



111994

«بسمه تعالی»



وزارت علوم ، تحقیقات و فن آوری
دانشگاه علوم و فنون مازندران
گروه مهندسی صنایع

گزارش نهایی پروژه طراحی ایجاد صنایع

کارخانه تولید لوله و اتصالات پی وی سی

(طراحی و امکان سنجی)

گروه مهندسی صنایع
تیم طراحی

استاد راهنما :

دکتر ایرج مهدوی

۱۳۸۸ / ۲ / ۲۴

دانشجویان :

الهام طالبی امیری (۷۸۱۲۱۱۶۸)

سمیه ابراهیم زاده (۷۸۱۲۱۱۰۲)

سوگل افشاری (۷۸۱۲۱۱۰۸)

« بهار و تابستان ۱۳۸۸ »

۱۱۱۹۹۲



«فهرست مطالب»

چکیده نتایج بررسی های طرح تولید لوله و اتصالات پی وی سی

جمع بندی نتایج بررسی های مالی و اقتصادی طرح تولید لوله و اتصالات پی وی سی

فصل اول : بازاریابی و تعیین موقعیت

۱- پیشگفتار

۱-۱- شناسایی فرصتهای سرمایه گذاری و تحلیل آنها

۱-۲- شناسایی فرصتها

۱-۳- صنایع مرتبط

۱-۴- مطالعات پیش امکان سنجی

فصل دوم : مطالعات اقتصادی

۲-۱- کاربرد مشخصات فنی پی وی سی

۲-۱-۱- مشخصات فنی

۲-۱-۲- طبقه بندی

۲-۱-۳- استانداردهای مدون

۲-۲- اطلاعات تکمیلی

۲-۲-۱- مقایسه کیفی کالاهای قابل جانشینی

۲-۲-۲- نامگذاری بروکسل

۲-۳- بررسی بازار و قیمت فروش

۲-۳-۱- بررسی بازار

۲-۳-۲- قیمت فروش



فصل سوم :

