



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید پلی‌اکریلیک اسید

کارفرما:

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

تیر ۱۳۸۷

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهد دانشگاهی

واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی - تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و ۸۸۸۹۲۱۴۳ - فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir

خلاصه طرح

نام محصول		پلی‌اکریلیک اسید
موارد کاربرد		پلیمرهای ابرجاذب، لنزهای چشمی، روکش
ظرفیت پیشنهادی طرح	(تن)	۵۰۰۰ تن
عمده مواد اولیه مصرفی		پتاسیم پروسولفات، متائیسولفیت سدیم، اسید اکریلیک، اسید کلریدریک، سود، هپتان
کمبود محصول (سال ۱۳۹۰)		۲۰۰۰ تن
اشتغال زایی		۵۷ نفر
سرمایه‌گذاری ثابت طرح		ارزی (دلار)
		ریالی (میلیون ریال)
		مجموع (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح		ارزی (دلار)
		ریالی (میلیون ریال)
		مجموع (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز		(متر مربع)
زیربنا		تولیدی (متر مربع)
		انبار (متر مربع)
		خدماتی (متر مربع)
مصرف سالیانه آب، برق و گاز		آب (متر مکعب)
		برق (مگاوات ساعت)
		گاز بی اثر (متر مکعب)
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی		استان‌های جنوبی کشور

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۶	۱- معرفی محصول.....
۱۰	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۱۱	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۱۱	۱-۳- شرایط واردات
۱۲	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۱۳	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۳	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۷	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۷	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۸	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
۱۹	۱-۱۰- شرایط صادرات
۲۰	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۲۰	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول.....
۲۱	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز).....
۲۲	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۲۵	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۲۵	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۲۶	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۲۷	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۸	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۲۸	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و تجهیزات و ...)
۴۲	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده.....
۴۲	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۳	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۳	۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه‌آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۴	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۴	- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی.....
۴۴	- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار.....
۴۶	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۷	۱۲- منابع و مآخذ.....

۱- معرفی محصول

مونومرهای ساده اکریلیک اسید استر از واکنش دهی استیلن، منوکسید کربن و یک الکل، در حضور یک کاتالیست نیکلی ساخته می‌شوند. البته در ابتدای واکنش نیکل کربونیل استفاده می‌شود، سپس برای تداوم واکنش به آن منوکسید کربن افزوده می‌شود. تعداد زیادی از اکریلات‌ها را می‌توان با این واکنش تهیه نمود. اگر از آب استفاده شود، اکریلیک اسید به دست می‌آید.

این مونومرها در یک پلیمریزاسیون رادیکال آزاد شرکت کرده و پلیمرهایی می‌دهند که در گروه‌های استر با هم تفاوت دارند که پرکاربردترین آنها پلی‌متاکریلات‌ها هستند. اکریلیک اسید بسیار سریع پلیمریزه می‌شود و و یک ماده جامد شیشه‌ای پدید می‌آورد. این پلیمر در کاربردهای پلاستیکی بسیاری به عنوان جاذب آب استفاده می‌شود.

استرهای بزرگتر پلیمرهایی نرم و منعطف می‌دهند که با افزایش وزن مولکولی الکل، به جامداتی موم‌گون تبدیل می‌شوند. هم‌چنان که وزن مولکولی مونومر افزایش می‌یابد، پلیمریزاسیون به نحو قابل ملاحظه‌ای کندتر می‌شود و درجه پلیمریزاسیون کمتری بدست می‌آید.

ویژگی‌های معروف اکریلیک‌ها، ترادیدی، هدایت مناسب نور، رنگ‌پذیری و پایداری ابعادی آن‌ها می‌باشد. این رزین‌ها ویژگی‌های خود را در محیط‌های بیرونی و در دوره‌های زمانی طولانی حفظ می‌کنند که شاید مهم‌ترین ویژگی اکریلیک‌ها باشد.

ویژگی‌های رنگی و تزئینی اکریلیک‌های اصلاح‌نشده با هیچ پلاستیک دیگری سنجش‌پذیر نیست. این رزین به دلیل شفافیت زیاد پذیرای بسیاری از رنگ‌دهنده‌ها می‌باشد، چنان‌که می‌توان به میزانی محدود رنگ‌های شفاف، تیره و نیمه‌مات در سایه‌ها و درجه‌های مختلف به دست آورد. به علاوه ورق‌ها و قطعات قالب‌گرفته را می‌توان نقش‌دار نمود و تزئین کرد. قالب‌گرفته‌ها، ورق‌های ریختگی و اکسترود شده و دیگر قطعات می‌توانند با مهره‌های داغ، رنگ‌افشان‌ها، آب‌کاری در خلأ و دیگر روش‌ها تزئین شوند. اثر گذاری‌های سه‌بعدی نیز توسط روش‌های متفاوت امکان‌پذیر است. پایداری رنگ در اکریلیک‌های اصلاح‌نشده بسیار عالی است. در دمای اتاق و تا کمی زیر دمای نرم شدن و در شرایطی که پیوسته در محیط بیرون باشند، بدون در نظر گرفتن دمای سطحشان پایداری رنگی بسیار خوبی بسیار خوبی از خود نشان می‌دهند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۶)



شکل (۱): پلی‌اکریلیک اسید پلیمر ابر جاذب

پایداری ابعادی اکریلیک‌ها چه در مصارف بیرونی و چه درونی، در جایی که در معرض تابش نور زیر قرمز یا نور فرابنفش قرار می‌گیرند، زبازد است. جذب رطوبت آن‌ها در حدود ۰/۴٪ و یا کمتر است. تنها پس از قرار گرفتن طولانی در دماهایی در حدود نقطه نرم‌شدگی است که اکریلیک‌ها تا حدی شکل قطعه نهایی خود را از دست می‌دهند.

انواع اکریلیک‌اسیدها عبارتند از :

- ۱- پلی‌متاکریلات‌ها
- ۲- اکریلیک‌های گرما سخت شونده
- ۳- اکریلیک‌های اصلاح شده
- ۴- پلیمر اکریلو نیتریل
- ۵- سیانو اکریلات‌ها

پلی‌متاکریلات‌ها :

در گروه پلی‌متاکریلات‌ها پرمصرف‌ترین گونه، متیل استر است که در دمای $101^{\circ}C$ به جوش می‌آید. استرهای بزرگتر پلیمرهایی نرم‌تر و با دمای نرم‌شدگی کمتر می‌دهند. پلیمریزاسیون تجاری معمول، بر اساس واکنش استن و سیانید هیدروژن می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

سیانو هیدروژن تشکیل شده با اسید سولفوریک آماده می‌شود تا یک سولفات اکریل امید به دست آید که آن نیز به نوبه خود برای تبدیل به استر مناسب، در واکنشی با متانول شرکت داده می‌شود. پس از جداسازی، مونومر به کمک تقطیر خالص می‌شود.

پرکاربردترین پلیمر این خانواده پلی متیل متا کریلات است. پلی متیل متا کریلات (با نام اختصاری PMMA) و مشهور به پلکسی گلاس، مهمترین پلیمر اکریلیک از نظر اقتصادی است. این پلیمر از پلی اکریلیک اسید به دست می‌آید. می‌توان یک گروه متیل (CH_3) را جایگزین اتم هیدروژن نوع سوم و سپس گروه کربوکسیلیک اسید را با متانول استری کرد. نام پیشنهادی آیوپاک برای پلی کتیل متا کریلات، پلی [۱-(متوکسی کربونیل)-۱-متیل اتن] است. با گذشت زمان از اهمیت اقتصادی پلی متیل متا کریلات کاسته می‌شود، در اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی، فروش پلی متیل متا کریلات ۴۰٪ کل فروش پلی استایرن بود و در سال ۱۹۸۰ این مقدار به ۱۲٪ رسید. پلی متیل متا کریلات ماده‌ای شفاف و شیشه‌مانند است که در مقیاس مولکولی، آمورف است. این پلاستیک شفاف بلوری، سبک، چقرمه و با دوام است. هم‌چنین در مقاطع نازک منعطف می‌باشند. این ماده را می‌توان برید، تا کرد، اره و سوراخ کرد و جلا داد. هم‌چنین از لاک‌ها و انواع پیروکسیلین‌ها رنگ می‌گیرد، تحت تاثیر قلیاها، روغن‌ها، اسیدها و الکل‌ها ضعیف قرار نمی‌گیرد و در میان پلاستیک‌های شفاف، نسبت به UV، رطوبت و اثرات مضر خورشید و دیگر اثرهای محیطی از همه مقاوم‌تر است. نور را عبور می‌دهد و میله خم شده آن از محل خم شدگی، نور را گذر می‌دهد.

