



واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

شرکت صنعتی امیر کبیر

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

تولید الیاف پلی‌استر توخالی

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

تابستان ۱۳۸۹

آدرس: تهران - خیابان حافظ - دانشگاه صنعتی امیر کبیر (پلی‌تکنیک تهران) - جهاد دانشگاهی

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

[www.jdamirkabir.ac.ir](http://www.jdamirkabir.ac.ir)

Email: [research@jdamirkabir.ac.ir](mailto:research@jdamirkabir.ac.ir)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید الیاف پلی استر توخالی



## خلاصه طرح

الیاف پلی استر توخالی	نام محصول	
نخهای مخلوط از الیاف پلی استر، پرکننده و لایی	موارد کاربرد	
۵۵۰۰	(تن)	ظرفیت پیشنهادی طرح
گرانول پلی استر	عمده مواد اولیه مصرفی	
۵۶۰۰	(تن)	میزان مصرف سالیانه مواد اولیه
۱۹۳۵۰	(تن)	کمبود محصول در سال ۱۳۹۰
۸۶	(نفر)	اشتغال زایی
۳۰۴۰۰۰۰	ارزی (دلار)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۲۸۶۵۴	ریالی (میلیون ریال)	
۶۰۵۷۴	مجموع (میلیون ریال)	
۶۶۳۰۴۸	ارزی (دلار)	سرمایه در گردش طرح
۱۵۲۶۳	ریالی (میلیون ریال)	
۲۲۲۲۵	مجموع (میلیون ریال)	
۹۲۰۰	(متر مربع)	زمین مورد نیاز
۳۳۰۰	تولیدی (متر مربع)	زیربنا
۶۰۰	انبار (متر مربع)	
۳۰۰	خدماتی (متر مربع)	
۹۱۸۰	آب (متر مکعب)	مصرف سالیانه آب، برق و سوخت
۳۲۴۰۰۰۰	برق (کیلو وات ساعت)	
۵۴۰۰	گازوئیل (لیتر)	
۲۰۲۵۰	گاز (متر مکعب)	
تهران، قم، قزوین، زنجان اصفهان و یزد	محل های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱)



فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۴	۱- معرفی محصول.....
۷	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۸	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۸	۱-۳- شرایط واردات.....
۹	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد.....
۹	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۰	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۱	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۲	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۳	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
۱۴	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۵	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۵	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.....
۱۶	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).....
۱۷	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴.....
۱۸	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۸	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن.....
۱۸	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



صفحه	عناوین
۲۰	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۵	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
۲۶	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 ...)
۳۸	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.....
۳۹	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۴۱	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۲	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.....
۴۵	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۷	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۸	۱۲- منابع و مآخذ.....

## ۱- معرفی محصول

الیاف پلی‌استر به آن دسته از الیاف مصنوعی گفته می‌شود که از پلی‌میرزاسیون یک استر به‌وجود آمده باشد. استرها خود از جایگزینی هیدروژن یک اسید (معمولاً ترفتالیک) توسط یک گروه آلکیل، آریل، آلیسیلیک و یا هتروسیلیک به‌دست می‌آیند. معمولاً در پلی‌استرها گروه استری (-CO-O-) مرتباً تکرار می‌شود. از مهم‌ترین انواع الیاف پلی‌استر می‌توان به الیاف پلی‌اتیلن ترفتالات (الیاف تریلین و داکرون) اشاره نمود. الیاف PET پلی‌استر (Polyethylene Terephthalate) از چپیس PET تهیه می‌گردند. ساختمان شیمیایی پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات شامل یک اسید و یک الکل است. برای ساختن داکرون از چپیس PET حاصل از اسید ترفتالیک و اتیلن گلیکول و برای ساختن تریلین به جای اسید ترفتالیک از دی‌متیل ترفتالات استفاده می‌گردد.

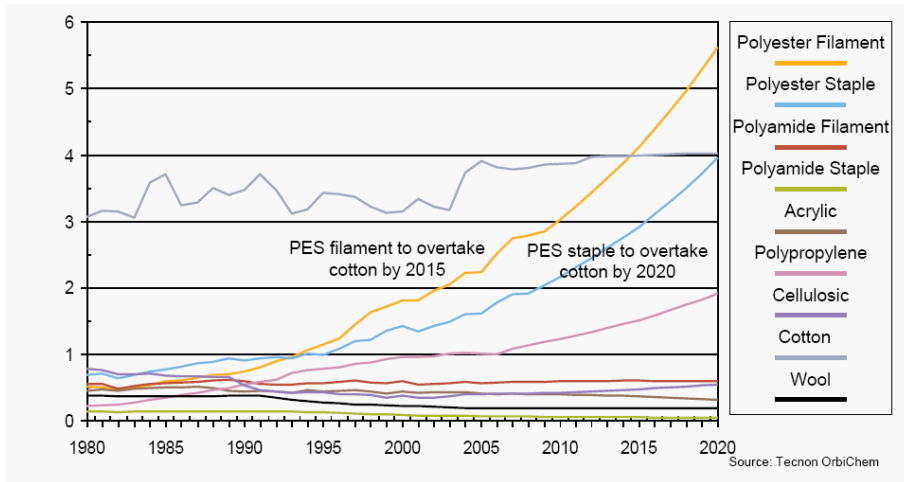
امروزه با پیشرفت علوم و تکنولوژی تولید الیاف مصنوعی، امکان تولید الیاف مصنوعی براساس خواص کیفی مورد تقاضا به منظور افزایش کارایی محصول تولیدی فراهم شده است. بنابراین جهت دستیابی به تولید منسوجات مطابق با نیاز بازار اصلاح فیزیکی و شیمیایی آنها لازم و ضروری به‌نظر می‌رسد.

یکی از فاکتورهای مهم در راحتی پوشاک، راحتی حرارتی و فیزیولوژیکی (Physiological Thermo) می‌باشد که عبارت است از به‌دست آوردن راحتی حرارتی و رطوبتی که حاصل از انتقال حرارت و رطوبت از پارچه می‌باشد. لباس باید انتقال حرارت مناسبی را به‌منظور حفظ حرارت فیزیولوژیکی بدن و محیط، فراهم کند. به دلیل آنکه راحتی حرارتی سهم زیادی در زمینه راحتی لباس خواهد داشت، خصوصیات انتقال حرارت پارچه‌ها در ارزیابی راحتی پوشاک بسیار مهم است. انتقال رطوبت در منسوجات تأثیر زیادی بر روی راحتی فیزیولوژیکی حرارتی بدن انسان دارد و این رطوبت در قالب عرق بدن به دو صورت مایع و بخار بر روی بدن باقی می‌ماند. براین اساس لازم است تا اجازه داده شود عرق لباس به بیرون انتقال یابد تا تعادل حرارتی بدن انسان برقرار شود. نفوذ، جذب سطحی و عمقی و انتقال بخار به‌وجود آمده همراه با مرطوب شدن و انتقال فتیله‌ای عرق مایع نقش مهمی را در حفاظت و راحتی فیزیولوژیکی حرارتی منسوجات بازی می‌کنند.

