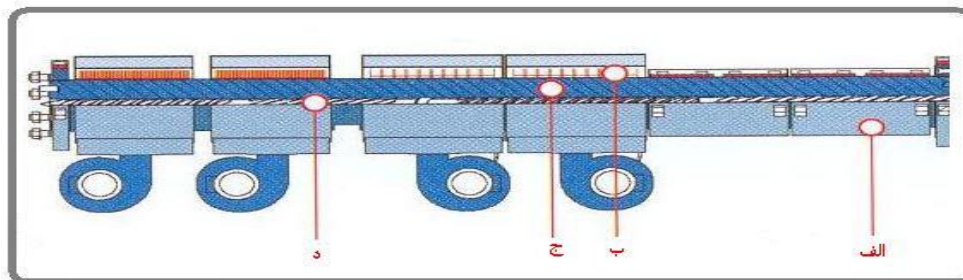


شکل ۳-۵- سیستم تنظیم دمای خارجی

• 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 می کنند. سیلندر از قسمتهای مهم اکسترودر می باشد. 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 می دهد.



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 می باشد.

ب- المان های 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 می باشد.

د- ماردون

• المانهای هواگیری

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



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

• جعبه کنترل

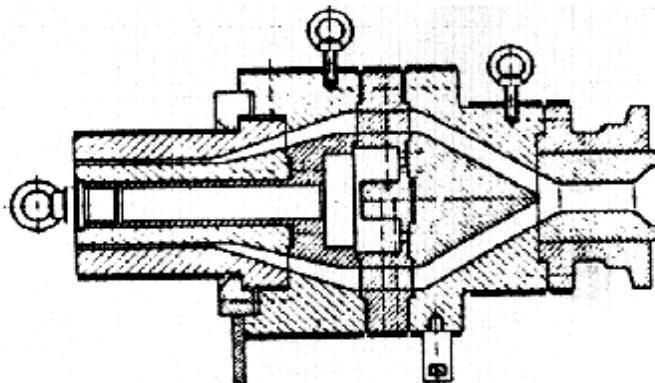
جعبه کنترل وسیله ای است که دارای کنترل کننده های الکترونیکی متعددی است و کاربر را قادر می سازد که شرایط مختلف فرایندی را برای اکسترودر ایجاد کند. این شرایط شامل تغییر دور پیچ و تغییر دما در قسمت های مختلف اکسترودر می باشد. همچنین کنترل سایر اجزای خط تولید نیز از این قسمت میسر می باشد.

۳- کلگی و قالب^۱

PVC 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 PVC را بر عهده دارد. مذاب یکنواخت و گرم PVC پس از عبور از کلگی وارد قالب می شود. قالب وظیفه شکل دادن مذاب یکنواخت و تبدیل آن به شیلنگ با ابعاد مشخص را بر عهده دارد.

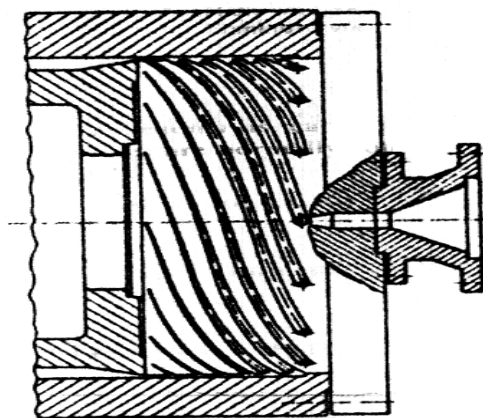
کلگی هایی که برای ایجاد جریان یکنواخت مذاب PVC به کار می روند، دارای طراحی های مختلفی می باشند. همه این کلگی ها دارای دو استوانه تو در تو هستند که مذاب از بین آنها عبور می کند و به شکل یک استوانه توخالی مذاب که آنالوس نام دارد، در می آید. استوانه درونی اصطلاحاً مندرل نامیده می شود. در شکل ۳-۷ تصویر کلگی و قالب نشان داده شده است.

¹ 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 سبدی 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 PVC 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 کافیست که قالب تعویض گردد و احتیاجی به تغییر کلگی نیست. .