اکریلیک‌های گرما سخت شونده :

اکریلیک‌های گرما سخت با پلیمریزاسیون آنیونی و با آغازش رادیکال آزاد و بدون تشکیل محصول جانبی پخت می‌شوند و به صورت موادی سخت و چقرمه در می‌آیند که در برابر گرما، حلال‌ها و مواد شیمیایی مقاوم هستند. این مواد اغلب ویژگی‌های خوب مواد اکریلیکی و اپوکسی را دارند، ضمن اینکه به هنگام کارکردن مشخصه‌های رزین‌های پلی استر سیر نشده را نیز دارا هستند. معمولاً زمان‌ها و شرایط پخت این مواد با پلی استرها قابل مقایسه است.

اکریلیک‌های گرما سخت با بسیاری از مونومرهای پلیمریزه شونده سازگارند و براحتی با آنها کوپلیمر می‌شوند. این مونومرها شامل رزین‌های سیر نشده سیلیکون، پلی استرهای سیر نشده (با یا بدون

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۸)

استایرن)، DAP، تری آلایل سیانورات، وینیل تولوئن، دی وینیل بنزن، دی الکیل مالئاتو فومارات ها و اکریلیک و متا کریلیک استرها می باشند. با انتخاب درست مونومر شبکه ساز می توان گستره وسیعی از گرانروی ها، مشخصه های کاری و ویژگی های دیگر را بدست آورد.

اکریلیک های اصلاح شده :

اکریلیک های اصلاح شده ویژگی هایی دارند که در آمیزه های اصلاح نشده دست یافتنی نیستند. برای دستیابی به استحکام ضربه ای بهتر، دما های کار بیشتر، چقرمگی و ویژگی های خود خاموش شونده، اصلاحاتی انجام می شود که البته باعث افت در دیگر ویژگی های مطلوب هم می شود.

یک راه بهبود ویژگی های ورق ریخته شده، کشش داغ در چند جهت می باشد. در این شرایط ورق از یک پلاستیک بی ریخت و ترد به یک ماده لایه ای، جهت یافته و چقرمه بدل می شود. جهت دهی، استحکام ضربه ای، مقاومت در برابر حلال ها و مقاومت ترک زایی تنشی را بهبود می بخشد، بدون آنکه بر دیگر ویژگی های فیزیکی تأثیر بگذارد. یک روش دیگر برای بهبود استحکام ضربه ای تقویت با الیاف شیشه است.

اکریلیک های ضربه پذیر شده استحکامی تا ۵ برابر انواع معمولی نشان می دهند. آمیزه های اصلاح شده سفتی کمتری دارند و ترادیدی خود را نیز از دست می دهند. پایداری آب و هوایی و مقاومت سایشی آن ها نیز کاهش می یابد. اکریلیک های اصلاح شده در سنجش با دیگر گرما نرم های به نسبت چقرمه، سطوح سخت تر، جذب آب کمتر و مقاومت بیشتری در برابر لک شدن داشته، همچنین پایداری رنگ بهتری دارند.

پلیمر اکریلو نیتریل :

فیلم های نرم نشده (بدون حلال) پلی اکریلو نیتریل بسیار شکننده و تردند. کوپلیمر آن خیلی گرما نرم نیست. حتی با گرم کردن، قالب گیری آن مشکل است. از این رو کوپلیمرها معمولاً به صورت تجاری در کاربرد های ریخته گری یا قالب گیری مصرف نمی شوند.

سیانو اکریلات ها:

گرچه بالغ بر ۴۰ سال است که سیانو اکریلات ها شناخته شده اند، ولی تنها در اوایل دهه هشتاد چسب های سیانو اکریلات موفقیت تجاری پیدا کرده اند. چسب های سیانو اکریلات بین بسیاری از مواد پیوندهایی قوی تشکیل می دهند، بدون اینکه نیازی به گرما یا کنشیار داشته باشند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۹)

اولین و ساده‌ترین چسب الکیل سیانو اکریلات نظیر اتیل، پروپیل و بوتیل استرهای اسید سیانو اکریلیک نیز پیشنهاد شده‌اند. مزایای فراوان این چسب‌ها آن‌ها را در میان چسب‌های معمول تر نظیر سلولوزی‌ها، اپوکسی‌ها و PVA ها متمایز کرده است. تشکیل پیوند آن‌ها بر روی بسیاری از کارپایه‌ها بسیار سریع است (چند ثانیه تا چند دقیقه) چسب‌های سیانو اکریلات پیوند بسیار مستحکمی ایجاد می‌کنند. این چسب‌ها بی‌رنگند. قابل توجه است که نازک تر بودن لایه چسب، استحکام برشی را می‌افزاید. این چسب‌ها تک جزئی‌اند و احتیاج به هیچ‌گونه اختلاط یا ماده هم‌پختی ندارند و معمولاً فشار مستقیم کافی است. از آن‌رو که محتوای آن‌ها صد در صد مواد جامد است (هیچ‌گونه حلالی ندارند) به هیچ‌گونه زمان نگهداری برای پریدن حلال نیاز ندارند. این چسب‌ها به خوبی سطوح را خیس می‌کنند و هم‌رفتگی کمی از خود نشان می‌دهند و در نتیجه کمترین میزان تنش درونی را ایجاد می‌کنند. قیمت این چسب‌ها به ازای واحد وزنشان بسیار زیاد است.

۱-۱- نام و کد آیسیک محصول

متداول‌ترین طبقه‌بندی و دسته‌بندی در فعالیت‌های اقتصادی همان تقسیم‌بندی آیسیک است. تقسیم‌بندی آیسیک طبق تعریف عبارت است از: طبقه‌بندی و دسته‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی. این دسته‌بندی با توجه به نوع صنعت و محصول تولید شده به هریک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود. کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید پلی‌اکریلیک اسید در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت پلی‌اکریلیک اسید

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی	۲۴۱۳۱۱۷۰
۲	رزین هموپلیمر	۲۴۱۳۱۱۷۲
	اسید اکریلیک	۲۴۱۱۳۶۹۹

۲-۱- شماره تعرفه گمرکی

در داد و ستدهای بین‌المللی جهت کدبندی کالا در امر صادرات و واردات و مبادلات تجاری و همچنین تعیین حقوق گمرکی و غیره از دو نوع طبقه‌بندی استفاده می‌شود که عبارت است از طبقه‌بندی و نامگذاری براساس بروکسل و طبقه‌بندی مرکز استاندارد و تجارت بین‌المللی بر همین اساس در مبادلات بازرگانی خارجی ایران طبقه‌بندی بروکسل جهت طبقه‌بندی کالاها استفاده می‌شود که در خصوص پلی‌اکریلیک اسید در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت پلی‌اکریلیک اسید

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۳۹۰۶۱۰۰۰	پلی متیل متا کریلات	۴	Kg
۲	۲۹۱۶۱۲۰۰	استرهای اسیداکریلیک	۴	Kg
۳	۲۹۱۶۱۴۰۰	استرهای اسیدمتاکریلیک و املاح آن	۴	Kg
۴	۳۹۰۶۹۰۷۰	پودر جاذب و اکریلیک جامد	۴	Kg

۲-۱- شرایط واردات

طبق قوانین و مقررات واردات جمهوری اسلامی ایران، کالاهای وارداتی به سه گروه زیر تقسیم بندی می‌شوند:

- ۱- کالای مجاز: کالایی است که ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.
- ۲- کالای مشروط: کالایی است که ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.
- ۳- کالای ممنوع: کالایی است که ورود آن به موجب شرع مقدس اسلام (به اعتبار خرید و فروش یا مصرف) و یا بموجب قانون ممنوع گردد.

در رابطه با محصول این طرح، پلی‌اکریلیک اسید جزء گروه اول این دسته بندی قرار دارد و با رعایت ضوابط مشکلی به لحاظ واردات آن در حال حاضر وجود ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

هر کالایی که وارد کشور می‌شود بسته به ماهیت آن محصول دارای مقررات و ضوابط خاص خود می‌باشد و تعرفه‌های گمرکی برای حمایت از تولید کنندگان و مصرف کنندگان داخلی برای محصولات مختلف متفاوت می‌باشد. در این رابطه چنانچه یک محصول وضعیت تولید کنندگان داخلی را به مخاطره بیاندازد، مسلماً حقوق گمرکی آن محصول بالا خواهد بود و بر عکس چنانچه محصولی به هر دلیلی در کشور تولید نشود یا اینکه نیاز کشور از تولید آن محصول بیشتر باشد بعلت جلوگیری از مسائل تورم تا حد ممکن از حقوق گمرکی آن محصول کاسته شده است. با توجه به کد تعرفه ذکر شده این محصول حقوق گمرکی آن در حال حاضر ۴ درصد می‌باشد.

۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)

استانداردهای گرانول پلی‌اکریلیک اسید بر اساس استانداردهای ISO و ASTM

مقاومت بالا در برابر گرما	خصوصیات
مقاومت در برابر روغن	
مقاومت خوب در برابر مواد شیمیایی	
انعطاف پذیری خوب	
مصارف صنعتی	موارد مصرف
گرانول	شکل ظاهری
تزریقی	روش فرایند شدن

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با پلی‌اکریلیک اسید

ردیف	اندازه استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۱،۱۰	گرانروی ویژه	ASTM D۷۹۲
۲	۳۶۳ Psi	تنش کششی در ۱۰۰٪	ASTM D۴۱۲
۳	۴۹۳ Psi	تنش کششی در نقطه شکست	ASTM D۴۱۲

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۲)

ASTM D۴۱۲	گرنش در نقطه شکست	٪۱۷۰	۴
ASTM D۷۴۶	نقطه ذوب	۴۲۸ °F	۵

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

در حال حاضر قیمت داخلی محصول برابر با ۱۹۲۰۰ ریال بر واحد کیلوگرم است. قیمت محصول در بازارهای جهانی برابر با ۲ دلار بر واحد کیلوگرم است.

۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد



شکل (۲): کاربرد های پلی‌اکریلیک اسید

سمت راست: قطعه شفاف ساخته شده از پلی‌اکریلیک اسید

سمت چپ: لنز چشمی ساخته شده از پلی‌اکریلیک اسید

پلی متیل متا کریلات :

شفافیت زیاد و گذر دهی نور عالی PMMA همراه با مقاومت عالی در برابر نور آفتاب و چگالی کم آن، این رزین را برای ساخت پنجره های هواپیما و نیز دیواره اتاقک خلبان و مانند آن مناسب ساخته است. ورق‌های ریختگی با استفاده از روش قالبگیری دمشی و با کمک خلأ و انواع مختلفی از قالب و گیره ها شکل داده می شوند. اکریلیک به راحتی شکل می گیرد، زیرا حالت لاستیکی خود را در یک محدوده دمایی گسترده حفظ می کند. دقت نوری بسیار خوبی حتی در بخش های انحنایافته می توان به دست آورد،

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۳)

چنان که بخش‌های نمایشگر دستگاه‌ها را (که چنین شکل‌هایی دارند) می‌توان با اطمینان از این مواد ساخت. پودرهای قالبگیری PMMA در گونه‌های مختلفی موجودند که وجه تمایز آن‌ها در سختی و آسانی قالبگیریشان است. فرمول‌بندی‌های سخت‌تر، دمای تغییر شکل حرارتی زیادتر و استحکام کششی و فشاری بیشتری را از خود نشان می‌دهند. این‌ها را می‌توان برای تولید محصولاتی چون شماره‌گیرها و پانل‌ها و چراغ‌خطر خودروها قالب‌گیری کرد. زیبایی در مقاطع ضخیم، مقاومت آب و هوایی و دوام اکریلیک‌ها آن‌ها را برای این‌گونه مصارف عالی ساخته است. فرمول‌بندی‌های ویژه با دمای تغییر شکل حرارتی زیاد، برای استفاده در دماهای ۹۰-۱۰۲ درجه سانتیگراد در زمان‌های کوتاه مناسب می‌باشند.

این رزین‌ها در حلال‌های کتونی و استری و نیز مخلوط‌های الکل-هیدروکربن‌های آروماتیک حل می‌شوند. یک راه آسان برای شناسایی یک پلاستیک ترادید ناشناخته مجاور کردن سطح آن با کتون است، اگر ماده اکریلیک باشد به محض تماس مات خواهد شد و احتمالاً ترک خواهد خورد. اکریلیک‌ها مقاومت خوبی در برابر آب دارند. هم‌چنین در اغلب محلول‌های نمکی، قلیاهای رقیق و HCl و H_2SO_4 آسیب نمی‌بینند. با آمیزه کاری صحیح، پوشش‌های خوبی برای فلزات خواهند بود که در رنگ‌خوردوها نیز به کار می‌روند. سطح پوشش داده شده توسط اکریلیک، مقاومت آب و هوایی خوبی دارد و بدون نیاز به افزودنی، استحکام کششی و خمشی، چگالی و ویژگی‌های الکتریکی آن‌ها را نیز می‌توان میانه دانست. آن‌ها به وجود شکاف و ناچ حساس می‌باشند. چنان‌که اگر قطعات اکریلیکی به صورت مکانیکی به هم متصل شوند، احتیاط‌های ویژه‌ای برای جلوگیری از ترک برداری در جاهایی مانند رزوه‌ها باید به کار بست. برای مثال، استفاده از رزوه‌های درجا قالب‌گرفته شده بر استفاده مستقیم از پیچ و مهره ترجیح داده می‌شود. سیلیکون و دیگر پوشش‌های پلیمری برای افزایش مقاومت سطوح اکریلیک در برابر سایش و حمله شیمیایی به کار گرفته می‌شوند.

ویژگی‌های معروف اکریلیک‌ها، تراسیدی، هدایت مناسب نور، رنگ‌پذیری و پایداری ابعادی آن‌ها می‌باشد. این رزین‌ها ویژگی‌های خود را در محیط‌های بیرونی و در دوره‌های زمانی طولانی حفظ می‌کنند که شاید مهم‌ترین ویژگی اکریلیک‌ها باشد.

PMMA پرمصرف‌ترین پلاستیک نوری می‌باشد. این ماده بی‌رنگ است و نوع ریختگی آن از اغلب انواع شیشه‌های نوری ترادیدتر است. PMMA اصلاح نشده ۹۲٪ نور طبیعی را از خود عبور می‌دهد و متوسط تیرگی آن کمتر از ۱٪ است. ضریب شکست آن ۱/۴۹ است. این کیفیت، اکریلیک‌ها را برای مصارف

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

نوری نظیر عدسی های چراغ خطر خودروها، ابزار عکاسی، بازتابنده های نور و مانند آن مناسب می سازد. کنترل بسیار دقیق مسیر نور با طراحی در قالب های تزریق دست یافتنی است، تا جایی که نور در یک بازتابنده می تواند تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد تغییر جهت بدهد.

اگرچه ضریب انبساط PMMA ۸ تا ۱۰ برابر شیشه است. ولی این موضوع به ندرت ایجاد اشکال می‌کند. چون یک عدسی به قطر ۲/۵ سانتیمتر وقتی که از ۲۶/۵ تا ۶۵/۵ درجه سانتیگراد گرم شود تنها ۰/۰۷۵ میلی متر تغییر قطر خواهد داشت و اگر فاصله کانونی آن ۵ سانتی متر باشد، با این میزان افزایش دما تنها ۰/۲ میلی متر می افزاید. حافظه نوری اکریلیک ها بیشتر از شیشه است. PMMA، آسان کارترین پلاستیک نوری موجود برای جلا دادن و ماشین کاری است، ولی برای کاهش گرمای تولیدی باید از یک روان کار استفاده کرد. پوششهای مقاوم در برابر خراش نیز برای ورق ها و قطعات قالب گیری تهیه شده اند که توانمندی های متفاوتی دارند. ویژگی های رنگی و تزئینی اکریلیک های اصلاح نشده با هیچ پلاستیک دیگری سنجش پذیر نیست. این رزین به دلیل شفافیت زیاد پذیرای بسیاری از رنگ دهنده ها می باشد، چنان که می توان به میزانی نامحدود رنگ های شفاف، تیره و نیمه مات در سایه ها و درجه های مختلف به دست آورد، به علاوه ورق ها و قطعات قالب گرفته را می توان نقش دار نمود و آنها را تزئین کرد. قالب گرفته ها، ورق های ریخته شده و اکسترود شده و دیگر قطعات می توانند با مهرهای داغ، رنگ افشان ها، آب کاری در خلأ و دیگر روش ها تزئین شوند. اثرگذاری های سه بعدی نیز توسط روش های متفاوت امکان پذیر است.

پایداری رنگ در اکریلیک های اصلاح نشده بسیار عالی است. در دمای اتاق و تا کمی زیر دمای نرم شدن و در شرایطی که پیوسته در محیط بیرون باشند، بدون در نظر گرفتن دمای سطحشان پایداری رنگی بسیلر خوبی از خود نشان می دهند. پایداری ابعادی اکریلیک ها چه در مصارف بیرونی و چه درونی، در جایی که در معرض تابش نور زیر قرمز یا نور فرابنفش قرار می گیرند، زبانزد است. جذب رطوبت آن ها در حدود ۰/۴٪ و یا کمتر است. تنها پس از قرار گرفتن طولانی در دماهایی در حدود نقطه نرم شدگی است که اکریلیک ها تا حدی شکل قطعه نهایی خود را از دست می دهند.

حدود دمای کار اکریلیک های اصلاح نشده از ۷۱ تا ۹۹ درجه سانتی گراد می باشد که بسته به گونه مورد استفاده و تنش اعمال شده دارد. بیشترین مقاومت گرمایی در فرآورده های حاصل از ورق های

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۵)

ریختگی دیده می‌شود. مقاومت گرمایی ورق‌های اکسترود شده چند درجه کم‌تر است و قطعات تولید شده از گونه‌های ویژه قالبگیری تزریقی نیز در همان حدودند.

اکریلیک‌ها جزو کندسوزها می‌باشند و اگرچه دود زیادی تولید نمی‌کنند ولی در بسیاری موارد در آتش‌سوزی‌های شدید، دودشان موجب بیشترین خطر است.