الیاف پلی‌استر که بیشتر منظور لیف پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) می‌باشد با توجه به نمودار (۱)، برآورد می‌گردد که بیشترین حجم تولید الیاف مصنوعی را تا سال ۲۰۲۰ به خود اختصاص دهد. که علت این امر خواص فیزیکی و شیمیایی الیاف پلی‌استر همچون استحکام بالا، ثبات ابعادی مناسب، مقاومت سایشی،

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴)

مقاومت در برابر نور خورشید و مواد مورد استفاده در خشک‌شویی از جمله سفیدکننده‌ها هستند که به منسوج تهیه شده از این الیاف دوام بیشتری می‌بخشد ولی راحتی حرارتی و رطوبتی منسوج تولید شده به دلیل میزان جذب رطوبت پایین الیاف پلی‌استر (حدود ۰/۴ درصد) مطلوب نمی‌باشد.



نمودار ۱- تولید جهانی الیاف ۱۹۸۰-۲۰۲۰

ایجاد تغییرات در سطح قاعده الیاف، بعضی از خواص نامطلوب الیاف مصنوعی با سطح قاعده مدور را کاهش می‌دهد که تولید الیاف میان تهی (Hollow fiber) یکی از روش‌های ایجاد تغییر در سطح مقطع الیاف می‌باشد. الیاف توخالی یا میان‌تهی نوع خاص از الیاف می‌باشند که مغزی ندارند و مجرای از هوا به جای آن تشکیل شده است. در این نوع الیاف حذف ناحیه مغزی در طول فرآیند موجب به‌وجود آمدن کانال‌هایی در طول لیف می‌گردد که باعث افزایش حجم و کاهش وزن مخصوص لیف می‌شوند. محیط در الیاف توخالی، شامل قسمت بیرونی و درونی است و مواد می‌توانند از این دو ناحیه عبور کنند. این الیاف به دو روش خاص در فرآیند ریسندگی شیمیایی تولید می‌شوند:

- ۱- توسط یک رشته‌ساز ویژه: جهت تولید الیاف پلی‌استر از این روش استفاده می‌شود.
- ۲- توسط نفوذ گاز CO<sub>2</sub> در خلال فرآیند ریسندگی: در تولید الیاف ویسکوز از این روش استفاده می‌شود. جهت تولید الیاف توخالی پلی‌استر از رشته‌سازهای مخصوصی استفاده می‌شود که آنها معمولاً دارای یک دماغه و حفره در مرکز روزه‌های خود می‌باشند. با توجه به فرم روزه رشته‌ساز ممکن است لیف میان‌تهی، یک و یا چند منفذ در سطح مقطع خود داشته باشد. سطح مقطع این نوع لیف ممکن است مدور یا غیر مدور باشند چنانچه سطح قاعده لیف میان تهی غیرمدور باشد آن را میان‌تهی پروفیلی می‌نامند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵)



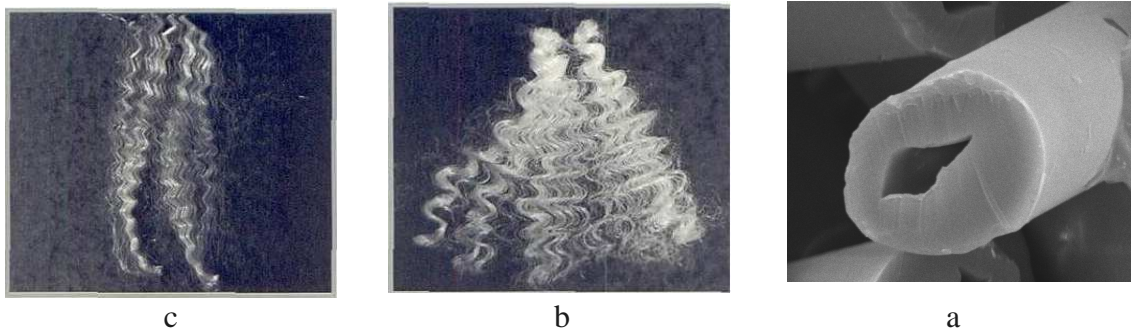
استفاده از الیاف توخالی به جای الیاف توپر بر روی خواص مکانیکی و فیزیکی محصول تأثیرگذار است. الیاف توخالی نسبت به توپر با دانسیته خطی یکسان دارای حجم بیشتر، قدرت پوشش راحتی بیشتر، عایق حرارتی بهتر، ظرفیت جذب مایع بیشتر، مقاومت خمشی و پیچشی بالاتر، ظاهر مات‌تر، وزن کم‌تر، خاصیت برگشت‌پذیری بهتر، پوزینگ کمتر، زبردست‌تر، فروموج بیشتر، خاصیت پرکنندگی بهتر، درصد تبلور بالاتر و آرایش‌یافتگی ساختاری بالاتر و استحکام بالاتر می‌باشند.

الیاف پلی‌استر توخالی جهت به‌کار گرفتن در سیستم‌های مختلف ریسندگی، در تولید لایه‌ها بی‌بافت و بعنوان پرکننده در کالای خواب و غیره با توجه به کاربرد مورد نظر با طول‌های مناسب و دنی‌های مختلف تولید می‌گردد. در فرآیند تولید الیاف میان‌تهی با توجه به کاربرد مورد نظر، می‌توان الیاف توخالی دارای فروموج معمولی (Regular) یا تجعد سه بعدی (Conjugate) تولید نمود که الیاف با تجعد سه بعدی به‌صورت فنر در طول محور خود فر می‌خورند در حالی که الیاف توخالی معمولی فرم زیگ-زاگ به خود می‌گیرند. در جایی که خاصیت ارتجاعیت و بازگشت‌پذیری مانند بالش مهم باشد از الیاف توخالی سه بعدی استفاده می‌گردد و برای لایه منسوجات مانند کاپشن از الیاف توخالی معمولی استفاده می‌شود. یکی از موارد دیگر در تولید الیاف روغن و لعاب ریسندگی جهت تأمین نرمی (کم بودن ضریب اصطکاک) لیز بودن الیاف (کم بودن ضریب اصطکاک) و زبردست مناسب با توجه به کاربرد آنها می‌باشد که بر این اساس الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی و غیرسیلیکونی توسط تولیدکنندگان ارائه می‌شود. در جدول (۱) خصوصیات الیاف پلی‌استر توخالی متداول ارائه گردیده است.