۴- کالیبراسیون

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

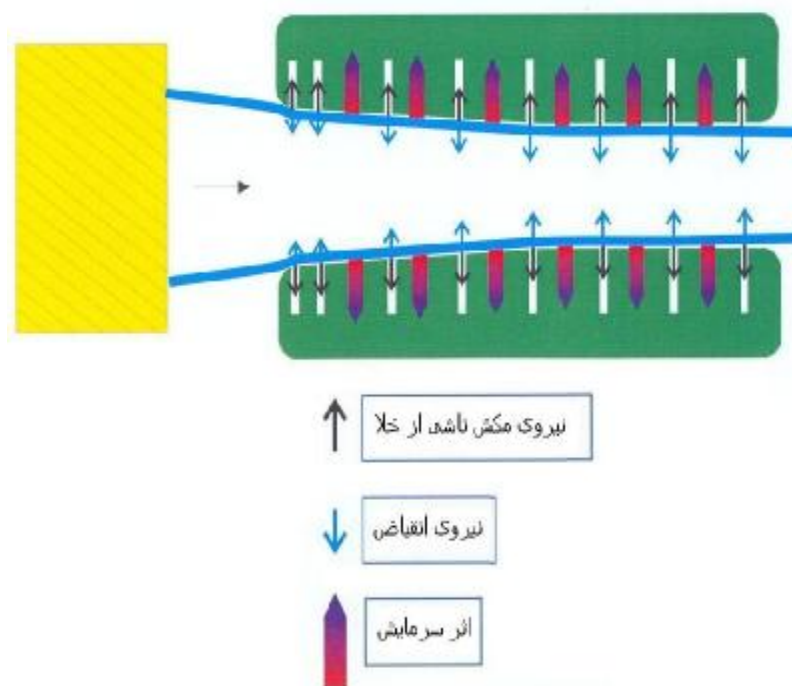
سیستمهایی که برای تنظیم قطر بیرونی به کار می روند به دو شکل می باشد. در نوع اول از خلا در محفظه کالیبراسیون و در نوع دوم از فشار در درون محفظه کالیبراسیون استفاده می شود. در هر دو نوع کالیبراتور نیروی فشار و خلا تغییر فرم ناشی از جمع شدگی را جبران می کند.

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

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

در هر دو حالت فوق آب سرد می تواند 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 می گیرد.

شکل ۳-۱۰ سیستم کالیبراتور برای تنظیم قطر بیرونی را بصورت شماتیک نشان می دهد.



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 کن² 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

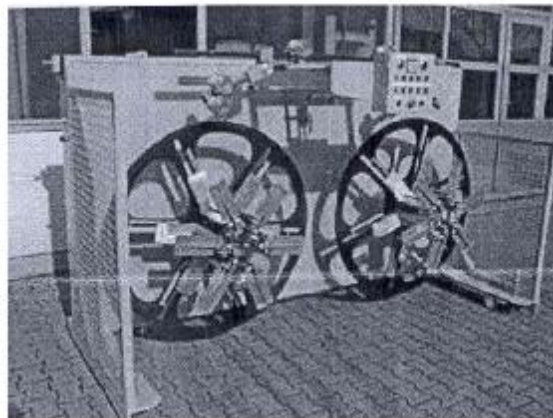
دستگاه‌های چاپگر که برای چاپ روی شیلنگ استفاده می‌شوند، به صورت جوهر افشان می‌باشند.

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.

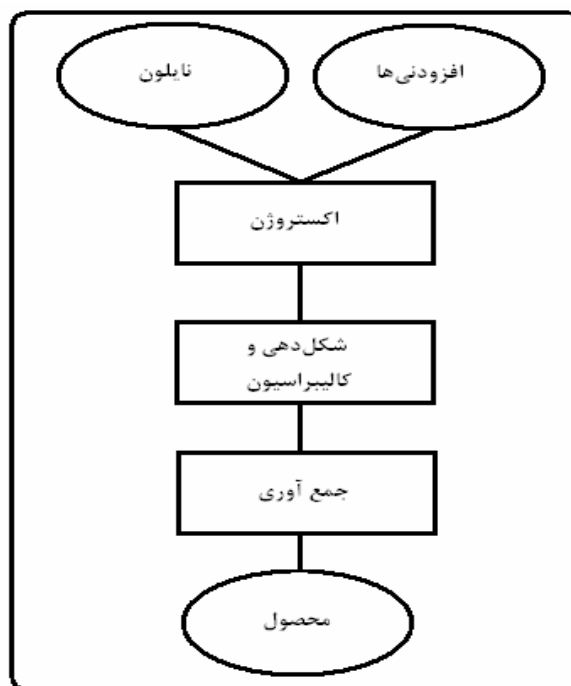
کشیدن شیلنگها توسط قرقره های بزرگی که این شیلنگها به دور آنها جمع می شوند انجام می گیرد. بعد از پر شدن هر قرقره، این قرقره از دستگاه کشش جدا شده و عمل کشش توسط قرقره دیگر انجام می گیرد.