اکریلیک‌ها در برابر تابش شدید پرتو فرابنفش مقاومند و به‌عنوان شکننده و پخش‌کننده نور با لامپ‌های فلورسنت به کار می‌روند. آن‌ها امتحان خود را در کاربردهای طولانی مدت، بدون هیچ‌گونه تغییری در رنگ و ویژگی‌های خود پس داده‌اند (محافظ‌های لامپ‌های فلورسنت). هم‌چنین اکریلیک‌ها به‌عنوان شکننده نور در لامپ‌های بخار جیوه استفاده می‌شوند که این دلیلی دیگر بر پایداری آن‌ها است.

عدسی‌های علایم بیرونی (مثل چراغ‌های راهنمایی) از اکریلیک‌ها ساخته می‌شوند، زیرا کنترل نوری بسیار خوب، رنگ‌های یکدست، چقرمگی و مقاومت آب و هوایی خوبی دارند. هنوز می‌توان خودروهای سال ۱۹۴۷ را با چراغ‌های اکریلیکی‌شان دید. مدالیون‌های بزرگ در درون و برون خودروها نیز به دلیل زیبایی و ضخامت قابل دستیابی، از اکریلیک‌ها ساخته می‌شوند. تابلوهایی از درون روشن شونده که از این مواد ساخته می‌شوند بیش از هر ماده دیگری عمر مفید دارند. ورق‌های ریخته‌گری شده، اولین کاربرد تجاری خود را در پنجره‌سازی یافتند. کاربرد‌های دیگر در این صنایع شامل دریچه بالای سر خلبانها، صفحه رادارها و صفحات ابزار دقیق و پوشش چراغ‌های نشست و برخاست هواپیما می‌باشد.

استفاده از نور تاب‌های اکریلیکی در علایم کنار بزرگ‌راه‌ها کاربردی جدیدتر است. در چندین ایالت آمریکا ساخت و کاربرد عدسی‌های بازتابنده که از قالبگیری تزریقی اکریلیک‌ها در یک پوسته ABS که با یک فرمول بندی اپوکسی سخت پر شده، تأیید شده است. این‌ها در کنار جاده‌ها در هر ۶/۶ متر با یک چسب اپوکسی ثابت می‌شوند تا کناره‌های جاده را آشکارا در شب و یا روز نشان دهند. در شب، چراغ جلوی خودروها نور می‌تابند و این پرتوها با چرخشی ۱۸۰ درجه‌ای به سمت راننده باز می‌گردند و از این طریق کناره‌های بزرگ‌راه کاملاً مشخص می‌شوند. مقاومت سایشی اکریلیک‌ها چنان خوب است که شدت بازتابش آن‌ها حتی پس از عبور میلیون‌ها خودرو، در حد بالایی باقی می‌ماند. اکریلیک‌ها سال‌ها در دندان‌پزشکی برای پر کردن دندان به جای آما لگام‌های معمول مصرف می‌شدند. محصول واکنش بیس فنول A و گلیسیترین متا کریلات با مونومر MMA در یک محصول بنزویین متیل اتر، رزین مایعی تولید می‌کند که در برابر پرتو UV، پلیمری سخت می‌شود. این مایع به کمک یک فرچه روی سطوح گاز

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۶)

گیرنده دندان آسیا، مالیده و سخت می‌شود. این پوشش حداقل دو سال باقی می‌ماند و در آن مدت تا ۹۹٪ از احتمال ایجاد حفره روی سطح حفاظت شده می‌کاهد.

کاربرد اکریلیک‌ها در عدسی‌های روچشمی و عدسی‌های کاشتنی :

یکی دیگر از مصارف جالب توجه اکریلیک‌ها در ساخت عدسی‌های روچشمی است. این‌ها بر دو نوعند: عدسی‌های سخت استاندارد و عدسی‌های نرم که اخیراً پدیدار شده‌اند. عدسی‌های سخت و معمول از PMMA ساخته می‌شوند که در برابر آب و اکسیژن نفوذ ناپذیرند. اکسیژنی که به قرینه باید برود به کمک اشک با هر پلک زدن به زیر عدسی‌ها نفوذ می‌کند. عدسی‌های نرم که از ژل‌ها ساخته می‌شوند، توانایی جذب آب بسیار خوبی دارند. یک عدسی نرم برای مصارف آرایشی (تغییر رنگ قرنیه) از شبکه‌ای کردن پلی (۲-هیدروکسی اتیل متا کریلات) با اتیل گلیکول دی متا کریلات ساخته می‌شود. سپس ماده آب‌دار شده و در یک قالب ریسندگی ریخته می‌شود. یک عدسی ژل‌ابی مهم دیگر نیز از یک هم‌بسیار شبکه‌ای هیدروکسی اتیل متا کریلات که روی پلی‌وینیل‌پیرولیدون پیوند زده شده، تهیه می‌شود. این عدسی‌های نواری در حالت خشک خرد شده و جلا داده می‌شوند و در محلولی فیزیولوژیک دوباره آب‌دار می‌شوند.

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

کالاهای جایگزین پلی‌اکریلیک اسید را باید در هر صنعت به طور جداگانه بررسی کرد. در صنایع تولید ورق و فیلم، اگر خواص نوری مورد اهمیت باشد این ماده به دلیل خواص ویژه‌ای که دارد با سایر ورق‌های پلاستیکی قابل جایگزینی نیست. در صنایع تولید قطعات و لوازم نیز این ماده قابل جایگزینی نیست و در برخی موارد با پلی‌کربنات و پلی‌استایرن و پی‌وی‌سی و یا کوپلیمرهای مختلف می‌توان آنرا جایگزین کرد.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

مصارف اصلی اکریلیک‌ها در علایم و تابلوهای بیرونی، روشنایی داخلی و خارجی و عدسی‌ها می‌باشد. دیگر مصارف قدیمی آن‌ها در دستگاه‌ها و صنایع هوایی است. رشد نمایان در کاربردهای معماری و

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید پلی‌اکریلیک اسید

ساختمان سازی و علامت گذاری بزرگ راه‌ها نیز بیان‌گر آغازی گسترده در این کاربردها می‌باشد. استفاده از اکریلیک‌ها در صنایع هواپیمایی گسترش یافته است. همچنین ورق‌های اکریلیکی در سال‌های اخیر در معماری‌های بزرگ نمود بیشتری یافته‌اند. مثلاً در گنبد‌های اکریلیکی در کوبک کانادا و یا گنبد ستاره‌شناسی هوستون در تگزاس که با ورق‌های نیمه‌ترادید اکریلیکی ساخته شده‌اند تا داخل ساختمان نور طبیعی داشته باشد.

افزایش روزافزون استفاده از پلی‌اکریلیک اسید بیانگر افزایش نیاز به محصول در آینده است. از این رو تولید این محصول مسئله‌ای است که از جهت سرمایه‌گذاری روی آن، باید مورد توجه قرار گیرد.

۹-۱- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود)

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده پلی‌اکریلیک اسید به اشکال ابتدایی

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات
۱	آمریکای شمالی	پلی‌اکریلیک اسید به اشکال ابتدایی
۲	اروپا	"
۳	ژاپن	"

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف‌کننده پلی‌اکریلیک اسید به اشکال ابتدایی

ردیف	نام کشور	عنوان محصول
۱	آمریکا	پلی‌اکریلیک اسید به اشکال ابتدایی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید پلی‌اکریلیک اسید

"	اروپای غربی	۲
"	ژاپن	۳

– شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده پلی‌اکریلیک اسید در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	پتروشیمی خوزستان	پلی‌اکریلیک اسید	استان خوزستان

این ماده همانطور که پیشتر هم ذکر شد، در صنایعی که به مواد ابر جاذب نیاز است و نیز در صنعت شوینده ها و سرامیک ها کاربرد دارد.

۱۰-۱- شرایط صادرات

همان طور که بیان شد کد تعرفه وارداتی این محصول ۳۹۰۶۱۰۰۰ می باشد. این محصول از نظر شرایط صادرات جزء کالاهای مجاز بوده یعنی صادرات آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تا کنون و محل واحدها و تعداد آنها و سطح تکنولوژی واحدهای موجود، ظرفیت اسمی، ظرفیت عملی، علل عدم بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌ها، نام کشورها و شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات مورد استفاده در تولید محصول

آمار و اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده پلی‌اکریلیک اسید به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۷): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید پلیمرهای اکریلیک در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	ظرفیت
۱	اصفهان	۲	۷۳۰۰
۲	تهران	۱	۵۳۰
۳	قزوین	۱	۶۰۰۰
۴	قم	۱	۲۸۰۰
	جمع	۵	۱۶۶۳۰

جدول (۸): آمار تولید پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی					
		سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶
پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی	تن	۹۶۳۰	۹۶۳۰	۹۶۳۰	۱۰۶۳۰	۱۰۶۳۰	۱۶۶۳۰

۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا (از نظر تعداد، ظرفیت، محل اجراء، میزان پیشرفت فیزیکی و سطح تکنولوژی آنها و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده اعم از ارزی و ریالی و مابقی مورد نیاز)

جدول (۹): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت پلی‌اکریلیک اسید به اشکال