جدول ۱- خصوصیات الیاف پلی‌استر توخالی

نوع الیاف	طول الیاف (mm)	قطر الیاف (D)
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی سه بعدی HCS (Hollow Conjugate Siliconized)	۶۴، ۵۱، ۳۲	۱۵، ۱۲، ۷، ۴، ۶/۵، ۳، ۲
الیاف پلی‌استر توخالی غیرسیلیکونی سه بعدی HCF (Hollow Conjugate Non-Siliconized)	۶۴، ۵۱، ۳۲	۱۵، ۷، ۴/۵، ۳، ۲
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی معمولی RHS (Regular Hollow Siliconized)		۱۸، ۱۵، ۱۰، ۶، ۴
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی سه بعدی با چهار سوراخ	۶۴، ۵۱، ۳۲	۷، ۶
الیاف پلی‌استر توخالی (جهت ریسندگی)	۳۸	۱/۵

الیاف کوتاه توخالی می‌توانند چندین مزیت مهم را در پارچه تولیدی ایجاد کنند، برای مثال الیاف کوتاه توخالی این اجازه را به تولیدکننده پارچه می‌دهند که تعداد لیف در پارچه را برای یک وزن مشخص در پارچه افزایش دهد یا این که وزن پارچه را بدون کم کردن تعداد الیاف کاهش دهد که این سبب می‌شود که پارچه تولیدی مقاومت بیشتری در برابر سایش داشته باشد و استحکام محصول تولیدی افزایش یابد. در شکل (۱)، نمایی از الیاف توخالی پلی‌استر ارائه شده است.



شکل (۱- a) نمایی از سطح مقطع لیف پلی‌استر توخالی، (b) الیاف پلی‌استر توخالی سه بعدی (Conjugate)، (c) الیاف پلی‌استر توخالی معمولی (Regular)

### 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 الیاف پلی‌استر توخالی در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت تولید الیاف توخالی

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۴۳۰۱۱۱۰	الیاف پلی‌استر



## ۱-۲- 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 الیاف پلی‌استر توخالی در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت تولید الیاف پلی‌استر توخالی

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۵۵۰۳ ۵۵۰۳۲۰۰۰	الیاف سنتتیک غیر یکسره، حلاجی نشده، شانه زده یا به نحوه دیگری برای نخ‌ریسی عمل آورده نشده باشد - از پلی‌استر	۱۰	Kg

## ۱-۳- شرایط واردات

حقوق ورودی هر کالا شامل حقوق پایه و سود بازرگانی است. حقوق پایه طبق ماده (۲) قانون اصلاح موادی از قانون سوم توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران شامل حقوق گمرکی مالیات حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی می‌باشد و معادل ۴٪ ارزش گمرکی کالا تعیین می‌شود به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیأت وزیران تعیین می‌شود، حقوق ورودی اطلاق می‌شود. با بررسی بر روی اطلاعات مربوط در کتاب مقررات واردات و صادرات گمرک جمهوری اسلامی ایران حقوق ورودی محصولات طرح تعیین شده که در جدول (۳) ارائه شده است، که حقوق ورودی معادل ریالی هر کیلوگرم الیاف پلی‌استر به میزان ۹۵ درصد می‌باشد.

#### ۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد

استانداردهای جهانی و استانداردهای ملی ایران مربوط به الیاف پلی‌استر در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول (۴): استانداردهای مرتبط با الیاف پلی‌استر توخالی

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۲۳۷۹	منسوجات - پارچه فاستونی مخلوط ۴۵٪ پشم و ۵۵٪ پلی‌استر - ویژگی‌ها	استاندارد ملی
۲	۶۳۸۹	طناب - طناب‌های پلی‌استر - ویژگی‌ها	استاندارد ملی
۳	۷۳۴۴	نساجی - نخ و الیاف - نخ پلی‌استر پلی‌اتیلن و ترفتالات مورد مصرف در کفیوش‌های نساجی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون	استاندارد ملی
۴	۱۱۵۰	استاندارد تعیین درصد الیاف سلولزی مخلوط با الیاف پلی‌استر	استاندارد ملی
۵	۲۷۳۹	ویژگی‌های الیاف پلی‌استر مورد مصرف در سیستم ریسندگی پنبه‌ای	استاندارد ملی
۶	۴۵۶۴	نخ مخلوط ۵۰٪ پنبه - ۵۰٪ پلی‌استر - ویژگی‌ها	استاندارد ملی
۷	۴۸۱۹	ویژگی‌های نخ مخلوط پنبه - پلی‌استر مورد مصرف در فرش‌های ماشینی	استاندارد ملی
۸	۴۸۲۰	ویژگی‌های پارچه مخلوط پنبه - پلی‌استر	استاندارد ملی
۹	۹۲۵	ویژگی‌های نخ یکسره پلی‌استر کشیده شده	استاندارد ملی
۱۰	BS۳۷۷۹	کاربرد الیاف پلی‌استر برای مقاصد الکتریکی	BSI
۱۱	۶۱۰۶۷-۱	استاندارد ویژگی‌ها برای الیاف پلی‌استر	CENELECEN
۱۲	۶۱۰۶۷-۱	استاندارد ویژگی‌ها برای الیاف پلی‌استر	IEC

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

مطابق بررسی‌های انجام شده و استعلام از واردکننده‌ها، قیمت الیاف پلی‌استر سیلیکونی / غیرسیلیکونی متداول در بازار داخل در جدول (۵) ارائه شده است. لازم به ذکر است با توجه به اینکه قیمت مواد اولیه این محصول به قیمت جهانی نفت بستگی دارد، لذا قیمت این محصول با نوسان قیمت نفت دارای نوسان می‌باشد. همچنین با توجه به استعلام از تولیدکنندگان داخلی، قیمت این نوع الیاف مربوطه در بازار در جدول (۶) ارائه گردیده است.