² - 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 PVC به شرح زیر می باشد:

۳-۱-۴- تجهیزات اصلی

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

جدول ۳-۲- ماشین آلات خط تولید شیلنگ های PVC

ردیف	شرح	تعداد
۱	NMC 45- 24D اکسترودر مدل	۲
۲	NMA 30- 24D اکسترودر مدل	۱
۳	MC 8- 24 کنگی اکسترودر مدل	۱
۴	MC8- 24 قالب مدل	۱ سری
۵	MC 8-24 تجهیزات اضافی قالب	۱ سری
۶	CBA 32 کالیبراتور مدل	۱
۷	O 32 کالیبراتور مدل	۲
۸	UMAC R 40- 6K دستگاه اندازه گیری ضخامت مدل	۱
۹	CBA- BRA+ BRB 032 تجهیزات جانبی مدل	۱ سری
۱۰	O 32 تجهیزات جانبی کالیبراتور	۲ سری
۱۱	BRA 32 حمام خنک کن مدل	۱
۱۲	O 32 خشک کن	۱
۱۳	ODAC 34 XY تجهیزات جانبی دستگاه اندازه گیر قطر مدل	۱
۱۴	RCA 32 کشنده مدل	۱
۱۵	CMA 750 دستگاه برش مدل	۱
۱۶	1/5 X تجهیزات کامپیوتری کنترل مدل	۱ سری
۱۷	واحد کنترل	۱ سری



در زیر به توضیح هر یک از موارد فوق پرداخته می شود:

◀ اکسترودر مدل NMC 45-24 D

این اکسترودر دارای اجزاء زیر می باشد:

▪ ابزار آلات جانبی

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

▪ 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 می گیرد.

▪ سیلندر

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

▪ پیچ «Elise 0.3»

طراحی این پیچ بر مبنای طراحی خاص شرکت Mallefer می باشد. اختلاط مناسب و خروجی بالا از ویژگی های این پیچ می باشد. این پیچ نیز از فولاد نیترا ته ساخته شده است.



▪ گیره بین سیلندر و کلمگی

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 (S7 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 NMC 45-24 D

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 NMA 30- 24D

این اکسترودر نیز دارای اجزای ذکر شده برای اکسترودر NMC 45-24 D می باشد، مشخصات دقیق این

اکسترودر و اجزای آن در جدول ۳-۸ ارائه شده است.



جدول ۳-۴- مشخصات اکسترودر مدل NMC 30- 24 D

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/Dنسبت 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 MC 8- 24

اجزاء مربوط به این واحد به شرح زیر است:

- اتصال کلگی با اکسترودر 45

- اتصال کلگی با اکسترودر 30

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

- توزیع کننده اول (A- 3L) لایه داخلی

- توزیع کننده دوم (A- 3L) لایه دوم

- توزیع کننده سوم (A- 3L) 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 فشار سنج 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.

(میلیون ریال) ۲۰۰۰ = (متر مربع / ریال ۲۵۰۰۰۰) × (۸۰۰۰ متر مربع)

۴-۱-۲- هزینه های محوطه سازی

جدول ۴-۱- آماده سازی محوطه (Site preparation and development)

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



۴-۱-۳- احداث ساختمانهای صنعتی و غیرصنعتی

جدول ۴-۲- 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 ۴-۳- 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 ۴-۴- 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 ۴-۵- 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 ^۳ 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.