ابتدایی

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی	۷	۱۲۲۴۰۰	تن

جدول (۱۰): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت پلی‌اکریلیک اسید

به اشکال ابتدایی

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی	۱	۸۰۰	تن

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت پلی‌اکریلیک اسید به

اشکال ابتدایی

نام کالا	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی	۱	۱۰۰۰	تن

۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)

جدول (۱۲): آمار واردات پلی‌اکریلیک اسید به اشکال ابتدایی

سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۳		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۱		عنوان
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۸۲۸۳۱۷۲	۳۹۰۴,۵۷۳	۷۴۲۹۸۸۴	۳۹۰۸,۷۳۶	۷۹۹۵۸۵۸	۴۱۸۸,۸۲۴	۴۵۲۶۳۳۴	۳۱۳۷,۷۵۴	پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی

ادامه جدول ۱۲

سال ۱۳۸۵		عنوان
ارزش	وزن	
۱۸۸۵۶۲۹۸	۵۶۳۴,۸۸۳	پلیمرهای اکریلیک به اشکال ابتدایی

ارزش: دلار

وزن: تن

جدول (۱۳): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات پلی‌اکریلیک اسید به اشکال ابتدایی

سال ۱۳۸۴			سال ۱۳۸۳			سال ۱۳۸۲			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
-	-	-	۰,۰۶	۴۷۳۸	۲,۶	-	-	-	پلی متیل متا کریلات	پرتغال
-	-	-	۰,۹۲	۶۸۸۱۶	۳۶	-	-	-	"	چین

-	-	-	۰,۱۷	۱۸۴۱۸	۷,۰۲	۰,۲۶	۳۳۹۵۷	۱۱	"	ژاپن
۱۵,۲۱	۱۵۳۲۱۵۴	۵۹۳,۹۳۶	۱۶,۳	۱۵۵۹۵۳۹	۶۳۷,۹۹۳	۱۹,۷	۱۹۸۱۲۹۶	۸۲۷,۶۸۸	"	آلمان
۷,۳۹	۵۶۴۵۲۳	۲۸۸,۸	۱۴,۶	۹۸۸۹۳۹	۵۷۳,۸	۹,۷	۶۱۹۱۳۰	۴۱۰,۴	"	اسلونی
۶,۰۴	۵۵۴۳۲۰	۲۳۵,۹۰	۲,۸۱	۳۲۱۷۷۸	۱۰۹,۹۱۶	۲,۱	۳۰۷۶۲۲	۹۰,۵	"	امارات متحده عربی
۰,۶۲	۲۶۹۲۲۸	۲۴,۵۲۴	۰,۱۲	۸۲۹۱۸	۴,۸۰۶	۰,۵۴	۹۳۱۳۴	۲۲,۹۰۶	"	انگلستان
۰,۱۶	۶۲۵۲۴	۶,۳۲۵	۰,۱۲	۳۰۶۲۳	۴,۹	۱,۹	۱۶۱۴۱۴	۸۳,۱۵	"	ایتالیا
۱,۸۵	۳۷۲۷۷۳	۷۲,۵۹۱	۱,۳۶	۱۸۷۸۱۷	۵۳,۲۱۱	۰,۳۹	۱۴۴۵۴۴	۱۶,۷۱۷	"	بلژیک
۲۳,۶۷	۱۸۴۹۶۴۹	۹۲۴,۵۰	۲۴,۴۲	۱۸۶۳۳۱۴	۹۵۴,۶	۳۱,۸	۲۶۰۶۰۲۲	۱۳۳۲,۲۶۲	"	تایوان
۲۵,۴	۱۱۹۶۲۴۳	۹۹۲,۰۶۲	۲۵,۹۵	۱۱۲۴۶۴۸	۱۰۱۴,۵۱	۱۸,۷	۷۰۵۳۴۱	۷۸۶,۷۹۸	"	ترکیه
۱۳,۰۶	۱۱۵۹۳۸۴	۵۱۰	۸,۸۶	۷۸۸۵۹۷	۳۴۶,۶	۱۱	۸۵۹۲۶۵	۴۶۴	"	جمهوری کره
۰,۱۱	۱۷۶۸۶	۴,۵	-	-	-	-	-	-	"	سوئد
-	-	-	۰,۰۰۲	۲۰۹۵	۰,۰۸	۰,۰۱۸	۱۴۲۴۲	۰,۷۹۰	"	سوئیس
۰,۴۶	۱۸۲۱۶۶	۱۸,۰۷	۰,۵۱	۵۴۸۸۱	۲۰	۰,۰۰۴۴	۸۳۹۱۷	۰,۱۷۵	"	فرانسه
-	-	-	۰,۰۲	۲۵۸۹۱	۱,۰۸۸	-	-	-	"	لوگزامبورگ
۴,۵۹	۴۰۲۱۳۹	۱۷۹,۳۶۵	۳,۶	۳۰۶۸۷۲	۱۴۱,۶۱۲	۲,۸	۳۳۴۵۳۹	۱۱۹,۸۱۰	"	هلند
-	-	-	-	-	-	۰,۲۳	۲۲۵۴۱	۱۰	"	اتریش
-	-	-	-	-	-	۰,۲۱	۲۰۶۳۸	۸,۸۶۲	"	استرالیا



معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید پلی‌اکریلیک اسید



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

-	-	-	-	-	-	۰,۰۹۵	۸۲۵۶	۴	"	هند
۰,۹۲	۸۴۷۱۴	۳۶	-	-	-	-	-	-	"	مالزی
۰,۴۶	۳۵۶۶۹	۱۸	-	-	-	-	-	-	"	عربستان سعودی

سال ۱۳۸۵			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن		
۷,۴	۹۶۸۰۰۳	۴۲۲,۴۰۰	پلی متیل متا کریلات	سنگاپور
۲۸,۴	۶۸۹۱۸۵۰	۱۶۰۰	"	آمریکا
۵,۹	۷۹۶۱۰۰	۳۳۲,۱۸۰	"	ژاپن
۲,۳	۹۸۱۹۲۵	۱۲۸,۹۵۵	"	آلمان
۰,۰۷	۳۰۸۱۷	۳,۹۸۵	"	اسپانیا
۱۰,۶	۲۶۴۲۱۶۵	۶۰۰,۰۴۳	"	امارات متحده عربی
۱,۱	۳۰۱۸۶۷	۶۲,۵۰۰	"	انگلستان
۳,۸	۵۷۴۰۶۵	۲۱۵,۹۴۵	"	ایتالیا
۸,۶	۱۵۰۶۷۶۹	۴۸۳,۳۷۵	"	بلژیک
۱۵,۵	۱۸۵۱۶۶۶	۸۷۸,۸۵۰	"	تایوان
۲,۷	۲۹۷۶۸۶	۱۵۶,۱۳۰	"	ترکیه
۳,۵	۴۶۲۸۳۰	۲۰۲	"	جمهوری کره
۰,۰۰۷	۱۰۴۴	۰,۴۲۰	"	سوئد
۰,۳۵	۵۲۱۳۲	۲۰,۲۶۵	"	سوئیس
۶,۳	۱۰۰۱۲۹۳	۳۶۰,۵۶۰	"	فرانسه
۰,۲۷	۴۰۴۹۳	۱۵,۶۶۵	"	مصر
۰,۱۲	۴۶۶۱۳	۶,۸۵۲	"	هلند
۰,۰۴	۲۵۳۸۹	۲,۴۰۰	"	هند

تیر ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۴)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی	

مالزی	"	۳,۱۰۸	۲۷۳۶۶	۰,۰۴
چین	"	۱۳۹,۲۵۰	۳۵۶۲۲۵	۲,۵

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

با توجه به دامنه وسیع کاربرد و مصرف این محصول در صنایع مختلف، ارائه آمار دقیقی از میزان مصرف این محصول امکان‌پذیر نبوده ولی با در دست داشتن اطلاعات تولید، واردات و صادرات می‌توان مصرف ظاهری این محصول را محاسبه نمود.

مصرف ظاهری برابر است با تولید به علاوه واردات منهای صادرات. مشاهده می‌شود که روند مصرف طی سالهای اخیر رشد چشمگیری داشته است.

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۵ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).