جدول ۵- قیمت الیاف پلی‌استر توخالی خارجی در بازار داخلی

محصول	قیمت
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی سه بعدی (HCS) (چین) 7D*64mm/7D*32mm/15D*64mm/15D*32mm	۱۷۵۰
(HCS) الیاف پلی‌استر توخالی غیرسیلیکونی سه بعدی (HCF) (چین) 7D*64mm/7D*32mm/15D*64mm/15D*32mm	۱۷۰۰
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی سه بعدی (HCS) (کره) 7D*64mm/15D*64mm	۱۹۵۰
الیاف پلی‌استر توخالی غیرسیلیکونی سه بعدی (HCF) (کره) 7D*64mm/15D*64mm	۱۹۰۰
الیاف پلی‌استر سیلیکونی سه بعدی (HCS) (کره) 2D*22mm	۲۵۵۰
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی سه بعدی (High void 30%) (HCS) (تایوان) 7D*64mm	۱۸۵۰

جدول ۶- قیمت الیاف پلی‌استر توخالی تولید داخل

محصول	قیمت
الیاف پلی‌استر توخالی سیلیکونی 6D*32mm/6D*64mm/7D*64mm/7D*32mm/15D*64mm/15D*32mm	۱۸۰۰
الیاف پلی‌استر توخالی غیر سیلیکونی 6D*32mm/6D*64mm/7D*64mm/7D*32mm/15D*64mm/15D*32mm	۱۷۵۰

#### ۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

پلی‌استر میان تهی به صورت فیلامنت و الیاف کوتاه در بخش‌های مختلف نساجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. الیاف پلی‌استر از نظر میزان تولید در جهان، مهم‌ترین لیف تجاری مصنوعی می‌باشد که در سیستم‌های مختلف ریسندگی، انواع بی‌بافت و به‌عنوان پرکننده استفاده شود.

- الیاف پلی‌استر توخالی در سیستم ریسندگی الیاف کوتاه

الیاف پلی‌استر در سیستم ریسندگی الیاف کوتاه غالباً به‌منظور جایگزین شدن با پنبه استفاده می‌شوند. در این سیستم ممکن است از الیاف ۱۰٪ پلی‌استر و یا ترکیب آن با یک یا چند لیف دیگر مانند پنبه، ویسکوز و ... استفاده شود. مخلوط کردن الیاف با مشخصات مختلف، بیشتر به‌منظور دستیابی به اهدافی از

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۰)

قبیل فراهم کردن خواص مورد نظر در محصول نهایی، جبران اختلاف در خواص الیاف و پایین نگه داشتن قیمت مواد اولیه انجام می‌شود.

با توجه به جذب رطوبت پایین الیاف پلی‌استر معمولی، الیاف پلی‌استر هالو جهت تولید نخهای ریسیده مورد مصرف قرار می‌گیرد که منجر به افزایش راحتی منسوج تولید شده بدلیل افزایش جذب رطوبت علاوه بر عایق حرارتی، وزن کم‌تر، پوزینگ کمتر و زبردست بهتر محصول نهایی می‌گردد.

- الیاف پلی‌استر توخالی در تولید بی‌بافت

کاربرد مهم الیاف توخالی در فیلتر کردن و جداسازی می‌باشد که این کاربرد الیاف مستلزم این است که ضخامت دیواره الیاف کنترل شود. بیشترین استفاده الیاف توخالی در همودیالیز و مصارف پزشکی می‌باشد. الیاف توخالی برای کاربردهایی که کنترل ضخامت دیواره الیاف زیاد مهم نمی‌باشد نیز استفاده می‌شود که هدف از استفاده این الیاف در این نوع محصول وزن سبک‌تر می‌باشد که تحت زیادی از این نوع الیاف برای بسته بندی و عایق کاری استفاده می‌شوند. که با توجه به میان تهی بودن الیاف، سبب بهبود خاصیت عایق حرارتی بر کاهش وزن محصول تولید می‌شود.

- الیاف پلی‌استر توخالی جهت پر کردن و لایی

امروزه حدود ۷۰٪ مصرف الیاف در منسوجات از الیاف مصنوعی می‌باشد که حدود  $2 \times 10^4$  Lb این الیاف که به‌عنوان پرکننده استفاده می‌شود. سالیانه به‌عنوان لایی در محصولات نساجی از قبیل بالش، تشک، کیسه هوا مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین خصوصیت این الیاف با توجه به کاربرد مورد نظر، حجیم بودن و دارا بودن خاصیت بازگشت به حالت اولیه پس از برطرف شدن فشار علاوه بر خواص پوشش دهی بهتر، عایق حرارتی و زبردست نرم می‌باشد. در حال حاضر استفاده از الیاف توخالی معمولی یا دارای فرموج سه بعدی، سلیکونی یا غیرسیلیکونی با توجه به خواص کیفی محصول مورد نظر به‌عنوان پرکننده در تهیه کالای خواب و لایی رایج می‌باشد.

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

همانطور که قبلاً ذکر گردید یکی از مصارف الیاف توخالی سیلیکونی/غیرسیلیکونی به‌عنوان پرکننده و لایی می‌باشد. که با توجه به خواص کیفی محصول تولیدی مورد نظر، این الیاف توخالی به دلیل وزن کمتر، فرموج بیشتر و مقاومت بالا در برابر فشردگی و بازگشت‌پذیری و عایق حرارتی به دلیل وجود حفره در

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

سطح مقطع لیف مویی می‌گردد تا جایگزین مناسبی برای الیاف پلی‌استر توپر (Solid)، پنبه و پشم جهت لایی و پرکننده باشند.

در حال حاضر یکی دیگر از کاربردهای این نوع الیاف در سیستم‌های ریسندگی و تولید بی‌بافت می‌باشد که متأسفانه در این زمینه در داخل کشور توجه چندانی به آن نشده است. این الیاف به دلیل مقاومت خمشی و پیچشی بالایی که دارند باعث کاهش پرز در محصول تولید می‌گردد. همچنین به دلیل ظرفیت بیشتر جذب رطوبت موجب انتقال بهتر عرق از سطح بدن می‌گردد که این عامل خود منجر به راحتی پوشش در محصول تولیدی می‌شود.

#### ۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

با توجه به جدول (۷) سهم تولید فیلامنت و الیاف پلی‌استر در قاره آسیا در سال ۲۰۰۹ به ترتیب ۸۸ و ۹۴ درصد بوده است. که کشور چین بیشترین ظرفیت تولید الیاف را به خود اختصاص داده است. با توجه به اینکه ایران دارای ذخایر عظیم نفت در دنیا می‌باشد و نظر به اینکه توسعه صنایع پتروشیمی و صنایع پایین دستی آن می‌تواند نقش مهمی در اشتغال، خودکفایی و عدم اتکاء بودجه دولت به دانش نفت را داشته باشد لذا با حمایت‌های دولت و مراجع ذیربط از این صنایع با توجه به بازار مصرف روبه رشد بالقوه و بالفعل مطلوب این محصول در بازار جهانی، در سال‌های آتی ایران می‌تواند یکی از قطب‌های تولید پلی‌استر محسوب گردد که این منجر به جلوگیری از خروج ارز از کشور و همچنین ایجاد زمینه اشتغال در کشور گردد.