۳-۱- روشهای مختلف تولید و انتخاب بهترین روش

۳-۱-۱- روش تولید لوله های پی وی سی

۳-۱-۲- روش تولید اتصالات پی وی سی

۳-۱-۳- مقایسه روشها مختلف انتخاب بهترین روش

۳-۲- تشریح فرآیند منتخب

۳-۲-۱- فرآیند تولید لوله

۳-۲-۲- فرآیند تولید اتصالات

۳-۲-۳- نمودار گردش مواد

۳-۳- کنترل کیفیت

۳-۳-۱- کنترل کیفیت مواد اولیه

۳-۳-۲- کنترل کیفیت در حین تولید

۳-۳-۳- کنترل کیفیت محصول

۳-۴- ظرفیت و برنامه تولید

۳-۴-۱- جایگاه صنعت تولید لوله و اتصالات پی وی سی

۳-۴-۲- تعیین محدوده ظرفیت

۳-۴-۳- مشخصه عملکرد واحد

۳-۴-۴- جمع بندی ظرفیت در شرایط عملکرد واحد

۳-۵- مواد اولیه مورد نیاز

۳-۵-۱- پودر پی وی سی



۲-۵-۳- پایدار کننده تایوتین

۳-۵-۳- پودر کربنات کلسیم

۴-۵-۳- اسید استئاریک

۵-۵-۳- کیسه پلی اتیلنی

۶-۵-۳- جمع بندی مواد مصرفی واحد

۷-۵-۳- مواد اولیه مصرفی به تفکیک محصولات

۶-۳- ماشین آلات و تجهیزات خط تولید

۱-۶-۳- مشخصات فنی ماشین آلات تولید

۲-۶-۳- نقش استقرار ماشین آلات

۷-۳- مشخصات ماشین آلات تجهیزات تاسیسات عمومی

۱-۷-۳- آزمایشگاه

۲-۷-۳- تعمیرگاه

۳-۷-۳- تاسیسات برق

۴-۷-۳- گرمایش و سرمایش

۵-۷-۳- سوخت و تاسیسات مربوطه

۶-۷-۳- تاسیسات آب

۷-۷-۳- تجهیزات هوایی فشرده

۸-۷-۳- سیستم تهویه

۹-۷-۳- آتش نشانی و اطفاء حریق

۱۰-۷-۳- جمع بندی هزینه های مربوط به تاسیسات عمومی



۱۱-۷-۳- وسائط نقلیه عمومی و حمل و نقل

۱۲-۷-۳- اثاثیه و لوازم اداری

۸-۳- محاسبه سطح زیر بنا و مساحت زمین

۱-۸-۳- مساحت سالن تولید

۲-۸-۳- مساحت انبارها

۳-۸-۳- مساحت تاسیسات و تعمیر گاه

۴-۸-۳- مساحت ساختمانهای اداری، رفاهی و خدماتی

۵-۸-۳- مساحت زمین و عملیات محوطه سازی و هزینه عملیات ساختمان

۶-۸-۳- نقش استقرار ساختمانها

۹-۳- برآورد نیروی انسان مورد نیاز

۱-۹-۳- مدیریت و پرسنل تولید

۲-۹-۳- پرسنل، تاسیسات و تعمیر گاه

۳-۹-۳- پرسنل اداری و خدمات

۴-۹-۳- حقوق سالیانه نیروی انسانی

فصل چهارم: نتایج محاسبات مالی و اقتصادی طرح تولید انواع میله و اتصالات پی وی سی

فصل پنجم

۵-منابع

۵-۱- پیوست

پیوست ۱- لیست کارخانجات و کارگاه های تولید لوله و اتصالات

پیوست ۲- مبانی فنی محاسبات طرح ها



پیوست ۳- مبانی مالی محاسبات طرح ها

پیوست ۴- مبانی فرایند تحلیل سلسله مراتبی

۱- پیشگفتار

توسعه فعالیت سرمایه گذاری صنعتی از مرحله ایده اولیه تا زمانی که واحد صنعتی شروع به کار می نماید . می تواند شامل سه فاز متمایز از یکدیگر و مجزای زیر باشد .

• فاز پیش سرمایه گذاری

• فاز سرمایه گذاری

• فاز عملیاتی

هر یک از این فازها قابل تقسیم به مراحل می باشد که بعضی از آنها فعالیت‌های مشاوره ای ، مهندسی و صنعتی مهمی را تشکیل می دهند . از آنجا که هدف از این پروژه طراحی یک واحد صنعتی کوچک می باشد که تنها مربوط به فاز پیش سرمایه گذاری می شود . لذا تنها روی این فاز متمرکز می شویم .

فاز پیش سرمایه گذاری شامل سه مرحله می باشد .

• شناسایی فرصتهای سرمایه گذاری

• آنالیز گزینه های پروژه و انتخاب اولیه پروژه

• آماده سازی پروژه (مطالعات پیش امکان سنجی و امکان سنجی) و ارزیابی پروژه و

تصمیمات سرمایه گذاری

۱-۱- شناسایی فرصتهای سرمایه گذاری و تحلیل آنها

۱-۲- شناسایی فرصتها



در این مرحله به گردآوری اطلاعات درباره فرصتهای سرمایه گذاری علمی و قابل اجرا در سطح ملی منطقه ای و محلی در زمینه های مختلف از منابع رسمی و غیر رسمی پرداخته شد

که مهمترین آنها در ذیل می آید :

- سازمان صنایع کوچک
- کانون مهندسين بابل
- شهرداری تهران و بابل
- وزارت صنایع تهران و بابل
- اداره کل شرکتهای صنعتی کشور
- سازمان برنامه و بودجه
- سازمان آمار اطلاعات
- شهرک صنعتی بابل کنار
- کارخانه تولید لوله های پی وی سی آمل
- کارخانه نوید طبرستان
- کارخانه البرز ماشین جی
- شهرک صنعتی بابلکنار

که مهمترین طرحهای قابل اعتنا به صورت زیر بوده اند :

۱- لوله و اتصالات پلی اتیلن

۲- لوله و اتصالات پی وی سی

۳- لوله و اتصالات خرطومی

۴- لوله وارنیش



۵- لوله های سبک درز دار

۶- لوله های مسی

آنالیز گزینه های پروژه و انتخاب اولیه پروژه

آنگاه گزینه های فوق از لحاظ فاکتورهای زیر (با فرض تولید با کلاس جهانی) مورد تحلیل قرار گرفت .