جدول (۱۴): آمار صادرات پلیمرهای اکریلیک اشکال ابتدایی در سال‌های اخیر

عنوان	سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش
پلیمرهای اکریلیک اشکال ابتدایی	۱۵,۶۱۵	۱۴۹۸۸	۹۷,۵۲	۱۲۶۶۵۱	۹,۴	۱۲۲۵۲,۰۵

وزن: تن ارزش: دلار

ادامه جدول (۱۴)

عنوان	سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
	وزن	ارزش	وزن	ارزش
پلیمرهای اکریلیک اشکال ابتدایی	نداشته	نداشته	۰,۸۵	۸۵۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)

جدول (۱۵): مهم‌ترین کشورهای مقصد صادرات پلیمرهای اکریلیک اشکال ابتدایی

صادرات در سال ۱۳۸۳			صادرات در سال ۱۳۸۲			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
-	-	-	۸۲	۱۰۶۷۸۳	۸۰	پلیمرهای اکریلیک اشکال ابتدایی	امارات متحده عربی
-	-	-	۱,۵۵	۱۹۲۶	۱,۵۲	"	ترکیه
۶۹	۱۰۱۵۲,۶۴	۶,۵	-	-	-	"	آلمان
۳۰,۸	۲۰۹۹,۴۱	۲,۶۴	-	-	-	"	اوکراین
-	-	-	۱۶,۴	۱۷۹۴۲	۱۶	"	عربستان سعودی

ادامه جدول (۱۵)

صادرات در سال ۱۳۸۵			صادرات در سال ۱۳۸۴			عنوان محصول	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
۱۰۰	۸۵۰۰	۰,۸۵	-	نداشته	نداشته	پلیمرهای اکریلیک اشکال ابتدایی	سوئد

ارزش: دلار

وزن: تن

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

با بررسی های بعمل آمده در خصوص تولید و مصرف این محصول، ظرفیت تولید حال حاضر کشور برای کل پلیمرهای اکریلیک حدود ۱۶۶۳۰ تن می باشد. بر همین اساس مصرف داخل کشور نیز حدود ۲۰۵۳۴,۵ هزار تن برآورد گردیده است. به نظر می رسد سهم مصرف پلی اکریلیک اسید در بین پلیمرهای اکریلیک حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد باشد. لذا پیش بینی می گردد نیاز کشور در سال ۱۳۹۰ حدود ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ تن باشد. با توجه به طرحهای در دست احداث، حدود ۱۸۰۰ تن از این نیاز در کشور برطرف خواهد شد. لذا میزان نیاز کشور در سال ۱۳۹۰ حدود ۲۰۰۰ تن خواهد بود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۶)

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

آن با دیگر کشورها

فرایند پلیمریزاسیون توده‌ای، تکنولوژی انتخاب شده در این طرح می‌باشد. این فرایند در صنعت پلی‌اکریلیک اسید جهت تولید انواع ورق و پودر قالبگیری پلی‌اکریلیک اسید به کار می‌رود.

در ساخت پودر قالبگیری پلی‌اکریلیک اسید به شیوه توده‌ای، مونومر اکریلیک اسید همراه سایر اجزای واکنش مانند کلریدریک و هپتان و کاتالیزورهای مربوطه، پلیمریزه شده و محصول به صورت حبه عرضه خواهد شد.

این روش به صورت ناپیوسته اجرا می‌گردد.

شرح فرایند انتخابی:

در فرایند پلیمریزاسیون توده‌ای محلول مونومرهای اکریلیک اسید همراه با سایر مواد در دو راکتور سری به پلیمر تبدیل می‌شود. شربت حاصل حاوی ناخالصیهایی از مواد عمل‌نکرده است که باید تخلیص گردد، این شربت وارد دستگاههای اکسترودر شده و ناخالصیهای آن به صورت بخار خارج می‌گردد و بخار خروجی از اکسترودرها به صورت حبه خارج شده و بسته‌بندی می‌گردد.

از پلیمر مذاب موجود در اکسترودر، علاوه بر تولید حبه می‌توان در تولید ورق اکستروود آکریلیک استفاده

شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۷)

۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند

تولید محصول

مزیت روش پلیمریزاسیون توده‌های نسبت به سایر روش‌های پلیمریزاسیون خالص بودن محصول نهایی می‌باشد. از آنجا که یکی از موارد مصرف عمده پلی‌اکریلیک اسید کاربردهای پزشکی است، خالص بودن محصول نهایی با اهمیت می‌باشد.

از سویی نیز ضعف این روش پلیمریزاسیون نسبت به سایر روش‌ها مثلاً روش امولسیون طولانی بودن زمان فرایند می‌باشد. با این وجود روش پلیمریزاسیون توده‌ای بهترین روش برای تهیه پلی‌اکریلیک اسید می‌باشد.

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی شامل برآورد حجم سرمایه‌گذاری ثابت

به تفکیک ریالی و ارزی (با استفاده از اطلاعات واحدهای موجود، در دست اجراء، UNIDO و اینترنت و بانک‌های اطلاعاتی جهانی، شرکت‌های فروشنده تکنولوژی و

تجهیزات و ...)

در این بخش بررسی‌های پارامترهای مهم اقتصادی احداث یک واحد صنعتی تولید پلی‌اکریلیک اسید با حداقل ظرفیت اقتصادی نظیر؛ برآورد هزینه‌های ثابت و در گردش مورد نیاز واحد، نقطه سر به سر، سرانه سرمایه‌گذاری و ... انجام می‌گیرد. برای این منظور ابتدا برنامه سالیانه تولید واحد مورد نظر، بر اساس مشخصات فنی ماشین‌آلات خط تولید، برآورد می‌شود که در جدول زیر ارائه شده است. لازم به ذکر است؛ تولید سالیانه بر اساس تعداد ۳ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۱۶): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	پلی‌اکریلیک اسید	تن	۵۰۰۰	۱۹۲۰۰	۹۶۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۹۶۰۰۰

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۸)

۵-۱- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت طرح

سرمایه ثابت به آن دسته از دارائی‌ها اطلاق می‌شود که دارای طبیعتی ماندگار داشته که در جریان عملیات واحد تولیدی از آنها استفاده می‌شود. این دارائی‌ها شامل زمین، ساختمان، وسایل نقلیه، ماشین‌آلات تولید، تأسیسات جانبی و ... می‌باشد که در ادامه هر یک از آنها برای واحد تولیدی پلی‌اکریلیک اسید محاسبه می‌شود.

۵-۱-۱- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین مورد نیاز برای احداث بناها با در نظر گرفتن توسعه طرح در آینده، محاسبه شود. در جداول زیر مقدار زمین و انواع بناهای مورد نیاز، برآورد و هزینه‌های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (۱۷): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۲۳۷۴٫۲	۲۲۰/۰۰۰	۵۲۲٫۳۲۴
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۲۴۴٫۸		۵۳٫۸۵۶
۳	زمین محوطه	۶۰۲۱		۱۳۲۴٫۶۲
۴	زمین توسعه طرح	۳۶۰		۷۹٫۲
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۹۰۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۱۹۸۰

جدول (۱۸): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۲۱۳۱,۲	۱/۷۵۰/۰۰۰	۳۷۲۹,۶
۲	انبارها	۲۴۳	۱/۲۵۰/۰۰۰	۳۰۳,۷۵
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۲۴۴,۸	۲/۵۰۰/۰۰۰	۶۱۲
۴	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۶۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۹۰۰
۵	دیوارکشی	۲۱۳۲	۳۰۰/۰۰۰	۶۳۹,۶
	مجموع (میلیون ریال)			۶۱۸۴,۹۵

۲-۱-۵- هزینه ماشین‌آلات و تجهیزات خط تولید

این هزینه‌ها براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر برآورد می‌گردد. همچنین هزینه‌های جانبی تهیه ماشین‌آلات، شامل؛ هزینه‌های حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی، عوارض گمرکی و ... نیز محاسبه می‌شود. در جدول زیر فهرست ماشین‌آلات تولیدی و تعداد مورد نیاز آن در خط تولید ارائه شده است و براساس قیمت‌های اخذ شده، هزینه‌های اصلی و جانبی تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات، محاسبه گردیده است.

تجهیزات اصلی عبارتند از:

- مخازن تحت فشار و مخازن و ظروف کوچک ذخیره
TOKKI (Japan) - OBRINGER (France)
- ظروف خشک کن ها و ظروف کوچک اتمسفریک
ADM (France)
- راکتورهای ناپیوسته
TOKKI (Japan)
BSL (France)

تیر ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۰)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی



- پمپ‌های انتقال دوغاب
- DELASCO PARIS (France)
- پمپ‌های تزریق مواد شیمیایی
- ARO (USA)
- مبدل‌های حرارتی لوله-پوسته ای
- ETS. DELAUNY ET.FILS (France)
- FOURE LAGADEC (France)
- مبدل‌های حرارتی صفحه ای
- VICARB (France)
- ALPHA LAVEL (Italy)
- بهم زن ها
- ROBBIN (France)
- EKATO (Germany)
- سیستم کنترل
- FISHER (France/USA)
- HONYWELL (France/USA)
- YKOGAWA (Japan)
- دیزل ژنراتور
- GENERAL ELECTRIC (USA)
- MITSUBISHI ELECTRICS (Japan)
- کمپرسورهای هوای فشرده
- ATLAS COPCO (France)
- واحد تولید بخار
- BABKOCK (France)
- KAWASAKI(Jpana)
- برج خنک کننده
- HAMON SPIROGIL (France)
- DAELIM (Korea)

تیر ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۱)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	

جدول (۱۹): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	هزینه ماشین‌آلات	۲۵۰۰۰
۲	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)	۱۵،۱۲۵
۳	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	۳۰،۲۵
۴	مجموع	۲۵۰۴۵،۳۷