جدول (۷): ظرفیت جهانی الیاف مصنوعی (۲۰۰۹)<sup>۱</sup>

نوع الیاف	ظرفیت تولید در دنیا	ظرفیت تولید در آسیا	سهم آسیا در تولید
فیلامنت پلی‌استر	۲۵/۱	۲۳/۶	٪۹۴
الیاف منقطع پلی‌استر	۱۷/۱	۱۵	٪۸۸
فیلامنت نایلون	۴/۷	۲/۶	٪۵۵
الیاف اکریلیک	۳	۲	٪۶۷
الیاف پلی‌اولفین	۸/۸	۳/۵	٪۴۰
کل	۵۸/۷	۴۶/۷	٪۸۰

<sup>۱</sup> Million Tons



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



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

ظرفیت تولید کمپانی‌های تولیدکننده الیاف پلی‌استر در جدول (۸) ارائه گردیده است. لازم بذکر است که هر یک از تولیدکنندگان الیاف پلی‌استر در دنیا براساس میزان تقاضا در بازار و سیاستهای تولید جهت رقابت و حفظ بازار جهانی سهمی از ظرفیت تولید جهت تولید الیاف پلی‌استر توخالی برنامه‌ریزی می‌گردد که این میزان متغیر می‌باشد.

جدول (۸): کارخانه‌های تولید کننده الیاف پلی‌استر<sup>۱</sup>

مقدار تولید (سال/هزارتن)	نام کارخانه	ردیف
۱۳۱۵	Chaina Petrochemical Corporation	۱
۱۰۹۹	Formosa Plastics Group	۲
۸۳۴	Tuntex Group	۳
۸۱۸	Koch Industries	۴
۸۰۰	Far Eastern Textile Ltd.	۵
۷۶۲	Reliance Industries Ltd.	۶
۷۳۲	Hualon	۷
۶۲۱	Teijin Ltd.	۸
۵۵۲	Dupont Fibers	۹
۴۶۶	Indo Rama Synthetics Ltd.	۱۰
۴۳۷	Toray Industries	۱۱
۴۲۳	Wellman Inc.	۱۲
۳۹۹	Texmaco Toman Synthetics PT	۱۳
۳۸۹	Group Alfa	۱۴
۱۷۲۷۴	All other Companies	۱۵
۲۷۳۰۵	جمع	

جدول (۹): کشورهای عمده مصرف کننده الیاف پلی‌استر توخالی

نام کشور	ردیف	نام کشور	ردیف
تایوان	۴	چین	۱
کره	۵	ترکیه	۲
ایتالیا	۶	هند	۳

<sup>1</sup> PCI 2007-2008 "fibers Report"

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۳)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



- شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

جدول (۱۰): برخی تولیدکنندگان عمده الیاف پلی‌استر توخالی در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	شرکت پلی‌استر گلریز قم	الیاف پلی‌استر توخالی	قم
۲	گروه تولیدی پلی‌استر تندگویان	الیاف پلی‌استر توخالی	قم

جدول (۱۱): برخی مصرف‌کنندگان عمده پلی‌استر توخالی در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	گروه صنعتی لایکو	کالای خواب	
۲	خوشخواب	کالای خواب	تهران
۳	هما خواب	کالای خواب	خراسان رضوی
۴	ماهوت	کالای خواب	اصفهان
۵	لایی گستر	لایی	کرج
۶	لایی ساز	لایی	زنجان
۷	شکوه بافت قم	لایی	قم

#### ۱-۱۰- شرایط صادرات

کشور ایران یکی از کشورهای نفت‌خیز خاورمیانه در دنیا می‌باشد. وجود منابع عظیم نفتی و گازها و وجود واحدهای پتروشیمی مرتبط با آن امکان تولید و عرضه الیاف و فیلامنت مصنوعی خصوصاً پلی‌استر در داخل کشور فراهم نموده است. در این خصوص با توجه به نیازهای کشورهای مختلف به تأمین مواد اولیه صنایع نساجی خود از الیاف مصنوعی و وجود منابع اولیه مناسب در کشور و سرمایه‌گذاری‌های مناسب صورت گرفته در کشور در این خصوص، با انجام یک برنامه‌ریزی درصد و اصولی، می‌توان بازارهای هدف در این خصوص را شناسایی و امکان صادرات این محصولات را به کشور فراهم نمود. ذکر این نکته ضروری است که لزوم صادرات موفق و متداوم، تولید الیاف با کیفیت بالا و ایجاد تنوع در محصولات تولید می‌باشد. بنابراین تولیدکنندگان الیاف و فیلامنت پلی‌استر در دنیا با روش‌های مختلفی خواص فیزیکی و مکانیکی الیاف پلی‌استر را اصلاح نمودند که یکی از این روش‌ها تولید فیلامنت و الیاف پلی‌استر توخالی می‌باشد. که با توجه به مطالب ارائه شده، جایگزین نمودن الیاف فیلامنت پلی‌استر توخالی به جای توپر منجر به بهبود خواص کیفی محصول نهایی می‌گردد. لذا تولیدکنندگان داخلی می‌بایستی با برنامه‌ریزی و سیاست‌های مناسب جهت رقابت در بازار جهانی با انجام صادرات این محصول امکان ایجاد فرصت‌های اشتغال و ارزآوری برای کشور را فراهم نمایند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

پس از بررسی واحدهای تولیدی و طرح‌های در دست احداث تولید الیاف پلی‌استر توخالی مشخص گردید تا کنون سه واحد تولیدی الیاف هامون، الیاف پلی‌استر گلریز قم و پلی‌استر تندگوبان برای تولید این نوع محصول مجوز گرفته است. در نتیجه وضعیت عرضه این محصول در کشور با محدودیت بسیار زیادی مواجه است. از سوی دیگر با جایگزین شدن این نوع الیاف در تولید نخ‌های ریسیده، بی‌بافت، لایی و بعنوان پرکننده بدلیل اصلاح خواص مکانیکی و فیزیکی الیاف پلی‌استر، نیاز بسیاری برای این محصول در سال‌های آتی به وجود می‌آید و رشد مصرف آن صعودی خواهد بود.