• دسترسی به مواد اولیه ارزان

• کمبود تولید داخلی در مقابل تقاضا یا عدم تولید

• نرخ بازده تولید در بخش مورد نظر

• میزان سرمایه گذاری مورد نیاز

عوامل مهم در انتخاب مکان کارخانه

• ورودی های تولید یکی از عوامل مهم ورودی های تولید منجمله نزدیک به مواد اولیه انتخاب مناطق با دستمزد کم یا دسترسی به نیروی کار متخصص می باشد .

• عوامل محیطی از دیگر عوامل مهم در انتخاب مکان کارخانه عوامل محیطی می باشند . از قبیل قابلیت اعتماد و دسترسی به سیستمهای پشتیبانی (آب ، برق ، ...) (ملاحظات قانونی و ...

و در نهایت با توجه به معیارهای مطرح شده و مطالعات به عمل آمده شهرک صنعتی بابلکنار واقع در کیلومتر ۳۰ بابل روستای دراز کلا با مساحت کل ۳۹ هکتار که ۷۸ درصد آن واگذار

شده است به عنوان بهترین آلترناتیو انتخاب گردید .

۱-۳- صنایع مرتبط

لوله و اتصالات پی وسی محصولات هستند که به هنگام ایجاد بناهای مسکونی شبکه های فاضلاب و سیم کشی ساختمان و یا آبرسانی مورد مصرف قرار می گیرند .



از آنجا که لوله و اتصالات جز اصلی که از ساختمان سازی می باشد و می توانیم به امتیازات ویژه این گروه از صنایع اشاره نماییم .

- سرمایه گذاری نسبتا پایین در مقایسه با بسیاری از صنایع دیگر .

- ارزش افزوده بالا

- ارزش افزوده بالا

- مصرف کم انرژی

- بازده سریع سرمایه گذاری

- نیاز مستمر و روزانه مصرف کنندگان

- دارا بودن بازارهای مصرف در داخل و خارج

۱-۴- مطالعات پیش امکان سنجی

یک مطالعه پیش امکان سنجی می بایست به عنوان یک مرحله میانی بین مطالعه فرصت پروژه و مطالعات دقیق و جزئی امکان سنجی در نظر گفته شود . از آنجا که بازرنگری و مرور دقیق آلترناتیوهای در دسترس و موجود ، در مرحله مطالعه امکان سنجی ممکن است بسیار پر هزینه و وقت گیر باشد ، می بایست این کار در مرحله پیش امکان سنجی انجام شود .

این مرحله نیز خود شامل زیر مراحل ذیل می باشد :

• تخمین تقاضا برای محصول مورد نظر

• بررسی کارخانجات موجود و میزان تولید فعلی

• بررسی میزان واردات محصول مورد نظر

• و غیره



بررسی بازار

در کل کشور ۱۵۹ واحد در این زمینه فعالیت دارند. بزرگترین این واحدها با ظرفیت ۱۱۰۰۰ تن در سال در سمنان واقع می باشد. ظرفیت کل واحدها حدود ۱۳۹۵۰۰۰۰۰ تن در سال می باشد. با پیشرفت خانه سازی و شهرسازی که بزرگترین کانونهای مصرف لوله و اتصالات پی وی سی می باشند می توان روند رشد این محصولات را به روند رشد ساختمان سازی و شهرنشینی مربوط ساخت و با توجه به اطلاعات مندرج در سالنامه آماری کشور (سال ۱۳۸۰) نرخ رشد ساختمانها شهری و روستایی ۱/۵ درصد پیش بینی شده است.