۳-۱-۵- هزینه‌های تأسیسات

هر واحد تولیدی، علاوه بر دستگاه‌های اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود فرآیندها، نیاز به تجهیزات و تأسیسات جانبی، نظیر؛ تأسیسات گرمایش و سرمایش، آب، برق، دیگ بخار، کمپرسور، تأسیسات اطفاء حریق و ... خواهد داشت. انتخاب این موارد با توجه به ویژگی‌های فرآیند و محدودیت‌های منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۲۰): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۶۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۵۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۹۶۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۰۷۰

۴-۱-۵- هزینه لوازم اداری و خدماتی

واحدهای اداری و خدماتی هر واحد تولید نیاز به لوازم و تجهیزات خاص خود را دارند که برای واحد تولید پلی‌اکریلیک اسید در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۱): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۳۵	۱/۵۰۰/۰۰۰	۵۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۳	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۰
۴	تجهیزات اداری	۵۰ سری	۱/۰۰۰/۰۰۰	۵۰
۵	خودرو سبک	۳	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۵۰
۶	خودرو سنگین	۱	۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۰۰

۵-۱-۵- هزینه‌های خرید حق انشعاب

هر واحد تولیدی برای شروع فعالیت و ادامه آن، نیاز به آب، برق، گاز، ارتباطات و ... دارد. در جدول زیر، هزینه خرید انشعاب‌های برق، گاز، تلفن براساس ظرفیت مورد نیاز واحد پلی‌اکریلیک اسید ارائه شده است.

جدول (۲۲): حق انشعاب

ردیف	شرح	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	انشعابات	۴۵۰

۶-۱-۵- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های قبل از بهره‌برداری شامل مطالعات اولیه، اخذ مجوزها، هزینه‌های آموزش پرسنل و راه‌اندازی آزمایشی و... می‌باشد که در جدول زیر، برآورد شده است.

جدول (۲۳): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۳۰۰
۲	آموزش پرسنل	۵۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۸۵۰

با توجه به جداول ۱۷ الی ۲۳ کلیه هزینه‌های ثابت مورد نیاز برای احداث طرح برآورد گردید که در جدول زیر به‌طور خلاصه کل سرمایه ثابت مورد نیاز طرح ارائه شده است.

جدول (۲۴): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۱۹۸۰	
۲	ساختمان‌سازی	۶۱۸۴,۹۵	
۳	تأسیسات	۱۰۷۰	
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۱۰۰	
۵	ماشین‌آلات تولیدی		۲۶۶۴۴۰۱
۶	حق انشعاب	۴۵۰	

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید پلی‌اکریلیک اسید

	۸۵۰	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۷
۲۰۰۰۰۰۰		خرید لیسانس	۸
۲۳۳۲۲۰,۰۵	۵۸۱,۷۴	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۹
۴۸۹۷۶۲۱,۰۵	۱۲۲۱۶,۷	جمع	
۵۸۲۵۴,۳۳		مجموع (میلیون ریال)	

۲-۵- هزینه‌های سالیانه

علاوه بر سرمایه‌گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه‌اندازی واحد، یک سری از هزینه‌ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه‌ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین‌آلات و ساختمان‌ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه‌های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می‌باشد. در جداول زیر هزینه‌های سالیانه هر یک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۲۵): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه (تن)	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	اکریلیک اسید	کیلوگرم	خارج		۱,۱۵۲	۵۱۰۰	۵۴۰۵۱,۸۴
۲	سود	"	"	۹۰۰۰		۱۰	۹۰
۳	اسید کلرید ریک	"	"	۲۵۰۰		۸۰	۲۰۰
	مجموع (میلیون ریال)						۵۴۳۴۱,۸۴

جدول (۲۶): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۸/۰۰۰/۰۰۰	۱۱۲
۲	مدیر واحدها	۵	۶/۰۰۰/۰۰۰	۴۲۰
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۷	۳/۵۰۰/۰۰۰	۳۴۳
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۱۴	۳/۰۰۰/۰۰۰	۵۸۸
۵	کارگر ماهر	۹	۳/۰۰۰/۰۰۰	۳۷۸
۶	کارگر ساده	۱۶	۲/۵۰۰/۰۰۰	۵۶۰
۷	خدماتی	۵	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۷۵
مجموع (میلیون ریال)				۲۵۷۶

جدول (۲۷): مصرف سالیانه آب، برق، سوخت و ارتباطات

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	مگاوات	۱۴۴،۸	۱۳۰۰	۳۰۰	۵۶،۴۷
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۲۳۳۴	۵۰۰		۳۵۰،۱
۳	سوخت (گاز بی اثر)	متر مکعب	۳۸۴	۲۰۰		۲۳،۰۴
مجموع (میلیون ریال)						۴۲۹،۶۱

جدول (۲۸): استهلاک سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۶۱۸۴,۹۵	۵	۳۰۹,۲۴۷۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۲۵۰۴۵,۳۷	۱۰	۲۵۰۴,۵۳
۳	تأسیسات	۱۰۷۰	۱۰	۱۰۷
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۱۰۰	۱۵	۱۶۵
مجموع (میلیون ریال)				۳۰۸۵,۷۷

جدول (۲۹): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۶۱۸۴,۹۵	۵	۳۰۹,۲۵
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۲۵۰۴۵,۳۷	۱۰	۲۵۰۴,۵۳
۳	تأسیسات	۱۰۷۰	۷	۷۴,۹
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۱۰۰	۱۰	۱۱۰
مجموع (میلیون ریال)				۲۹۹۸,۶۸

جدول (۳۰): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه	
		میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۵۴۳۴۱,۸۴	
۲	نیروی انسانی	۲۵۷۶	

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

۳	آب، برق و سوخت	۴۲۹,۶۱	
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۳۰۸۵,۷۷	
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان		۳۱۹۰۰۸,۵۱
۶	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۹۲۰	
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۱۲۰,۳۹	۱۸۳
۹	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۳۱۲۳,۶۸	۱۵۹۵۹,۵۷
	جمع	۶۵۵۹۷,۲۹	۳۳۵۱۵۱,۰۸
	مجموع (میلیون ریال)	۶۸۷۴۷,۷۱	

۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

سرمایه در گردش به نقدینگی اطلاق می‌شود که برای تهیه مواد و ملزومات مورد نیاز در جریان تولید نظیر مواد اولیه، نیروی انسانی و ... هزینه می‌شود و به‌طور کلی شامل سرمایه‌ای است که باید کلیه هزینه‌های جاری واحد تولیدی را پوشش دهد و لازم است در هر زمان در دسترس باشد. مقدار سرمایه در گردش بستگی به توان بازرگانی و مدیریتی واحد تولیدی دارد به‌طور مثال اگر امکان دسترسی سریع به مواد اولیه در هر زمان وجود داشته باشد، نیاز کمتری به سرمایه برای تهیه آن است و برعکس در صورت طولانی بودن فرآیند دسترسی به آن، سرمایه در گردش برای خرید افزایش می‌یابد چراکه لازم است مواد مورد نیاز برای زمان بیشتری سفارش داده شود.

به‌طور معمول حداقل سرمایه در گردش مورد نیاز، معادل ۲۰ الی ۲۵ درصد کل هزینه‌های جاری سالیانه واحد تولیدی (معادل هزینه‌های ۲ الی ۳ ماه) است. این مسأله برای مواد اولیه خارجی که ممکن است فرآیند سفارش و خرید آن طولانی باشد دوازده ماه در نظر گرفته می‌شود تا ریسک توقف خط تولید به علت فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۸)

جدول (۳۱): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل	
			میلیون ریال	دلار
۱	مواد اولیه	۱۲ ماه		۵۷۸۱۰۴۶
۲	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۴۲۹,۴	
۳	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۷۱,۶	
۴	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه		۵۳۱۶۸,۰۸
۵	استهلاک	۲ ماه	۵۱۴	
۶	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۱۲۶۲	۱۱۸۹,۸۴
جمع			۲۲۷۷	۵۸۳۵۴۰۳
مجموع (میلیون ریال)			۵۷۱۲۹,۷۸	

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید پلی‌اکریلیک اسید شامل دو جزء سرمایه ثابت (جدول ۲۴) و سرمایه در گردش (جدول ۳۱) است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۲): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۵۸۲۵۴,۳۳
۲	سرمایه در گردش	۵۷۱۲۹,۷۸
مجموع (میلیون ریال)		۱۱۵۳۸۴,۱۱

- نحوه تأمین سرمایه

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)

برای تأمین سرمایه مورد نیاز طرح، از تسهیلات بلندمدت (۲-۵ ساله) برای تأمین ۷۰ درصد سرمایه ثابت مورد نیاز و از تسهیلات کوتاه مدت (۶-۱۲ ماهه) برای تأمین ۵۰ درصد سرمایه در گردش مورد نیاز استفاده می‌شود.