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 پس از بررسی واحدهای تولیدی الیاف پلی‌استر توخالی مشخص گردید که در حال حاضر فقط واحد الیاف پلی‌استر گلریز قم در زمینه تولید الیاف پلی‌استر توخالی فعال می‌باشند. واحد تولیدی الیاف هامون بعد از راه‌اندازی آزمایشی تولید الیاف پلی‌استر توخالی با ظرفیت اسمی حدود ۴۵۰۰ تن در سال بدلیل برآوردنکردن خواص کیفی موردنیاز بازار، تولید الیاف پلی‌استر توخالی را متوقف نمود. ظرفیت واحد الیاف پلی‌استر گلریز قم بعنوان تنها واحد فعال تولیدکننده الیاف پلی‌استر توخالی در کشور در جدول (۱۲) ارائه شده است. براساس استعلام‌های صورت‌گرفته ظرفیت اسمی تولید این واحد ۸۰۰۰ تن در سال می‌باشد که با توجه به برنامه‌ریزی انجام شده در حدود ۴۰ درصد آن به تولید الیاف پلی‌استر توخالی اختصاص یافته است. بنابراین برآورد و آمار واردات الیاف پلی‌استر توخالی براساس درصدهای ارائه شده در جداول زیر ارائه گردیده است.

جدول (۱۲): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید الیاف پلی‌استر توخالی در

### ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱	قم	۱	تن	۴۰۰۰
	جمع		—	۴۰۰۰





برآورد آمار تولید الیاف پلی‌استر توخالی در کشور براساس ۸۰ درصد ظرفیت اسمی واحدهای فعال صورت گرفته است.

جدول (۱۳): برآورد آمار تولید پلی‌استر توخالی کشور در سال‌های اخیر

میزان تولید داخلی						واحد سنجش	نام کالا
سال ۱۳۸۶	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۱		
۳۲۰۰	۳۲۰۰	_____	_____	_____	_____	تن	الیاف پلی‌استر توخالی

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)

بررسی اطلاعات به‌دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص واحدهای در دست اجرا نشان می‌دهد فقط یک واحد پلی‌استر تندگویان با پیشرفت حدود ۶۰ درصد در داخل کشور وجود دارد.

جدول (۱۴): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید الیاف پلی‌استر توخالی

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	نام کالا
تن	_____	_____	الیاف پلی‌استر توخالی

جدول (۱۵): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید الیاف پلی‌استر توخالی

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	نام کالا
تن	۲۴۰۰	۱	الیاف پلی‌استر توخالی

جدول (۱۶): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید الیاف پلی‌استر توخالی

واحد کالا	ظرفیت تولید	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	نام کالا
تن	_____	_____	الیاف پلی‌استر توخالی



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



#### ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۷

همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید تعرفه گمرکی مشخصی برای الیاف پلی‌استر توخالی در گمرک جمهوری اسلامی در نظر گرفته نشده است. لذا به‌نظر می‌رسد واردات این محصول با کد تعرفه الیاف پلی‌استر صورت گرفته است. با توجه به اینکه در حدود ۳۰ درصد الیاف وارداتی به‌عنوان پرکننده، لایی و در تولید بی‌بافت‌ها مورد مصرف قرار می‌گیرد که این میزان براساس استعلام صورت گرفته از واردکنندگان حدود ۸۰ درصد آن الیاف پلی‌استر توخالی می‌باشد. همچنین با توجه به اینکه تاکنون الیاف پلی‌استر توخالی در واحدهای تولیدی نخ‌های ریسیده شده داخلی مورد مصرف قرارنگرفته است، الیاف مورد مصرف در صنعت تولید نخ‌های ریسیده شده از نوع الیاف پلی‌استر توپر می‌باشد. بنابراین حدود ۲۴ درصد واردات الیاف پلی‌استر با کد تعرفه ۵۵۰۳۲۰۰۰ شامل الیاف پلی‌استر توخالی می‌باشد.

جدول (۱۷): آمار واردات الیاف پلی‌استر توخالی در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۸		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۶		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۴		عنوان (کد تعرفه)
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۱۴۳۱۶	۱۱۸۳۷	۱۳۵۹۳	۹۵۹۰	۱۸۳۷۲	۱۱۸۹۰	۱۵۶۰۰	۱۱۱۸۹	۱۱۵۵۶	۸۹۱۹	الیاف پلی‌استر توخالی

وزن: تن ارزش: هزار دلار

جدول (۱۸): مهم‌ترین کشورهای تأمین‌کننده محصولات الیاف پلی‌استر توخالی شرکت‌های داخلی

سال ۱۳۸۸			سال ۱۳۸۷			سال ۱۳۸۶			عنوان محصول (کد تعرفه)	نام کشور
درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن	درصد از کل	ارزش	وزن		
۴۳/۵	۶۲۲۵	۴۸۳۸	۶۶/۹	۹۰۹۴	۵۹۴۲	۷/۵	۱۳۶۹	۶۸۲۰	الیاف پلی‌استر توخالی	جمهوری کره
۱۴/۸	۲۱۱۱	۱۹۷۶	۸/۷	۱۱۸۷	۱۰۴۱	۴/۱	۷۴۷	۶۴۳	الیاف پلی‌استر توخالی	چین
۱۱/۹	۱۶۹۴	۱۳۹۰	۶/۱	۸۳۱	۶۹۸	۸/۷	۱۵۹۲	۱۰۳۶	الیاف پلی‌استر توخالی	تایلند
۱۰	۱۴۳۸	۱۲۱۰	۷/۳	۹۹۷	۶۵۹	۳/۸	۷۰۰	۴۵۱	الیاف پلی‌استر توخالی	تایوان

وزن: تن ارزش: هزار دلار

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

#### ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

برای برآورد میزان مصرف از شیشه برآورد مصرف ظاهری طبق رابطه زیر استفاده می‌شود که مقادیر آن در جدول (۱۹) ارائه گردیده است. برآورد میزان تولید داخل با توجه به مطالب عنوان شده براساس ۸۰٪ ظرفیت اسمی واحدهای فعال در سطح کشور در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است با توجه به اینکه در حال حاضر میزان تولید الیاف پلی‌استر توخالی داخلی پاسخگوی نیاز بازار داخل نمی‌باشد، صادرات برای این محصول در نظر گرفته نشده است. همچنین واردات و تولید داخل الیاف پلی‌استر توخالی مورد مصرف در تولید لایی، پرکننده و بی‌بافت قرار می‌گیرد.