چکیده :

در این تحقیق محاسبات و ملاحظات فنی ، مالی و اقتصادی برای تولید لوله و اتصالات پی وی سی ارائه شده است . این محصولات اصطلاحاً به قطعاتی اطلاق می شود که آمیزه سازنده آنها دارای درصد بالایی (حدود ۹۰ درصد) از پلیمر پی وی سی بوده و خاصیت انعطاف پذیری نداشته باشند (قطعات پی وی سی سخت)

کانونهای مصرف این محصولات ، ساختمانها به عنوان سیستم دفع فاضلاب و زمین های کشاورزی به عنوان سیستم از آب رسانی می باشند .

مرحله اصلی و مهم تولید لوله ، اکستروژن آن می باشد که کیفیت محصول نیز بشدت به آن و قسمت شکل دهی وابسته است در ساخت اتصالات مرحله اصلی و اساسی ، تزریق است.

انتخاب ظرفیت با روشهای آماری مشخص شده و با معیارهای اقتصادی، ظرفیتی که از نظر سرمایه گذاری با ماهیت صنایع کوچک تطابق داشته باشد انجام گردیده است.

مطالعات اقتصادی و مالی اجرای طرح با توجه به برآورد درآمدها و هزینه های مربوط و با استفاده از نرم افزار کامپیوتری comfar تجزیه و تحلیل و بررسی شده است.



جمع‌بندی نتایج بررسیهای مالی و اقتصادی طرح تولید لوله ها و اتصالات پی وی سی

ردیف	توضیحات	ردیف	توضیحات
۱	نام محصولات: لوله های ساخته شده از پی وی سی سخت به قطرهای استاندارد از ۲ الی ۲۰ سانتیمتر اتصالات مربوط به لوله های فوق	۷	مشخصات زمین و ساختمانها (متر مربع) سطح زیر بنای سالن تولید: ۴۸۰ سطح زیر بنای انبارها: ۱۹۵ سطح زیر بنای ساختمانها: ۱۰۸۰ مساحت زمین: ۳۰۰۰
۲	تولید سالیانه: ۱۱۰۰ تن لوله در اندازه های مختلف ۱۰۰ تن اتصالات به اشکال گوناگون	۸	سرمایه گذاری ثابت و کل سرمایه گذاری طرح: الف: ۱۹۷۷۰۰ میلیون ریال و ۶۲۸۹۰۰ دلار ب: ۳۳۵ ۶۲۳ میلیون ریال
۳	مشخصه چگونگی عملکرد واحد روزهای فعال: ۲۷۰ روز تعداد شیفت: ۲ نوبت زمان مفید در روز: ۱۵ ساعت زمان مفید در سال: ۴۰۵۰ ساعت	۹	قیمت فروش: نرخ فروش انواع اتصالات: ۲۳۴۰۰ ریال بر کیلوگرم نرخ فروش توسط کارخانه پلیکا: ۲۰۲۰۰ ریال براساس قیمت رسمی هر کیلوگرم پی وی سی به ارزش ۱۴۰۰ ریال توسط شرکت ملی پتروشیمی نرخ در بازارهای جهانی: حدود ۳/۶ دلار به ازای هر کیلوگرم لوله پی وی سی
۴	تعداد کل کارکنان: مدیریت: یک نفر پرسنل تولیدی: ۲۱ نفر کل پرسنل: ۲۹ نفر		
۵	فرآیند تولید: آمیزه پی وی سی سخت توسط اکستر و در به شکل لوله در آمده و بعد از تثبیت شکل برش می خورد. همین آمیزه توسط دستگاه تزریق به شکل اتصالات در می آید.	۱۰	در آمد و سود ویژه واحد در ظرفیت نهایی: الف: ۳۲۷۴۶۶۶۶۶۶۶۶ میلیارد ریال ب: ۱/۱۷۴/۳۴۶/۲۶۳ میلیارد ریال
۶	تجهیزات خط تولید و قیمت آنها: دستگاه تولید لوله تماما داخلی هستند بخش ریالی: ۶۳۱۴۰۴ هزار ریال	۱۱	شاخصهای اقتصادی: ارزش افزوده خالص سالیانه: ۲۸۰۱۱۷۴۹۶۳ میلیارد ریال سرمایه گذاری سرانه: ۶۴۹۹۳۳۲۴ میلیارد ریال نقطه سرپس: ۴۳/۴۵٪ در صد عمر مفید طرح (نرخ بازده) یکسال و ۲ ماه (۶۱ در صد)