جدول (۳۳): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۱۷۴۷۶,۳	۴۰۷۷۸,۰۳	۷۰	۵۸۲۵۴,۳۳	سرمایه ثابت
۲۸۵۶۴,۸۹	۲۸۵۶۴,۸۹	۵۰	۵۷۱۲۹,۷۸	سرمایه در گردش
۴۶۰۴۱,۱۹	۶۹۳۴۲,۹۲	مجموع (میلیون ریال)		

۵-۶- شاخص‌های اقتصادی طرح

پس از ارائه جداول مالی سرمایه، هزینه و درآمد، جهت بررسی بیشتر مسائل اقتصادی طرح، لازم است شاخص‌های مهم مرتبط، از قبیل؛ قیمت تمام شده، سود ناخالص سالیانه، نرخ برگشت سرمایه، مدت زمان بازگشت سرمایه، درصد تولید در نقطه سر به سر، درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل، سرانه سرمایه‌گذاری ثابت و ... برای متقاضیان سرمایه‌گذاری طرح تولید پلی‌اکریلیک اسید محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{۶۸۷۴۷,۷۱}{۵۰۰۰} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال به ازای هر کیلوگرم ۱۳۷۴۹,۵۴ = قیمت تمام شده واحد کالا

۱۳۸۷ تیر	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۴۰)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی	

– سود ناخالص سالیانه:

$$\text{میلیون ریال} \quad 27252,29 = \text{سود ناخالص سالیانه} \Rightarrow \text{هزینه کل} - \text{فروش کل} = \text{سود ناخالص سالیانه}$$

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد} \quad 39,6 = \text{سود سالیانه به هزینه کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

$$\text{درصد} \quad 28,3 = \text{سود سالیانه فروش کل} \Rightarrow \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 = \text{درصد سود سالیانه به فروش}$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد} \quad 23 = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100 = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال} \quad 4,4 = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{ریال} \quad 1022 = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{ریال} \quad 2024 = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تأمین آن از خارج یا داخل کشور قیمت ارزی و ریالی آن و بررسی تحولات اساسی در روند تأمین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده

مواد اولیه مورد نیاز برای تولید پلی‌اکریلیک اسید تا حدی در داخل تولید می‌شود و همان‌طور که در بخش ۳-۲ آورده شد مقدار کمبود ماده اولیه نیز از کشورهای خارجی وارد می‌شود.

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

برای تعیین محل احداث واحد تولید پلی‌اکریلیک اسید فاکتورهای زیر در نظر گرفته شده است:
هرکدام از فاکتورها در هزینه‌های ثابت و جاری، تداوم تولید و فروش محصول به قیمت مناسب و همچنین امکان استفاده از تغییرات بازار تأثیر دارد.

۱- نزدیکی به منابع تأمین مواد اولیه

۲- نزدیکی به بازار مصرف

۳- تأمین نیروی متخصص

۴- امکانات زیربنایی

۵- تسهیلات

همانطور که مطرح گردید مواد اولیه این طرح آکریلیک اسید، سود، اسید کلرید ریک و ... است. از آنجا که مواد افزودنی مورد نیاز این طرح در داخل و مناطق مرزی کشور تولید می‌شود، توصیه می‌شود این طرح در مناطق جنوبی احداث گردد.

امکانات زیربنایی از جمله وجود راه‌های اصلی، راه آهن، فرودگاه، آب و برق تأثیر مستقیم در زمان اجرای طرح و تداوم تولید و فروش دارد. به لحاظ امکانات زیربنایی موجود و امکانات زیربنایی مورد نیاز طرح نیز می‌توان گفت که احداث این واحد در مناطق مرکزی و مناطق جنوبی کشور دارای اولویت یکسان است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

با توجه به اینکه کارخانه دارای دو شیفت ۸ ساعته است، لذا تعدادی از کارکنان بصورت شیفت کار و تعدادی بصورت روزکار مشغول بکار خواهند بود. کارکنان بخش شیفت کار به چهار گروه تقسیم میشوند که در هر روز سه گروه در سه شیفت ۸ ساعته (معادل ۸۰۰۰ ساعت در سال) حضور خواهند داشت. یک شیفت نیز در استراحت خواهد بود. تعداد و تخصص کارکنان بخش شیفت کار و روزکار در جدول ۲۶ ارائه شده است.

۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه

– راه‌آهن – فرودگاه – بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای

اجرای طرح

محل استقرار طرح تولید پلی‌اکریلیک باید با توجه به عوامل زیر تعیین گردد:

الف- نزدیکی به منابع تأمین مواد اولیه

ب- نزدیکی به بازار مصرف

ج- وجود امکانات زیر بنایی

د- دسترسی به انواع حامل‌های انرژی

ه- امکان دسترسی به نیروی انسانی متخصص و ماهر

و در نظر گرفتن مسایل زیست محیطی.

طبعاً در صورت در نظر گرفتن مناطق جنوبی کشور برای اجرای طرح‌های پلی‌اکریلیک، نکات مهمی از قبیل نزدیکی به منابع عمده مواد اولیه مورد نیاز، وجود امکانات زیر بنایی مناسب، دسترسی به انواع حامل‌های انرژی، نیروی انسانی متخصص و ماهر و امکانات مناسب برای خرید تجهیزات مورد نیاز پلنت نیز رعایت خواهد شد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۳)

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

در اغلب واحدهای تولیدی بخشی از ماشین‌آلات از خارج از کشور تامین می‌شود. این ماشین‌آلات پس از تست‌های اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین‌آلات وجود دارد حدود ۱۰ درصد قیمت ماشین‌آلات خارجی می‌باشد. از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می‌شود، مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می‌باشند. 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.

- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها - شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین حمایت‌های مالی برای طرح‌های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت برای خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می‌باشد. در ادامه شرایط این تسهیلات برای طرح‌های صنعتی آمده است.

۱- در بخش سرمایه‌گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می‌شود.

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

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

۱-۳- در صورتی که حجم سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خارجی در سرمایه‌گذاری ثابت کمتر از ۷۰ درصد باشد، ارقام 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.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)

۳ - نرخ سود تسهیلات ریالی در وا م های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد و نرخ سود تسهیلات ارزی $Labor + 2\%$ و هزینه های جانبی ، مالی آن در حدود $1/25\%$ مبلغ تسهیلات اعطایی و نرخ سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم 3% 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.

سایر مشوق های مالی نیز به شرح زیر است:

۴- هزینه حق انتفاع از تاسیسات در شهرک های صنعتی با نظر هیئت مدیره شرکت شهرک های صنعتی استان بصورت ۳۰ درصد نقدی و ۷۰ درصد طی ۳۰ قسط (سی ماه) دریافت خواهد شد. در صورتی که این واحدها زودتر از سی ماه به بهره برداری برسند بر اساس موافقت هیئت مدیره شرکت استانی، اقساط باقیمانده بخشوده خواهد شد.

۵- هزینه انشعاب برق واحدهای متقاضی استقرار در شهرک های صنعتی طی اقساط ۵ ساله و بدون بهره دریافت خواهد شد.

۶- امکان پرداخت ۱۵ تا ۳۰ درصد مبلغ قرارداد بصورت نقدی و پرداخت مابقی در ۱۰ تا ۱۲ قسط سه ماهه (چنانچه کل مبلغ بصورت نقد پرداخت شود، مشمول ۱۲ درصد تخفیف خواهد بود)

۷- هزینه انشعاب برق واحدها طی اقساط ۵ ساله و بدون بهره دریافت خواهد شد.

۸- بهره بردارانی که زودتر از جدول زمان بندی اجرای طرح به بهره برداری برسند پس از تایید شرایط احراز توسط هیئت مدیره شرکت استانی بخشی، از 50% اقساط باقیمانده (به نسبت مدت زمان تعجیل در بهره برداری) بهره مند خواهند شد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۵)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید پلی‌اکریلیک اسید



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای

جدید

به علت نزدیکی مواد اولیه به محل احداث طرح و نیز واردات راحت تر و ارزانتر مواد اولیه ای که از خارج تأمین می شوند، توصیه مشاور این است که این طرح در مناطق جنوبی مثلاً استان خوزستان احداث گردد.

تیر ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۴۶)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی

۱۲- منابع و ماخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
 - ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
 - ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۶"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
 - ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز آمار ایران.
 - ۵- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
 - ۶- سازمان توسعه تجارت ایران
 - ۷- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
 - ۸- شرکت ملی پتروشیمی ایران
 - ۹- پلاستیک‌های گرمانرم-دکتر حسین نازک‌دست
 - ۱۰- مواد پلاستیک (جلد دوم)-جی.ای. بریدسون
 - ۱۱- اطلاعات گرفته شده از کارشناسان و بروشورهای شرکت اورند پلاستیک
 - ۱۲- نرم افزار سایه و کارشناسان وزارت صنایع
 - ۱۳- بروشور طرح‌های جدید صنایع پتروشیمی ایران
 - ۱۴- اطلاعات گرفته شده از شرکت بازرگانی شیمیایی پتروکاو
 - ۱۵- اطلاعات گرفته شده از شرکت تولید مواد شیمیایی کیمیا تکس
- ۱۶-Chemical Economics Handbook, CEH Product Review, Ipolypropylene Resins, ۲۰۰۴

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تیر ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۷)