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- هزینه های قبل از بهره برداری

جدول ۴-۶- هزینه های قبل از بهره برداری (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	994

جدول ۴-۷- هزینه سرمایه گذاری ثابت طرح تولیدی شیلنگ های PVC

عنوان	هزینه (میلیون ریال)	هزینه (یورو)	هزینه کل (میلیون ریال)
زمین	۲۰۰۰	-	2000
محوطه سازی	۸۲۰	-	820
ساختمان سازی	۷۷۵۰	-	7750
تاسیسات زیربنایی	۲۵۲۷	-	2527
تجهیزات اصلی	۶۲۷	۸۵۰۰۰۰	12527
کابل کشی و عایق کاری	۴۷۱	-	471
گمرک تجهیزات خارجی	۷۸۴	-	300
تجهیزات آزمایشگاهی	300	-	784
لوازم اداری	۲۵۰	-	250
وسایل نقلیه	۳۸۰	-	380
قبل از بهره برداری	۹۹۴	-	994
پیش بینی نشده	830	42500	1425
مجموع	17733	892500	30228



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

- مواد اولیه، کمکی و بسته بندی

جدول ۴-۸- مشخصات و هزینه مواد اولیه، کمکی جهت تولید شیلنگ های PVC

عنوان	میزان مصرف سالانه (تن)	قیمت ارزی (هزار ریال بر تن)	هزینه ریالی (میلیون ریال)
PVC	۷۸۰	۱۰۰۰۰	۷۸۰۰
افزودنی ها	۲۶۰	۱۲۰۰۰	۳۱۲۰
مجموع (میلیون ریال)			10920

با توجه به جدول فوق هزینه سالانه مواد اولیه طرح برابر ۱۰۹۲۰ میلیون ریال خواهد بود.

۶- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

با توجه به آنکه عمده مصرف شیلنگهای PVC بصورت عمومی می باشد لذا محل اجرای طرح وابسته به منطقه خاصی نخواهد بود و در اکثر مناطق کشور این طرح قابل انجام می باشد.

۷- وضعیت تامین نیروی انسانی طرح

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



جدول ۴-۹- حقوق و دستمزد پرسنل اداری و تولید در طرح شیلنگ های PVC

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
36	مجموع
کل	



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

جدول ۴-۱۰- برآورد میزان مصرف برق، آب و سوخت بعد از اجرای طرح شیلنگ های PVC

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

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 سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد

باشد، ارقام اشاره شده در بند ۱-۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰ درصد محاسبه

می گردد.

۲- این امکان وجود دارد، طرحهایی که به مرحله بهره برداری می رسند 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 هزینه های جانبی، مالی آن در حدود $1/25\%$ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ

سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳ درصد ثابت می باشد.

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 می شود.

۵- حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰

سال در نظر گرفته می شود.

علاوه بر تسهیلات مالی معافیت های مالیاتی نیز برای برخی مناطق وجود دارد که به شرح زیر می باشد:

۱- با اجرای طرح در شهرک های صنعتی، چهار سال اول بهره برداری ۸۰ درصد معافیت مالیاتی شامل طرح

خواهد شد.

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

۳- مالیات برای مناطق عادی (به جز شهرک های صنعتی و مناطق محروم) ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین

شده است.



۱۰- تجزیه و تحلیل نهائی

با توجه به برررسی های بعمل آمده در حال حاضر حدود ۵۷ واحد در کشور به تولید انواع شیلنگهای PVC مشغول می باشند. ظرفیت واحدهای موجود حدود ۳۵ هزار تن در سال می باشد. در سالهای آتی نیز حدود ۱۵ هزار تن به ظرفیت کشور افزوده خواهد شد که در مجموع ظرفیت کشور به ۵۰ هزار تن در سال خواهد رسید. با فرض راندمان ۸۰ درصدی برای این صنعت میزان تولید واقعی کشور در سالهای آتی حدود ۴۰ هزار تن برآورد شده است. بر اساس محاسبات انجام شده میزان مصرف در سالهای آتی حدود ۳۸ هزار تن می باشد. بنابراین در بخش عرضه و تقای محصول تقریباً یکسان خواهد بود و کمبودی در کشور مشاهده نمی شود و ایجاد واحد جدید بر این اساس پیشنهاد نمی گردد.



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 2006
- ۵- World Petrochemical Report- SRI consulting
- ۶- Chemical Economic Handbook- 2006