«فصل دوم»

مطالعات اقتصادی

مقدمه :

در زندگی شهری یکی از مسایل جدی و غیر قابل اغماض دفع صحیح فاضلاب می باشد، و برای این منظور باید لوله های مناسبی در ساختمان تعبیه گردد. لوله های پی وی سی به علت مزایایی که نسبت به لوله های سیمانی یا چدنی دارند بازار مصرف خوبی را دارا بوده و لذا صنعت تولید این محصولات نیز به خصوص در کشورهای در حال توسعه، آینده روشنی را پیش رو خواهد داشت.

نظریه اینکه بهداشت و سلامت جوامع شهری موضوعی جدی و حیاتی است لذا بهینه سازی تولید لوله های پی وی سی از نظر کمی و کیفی حایز اهمیت خواهد شد. از طرفی به علت لزوم گسترش کشاورزی به شیوه علمی و جلوگیری از اتلاف آب های کشاورزی استفاده از لوله های پی وی سی برای انتقال آب، به شکل وسیعی مطرح گردیده که خود سبب اهمیت بیشتر بررسی این صنعت می گردد.

صنعت ساخت لوله های پی وی سی در ایران قدمتی بیش از ۲۰ سال را داشته که با احداث کارخانه لوله پلیکا در ایران توسط شرکت سهامی کود شیمیایی ایران شروع شد. به دلیل امکانات بالقوه برای ساخت پودر پی وی سی در ایران توسط پتروشیمی آبادان، این صنعت به سرعت در کشور، توسعه پیدا نموده است.

در این فصل ابتدا توضیحاتی پیرامون نوع محصول و مشخصات فنی آن مطرح می گردد. آنگاه با توجه به اهمیت بررسی بازار مصرف روی سیاست های تولید، کلیاتی در مورد کانونهای مصرف



و روند رشد آنها و نیز واحدهای موجود و قیمت های فعلی محصول ذکر گردیده و نتیجه گیری خواهد شد.

(۱-۲) - کاربرد و مشخصات فنی پی وی سی :

لوله و اتصالات پی وی سی اصطلاحا به لوله و اتصالاتی گفته میشوند که آمیزه سازنده آنها دارای درصد بالایی (مثلا ۹۰ درصد) از پلیمر پی وی سی یا پلی وینیل کلراید باشد. البته در آمیزه این لوله ها نیایستی به مقدار زیاد از مواد دروان کننده که سبب نرم شدن پلیمر میشوند استفاده کرد. در غیر اینصورت لوله بدست آمده منعطف بوده و کاربردهای متفاوت با حالت سخت خود خواهند داشت. آمیزه هایی که محصولات بدست آمده از آنها منعطف نباشند، اصطلاحا پی وی سی سخت نامیده میشوند. آمیزه هایی که توسط برخی از روغن ها محصولاتی نرم و منعطف بدهند به نام پی وی سی معروف بوده و کاربرد آمیزه های پی وی سی نرم در ساخت شیلنگ ها و ورق های منعطف میباشد که خود مبحثی جداگانه داشته و در این مجموعه نمی گنجد.

لوله هایی که از پی وی سی سخت ساخته میشوند عموما توسط قطر اسمی خود مشخص میگردد البته قطر اسمی یک لوله به این معنی نیست که قطرش دقیقا به همان اندازه باشد، بلکه بیانگر این نکته است که قطر اصلی در حوالی عدد قطر اسمی است. میزان انحراف از این مقدار وابسته به ضخامت و تولرانس مجاز میباشد.

عمدتا محل کاربرد این لوله های سخت در ساختمانها و سیستم دفع فاضلاب و شبکه آبرسانی کشاورزی میباشد. لذا این محصولات در زنجیره تولیدی جز مواد نهائی و مصرفی شناسائی می گردند.



(۱-۲-۲) مشخصات فنی :

بطور کلی لوله های ساخته شده از آمیزه پی وی سی، به روش اکستروژن و اتصالات به روش تزریق تولید می شوند.

در جداول (۱-۲) الی (۲-۲) مشخصات ابعادی لوله ها و اتصالات آنها همراه با تolerانسهای مجاز که مطابق با استاندارد های ملی و جهانی میباشد آورده شده است

(۲-۱-۲) طبقه بندی:

با توجه به انواع مختلف لوله های پی وی سی سخت موجود در بازار می توان به دو صورت طبقه بندی بر اساس کاربرد و یا مشخصات فیزیکی لوله ها را از هم متمایز ساخت .

الف) براساس کاربرد :

لوله های پی وی سی از لحاظ کاربرد به سه گروه تقسیم میشوند :

الف-۱) برای دفع فاضلاب

الف-۲) سیستم آبرسانی کشاورزی

الف-۳) سیستم های برق رسانی و مخابراتی

لوله های مورد استفاده در دفع فاضلاب میتوانند از پی وی سی های با درصد کلر بالا و حتی پی وی سی کلرینه انتخاب شوند . در حالیکه برای سیستم آبرسانی نیابستی از این نوع استفاده شود.

حتی مقدار پایدار کننده آن نباید بنحوی باشد که ایجاد مسمومیت نماید. برای تعیین کلر در لوله های پی وی سی استاندارد ملی تدوین شده که در قسمت کنترل کیفی توصیف گشته است.

برای استفاده از لوله های پی وی سی در مصارف برق کشی و نیز لوله های زیرزمینی مخابرات معمولاً لوله ای با قطر کمتر انتخاب میشود در عوض ضخامت آنها بیشتر میباشد تا از شکستن

احتمالی آنها در حین نصب و یا عبور دادن سیم ها ، کاسته شود.



ب) بر اساس مشخصات فیزیکی :

مهمترین خاصیتی که میتوان لوله های پی وی سی سخت را توسط آن طبقه بندی نمود، حداکثر فشار قابل تحمل لوله میباشد. به صورت خیلی ساده (در بازار ایران)، لوله های پی وی سی را به دو نوع فشار قوی و فشار ضعیف تقسیم بندی میکنند. البته این طبقه بندی حالت استاندارد و مبنای قوی عملی ندارد.

لوله های فشار ضعیف به لوله هایی گفته میشوند که فشار سیال درون آنها از فشار اتمسفری بالاتر نیست به عنوان نمونه میتوان لوله های مخصوص دفع فاضلاب را در ساختمانهای کوچک نام برد. این نوع لوله ها به علت ضخامت کمی که در مقایسه با قطر خود دارند نمیتوانند فشارهای هیدرواستاتیکی بالایی را تحمل نمایند. موارد استفاده از این لوله ها به ساختمانهای کوچک یا انتقال آب در سرعت های کم و فشار ناچیز، محدود میگردد.

لوله های فشار قوی از جنس پی وی سی سخت به علت دارا بودن ضخامت زیاد نسبت به قطر، میتوانند فشارهای زیادی را تحمل نمایند. از این لوله ها در ساختمانهای مرتفع و شبکه های آبرسانی در نقاط کوهستانی استفاده میشود. برای طبقه بندی علمی لوله ها از نظر فشار حداکثر، استاندارد های جهانی متعددی تدوین گشته است.

(۳-۱-۲)- استانداردهای مدون:

در زمینه لوله و اتصالات پی وی سی سخت و نیز موادی که در ساخت آنها مصرف میشوند، استانداردهای متعددی (ملی و جهانی) تهیه و منتشر شده اند.

الف) استانداردهای ملی:

اهم استانداردهای ملی موجود در این مورد به شرح جدول (۱-۲) میباشند.



جدول (۱-۲): عناوین و شماره استاندارد های ملی لوله و اتصالات- پی وی سی

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد
۱	۳۸۵-۱۳۶۴	تعیین ثبات حرارتی پلی وینیل کلرایدو-کوپلیمرهای وابسته و ترکیبات آنها به وسیله آزمایش تعیین رنگ.
۲	۳۴۱-۱۳۶۳	ویژگی و روش آزمون لوله های پلی وینیل کلراید سخت برای انتقال آب آشامیدنی
۳	۹۱۶-۱۳۵۲	اندازه گیری مقدار کلر در پلیمرها و کوپلیمرهای وینیل کلراید.
۴	۲۱۶-۱۳۶۶	تعیین عدد گرانروی (ویسکوزیته)رزین های پلی وینیل کلراید در محلولهای رقیق

ب) استانداردهای جهانی:

استانداردهای جهانی در مورد لوله ها و اتصالات پی وی سی سخت و مواد سازنده آنها به شرح جدول (۲-۲) میباشد که از سری استانداردهای معتبر جهانی (BSI, ASTM, ISO) بشمار می روند.



جدول (۲-۲) عناوین شماره استانداردها

شماره استاندارد	خلاصه عنوان استاندارد
ISO 580	روش آزمایش اتصالات توسط آون
ISO 264	مشخصات اتصالات پی وی سی
ASTM-D2665	تعیین مشخصات لوله ها و اتصالات پی وی سی
ASTM-D1598	روش تعیین فشار ترکیدگی لوله در زمان طولانی
ASTM-D1599	روش تعیین فشار ترکیدگی لوله در زمان کوتاه
ASTM-D2241	روش تعیین عدد SDR برای لوله های پی وی سی
ASTM-D2834	روش تعیین فشار هیدرواستاتیکی که در طراحی لوله کشی می بایستی مبنای قرار گیرد
ASTM-D2152	روش تعیین میزان جوش خوردگی آمیزه پی وی سی سخت
ASTM-D2444	روش تعیین قدرت ضربه پذیری لوله توسط وزنه
ASTM-D3915	روش تعیین مشخصات آمیزه پی وی سی مورد مصرف در ساخت لوله ها و اتصالات پی وی سی سخت
BS 4346 قسمت سوم	روش آزمایش اتصالات پی وی سی و نحوه چسباندن آنها به لوله های پی وی سی
ASTM-D638	روش آزمایش خواص کشتی پلاستیک ها
ASTM-D256	روش بدست آوردن خواص ضربه پذیری پلاستیک ها

استاندارد های شماره D256 و D638M هر چند به صورت مستقیم در مورد لوله پی وی سی سخت نمی باشند ولی به علت کاربرد متعدد در استانداردهای اصلی، آورده شده اند.



۲-۲) اطلاعات تکمیلی :

در این بخش به مقایسه کیفی کالاها رقیب بمنظور ارزیابی چگونگی رشد و امکان گسترش مصرف کالا اشاره کرده و سپس جایگاه آن در نامگذاری بروکسل (شماره تعرفه گمرکی) بیان می گردد.

۱-۲-۳) مقایسه کیفی کالاهای قابل جانشینی :

در زمینه لوله و اتصالات کالاهای قابل جانشینی شامل لوله ها و اتصالات چدنی و لوله های سیمانی بوده که بعد از شناسایی شاخصها به اختصار در وجوه تمایز بطور کیفی بحث شده و سرانجام نقاط مثبت و منفی هر یک در جدولی تدوین شده است .

الف) شاخصهای مقایسه:

در ارزیابی و انتخاب مناسبترین کالا بایستی عوامل مختلفی را مورد نظر داشت و طبیعتاً شرایط فنی و مالی و اقتصادی و در بعضی از موارد مسائل محیط زیستی و بهداشتی اهمیت ویژه ای خواهند داشت . در این مورد خاص شاخص های مقایسه عبارتند از :

- قیمت وزنی

- حمل و نقل آسان

- نصب سریع

- عمر طولانی تر

- قابلیت تولید در ظرفیت های بالا

ب- ارزیابی کیفی :

به علت سهولت ساخت لوله های پی وی سی (بویژه آنکه مواد اولیه آنها در آینده بسیار نزدیک در داخل کشور قابل تولید خواهد بود .