صادرات - واردات + تولید داخل = مصرف

جدول (۱۹)- برآورد مقدار مصرف الیاف پلی‌استر توخالی

سال ۸۸	سال ۸۷	سال ۸۶	سال ۸۵	سال ۸۴	واحد بخش	
۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	_____	تن	میزان تولید داخل
۱۱۸۳۷	۹۵۹۰	۱۱۸۹۰	۱۱۱۸۹	۸۹۱۹	تن	میزان واردات
_____	_____	_____	_____	_____	تن	میزان صادرات
۱۵۰۳۷	۱۲۷۹۰	۱۵۰۹۰	۱۴۳۸۹	۸۹۱۹	تن	میزان مصرف

#### ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۶ و امکان توسعه آن

همانطور که قبلاً ذکر گردید تاکنون دو واحد تولیدی فعال و در دست اجرا در زمینه تولید الیاف پلی‌استر توخالی وجود دارد که میزان تولید این واحدها جوابگوی نیاز بازار داخل با توجه به حجم نیاز روزافزون الیاف پلی‌استر نمی‌باشد بنابراین با این شرایط امکان صادرات این محصول وجود ندارد.

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

با در نظر گرفتن اینکه تا پایان سال ۱۳۹۰ واحدهایی با پیشرفت بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی با ۶۰ درصد ظرفیت، در صنعت الیاف پلی‌استر توخالی مورد بهره‌برداری قرار گیرد میزان تولید اسمی الیاف پلی‌استر توخالی ۵۴۴۰ تن در سال ۱۳۹۰ خواهد رسید و میزان تولید داخل براساس ۸۰٪ ظرفیت اسمی واحدها، ۴۳۵۲ تن برآورد می‌گردد.

با بررسی روند مصرف الیاف پلی‌استر برآورد نمود که در سال‌های آتی میزان مصرف این محصول حدود ۵ درصد در هر سال رشد داشته باشد، میزان مصرف الیاف پلی‌استر توخالی ۱۶۵۸۰ تن را می‌توان در سال

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)

۱۳۹۰ در نظر گرفت. در حال حاضر مصرف انواع الیاف پلی‌استر توخالی در کشور محدود به مصرف در تولید لایی، پرکننده و بی‌بافت می‌باشد. با توجه به مصرف نخ‌های تهیه شده از این نوع الیاف در تهیه منسوجات در سایر کشورها، در آینده استفاده از الیاف پلی‌استر توخالی در داخل به شدت افزایش می‌یابد. بنابراین می‌توان انتظار داشت تا پایان دهه اخیر حداقل ۲ درصد الیاف مورد مصرف در سیستم‌های ریسندگی از نوع الیاف پلی‌استر توخالی باشد. لذا برآورد نیاز کشور به این نوع الیاف جهت استفاده در سیستم‌های ریسندگی حداقل ۶۲۰۰ تن در سال ۱۳۹۰ می‌باشد. با احتساب این میزان، مقدار مصرف کل الیاف پلی‌استر توخالی ۲۲۷۸۰ تن در سال ۱۳۹۰ برآورد می‌گردد.

جهت برآورد کمبود یا مازاد الیاف پلی‌استر توخالی در سال ۱۳۹۰ از رابطه زیر استفاده می‌گردد. همانطور که قبلاً ذکر گردید بدلیل تولید داخل پاسخگوی نیاز بازار داخل نمی‌باشد امکان صادرات این محصول تا کنون مقدور نبوده است لذا جهت برآورد کمبود یا مازاد الیاف پلی‌استر توخالی در سال ۱۳۹۰ صادراتی در نظر گرفته نشده است. بنابراین در سال ۱۳۹۰ در حدود ۱۸۴۳۰ تن کمبود الیاف پلی‌استر توخالی پیش‌بینی می‌شود.

برآورد کمبود یا مازاد در سال ۱۳۹۰ = (برآورد صادرات ۱۳۹۰ + برآورد مصرف ۱۳۹۰) - برآورد تولید سال ۱۳۹۰

شایان ذکر است علاوه بر نیاز داخل کشور به الیاف پلی‌استر توخالی لازم است اقدامات مقتضی در خصوص صادرات این محصول توسط واحدهای صنعتی انجام پذیرد. بنابراین می‌توان با برنامه‌ریزی اصولی و سرمایه‌گذاری مناسب، سهم خود را در بازارهای منطقه‌ای و بین‌المللی را کسب نمود. بنابراین علاوه بر مقدار برآورده شده فوق می‌توان حدود ۵ درصد صادرات را در نظر گرفت.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و

#### مقایسه آن با دیگر کشورها

الیاف پلی‌استر اصلاح شده، بخش عمده ای از تولید کل پلی‌استر را تشکیل می‌دهند. این الیاف در مقایسه با پلی‌استر معمولی دارای خصوصیات بهتری از نقطه نظر کاربرد می‌باشند. الیاف اصلاح نشده دارای عیوبی مثل جذب آب بسیار کم، تمایل زیاد به تشکیل پرز، تمایل زیاد به تشکیل الکتریسیته ساکن و رنگرزی مشکل می‌باشند. روشهای اصلاح پلی‌استر را برای رفع عیوب فوق می‌توان به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

- اصلاح در حین پلیمریزاسیون

- اصلاح در حین کاربرد

- اصلاح ترکیبی

- اصلاح در حین تولید (ریسندگی اولیه)

روش آخر که بیشتر به عنوان اصلاح فیزیکی در نظر گرفته می‌شود شامل موارد زیر می‌گردد:

- تغییر شکل روزنه رشته ساز

- افزایش یا تغییر سرعت تولید

- تغییر شرایط کشش و تثبیت

- تغییر ظرافت نخ

- تکسچره کردن

- تولید الیاف دو جزئی

تولید الیاف پلی‌استر توخالی روش اصلاح در حین تولید با تغییر در شکل روزنه‌ساز می‌باشد.

فرآیند تولید الیاف پلی‌استر توخالی به سه بخش کلی زیر تقسیم‌بندی می‌گردد:

الف - ریسندگی دسته فیلامنت (Tow)

ب - مرحله کشش و برش دسته فیلامنت (Tow) جهت تولید الیاف پلی‌استر بریده شده

الف - ریسندگی دسته فیلامنت (Tow)

پلیمر خشک شده در یک قیف تغذیه عایق‌بندی شده ذخیره شده و تحت گاز نیتروژن خشک در دمای حدود ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر از نقطه ذوب بلور آن در اکسترودر ذوب می‌شود. مذاب پلیمر از

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۰)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی

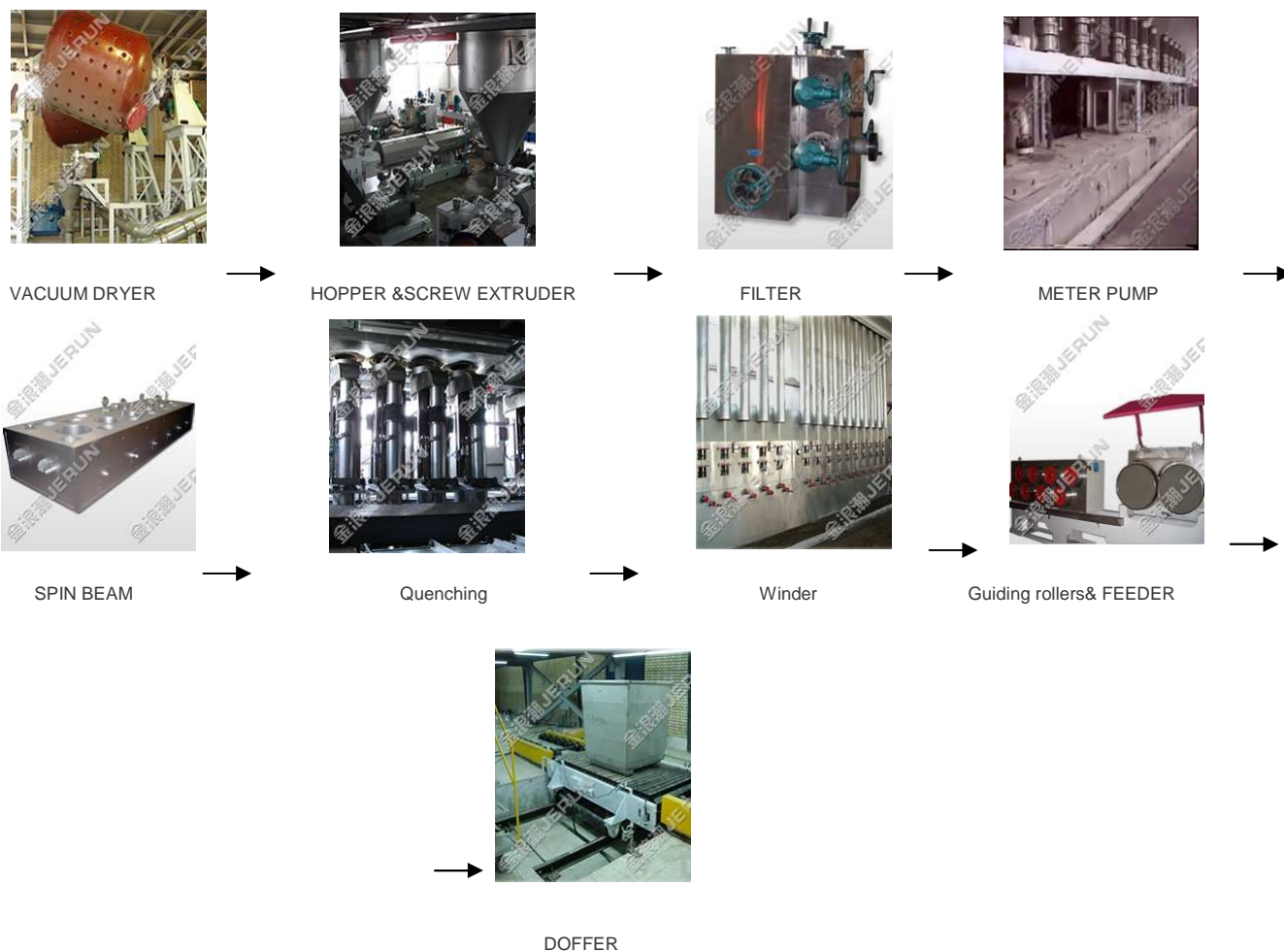


اکسترودر تحت فشار به بلوک ریسندگی منتقل می‌گردد. در برخی موارد یک فیلتر درشت صفحه‌ای بین انتهای اکسترودر و بلوک ریسندگی قرار می‌گیرد. در بلوک گرم ریسندگی ۲ تا ۸ بسته ریسندگی قرار می‌گیرد. هر بسته ریسندگی مجهز به یک پمپ می‌باشد و از فیلتر رشته‌ساز تشکیل شده است. به ازای هر دور چرخش پمپ چرخ‌دنده‌ای، مقدار ثابت و دقیقی از مذاب به بسته ریسندگی تغذیه می‌شود. قبل از ریسندگی فیلتر وجود دارد که به کمک آن هرگونه ذره خارجی که می‌تواند موجب مسدود شدن روزنه‌های ریسندگی شود، گرفته می‌شود. فیلتر یا از ذرات شن یا دندانه‌های اکسید آلومینیوم تشکیل شده یا نوع معمول‌تر آن فیلتر فلزی است.

فیلامنت‌های مواد مذاب بلافاصله پس از خروج قالب به درون محفظه‌های ویژه‌ای هدایت می‌شوند که در آنجا در اثر تماس با هوای سرد، خشک شده و سفت (خشک‌ریسی) می‌گردند. خشک‌ریسی یکی از روش‌های ریسندگی شیمیایی که در آن محلول ریسندگی شامل پلیمر و حلال پس از خروج از رشته‌ساز به یک کانال ریسندگی با جریان هوای گرم وارد گردیده و پس از تبخیر حلال، فیلامنت‌ها جامد می‌گردند. جهت تولید الیاف پلی‌استر توخالی دارای تجعد سه بعدی جریان هوا به صورت چرخشی (Circular) می‌باشد. پس از عبور از دور یک غلتک برداشت، دسته‌های فیلامنت از طریق جریان جلوبرنده به وسیله هوا، در داخل بانکه‌های بزرگ انباشته می‌شود.

نمره فیلامنت با توجه به چگالی پیچیده مقدار پلیمر خارج شده از هر روزنه بر حسب گرم در دقیقه (که به تعداد روزنه‌ها، حجم مذاب پمپ شده توسط میتترینگ پمپ و سرعت پمپ بستگی دارد) و سرعت برداشت (متر بر دقیقه) محاسبه می‌گردد. مقدار مذاب خارج شده از هر روزنه معمولاً ۵-۱ گرم در دقیقه است. سرعت خطی خروج پلیمر مذاب از ریسندگی (سرعت جت پلیمر) بسیار کمتر از سرعت پیچش غلتک گردن است که نسبت این سرعت‌ها نسبت به کشش در ذوب‌ریسی نامیده می‌شود. انجام عملیات کشش بر روی پلیمر در حالت نیمه مذاب، سرعت آرایش‌یافتگی و ایجاد نظم در الیاف و حصول خواص کششی می‌گردد. سرعت تولید به شدت ساختار و در نتیجه خواص الیاف تولید شده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به‌طور کلی با افزایش سرعت تولید میزان کشش لازم جهت کسب خواص فیزیکی مناسب کاهش می‌یابد. در شکل (۲) نمایی از فرایند تولید دسته فیلامنت جهت تولید الیاف ارائه گردیده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۱)



شکل (۲) - نمایی از فرایند ذوب ریسی دسته فیلامنت پلی استر

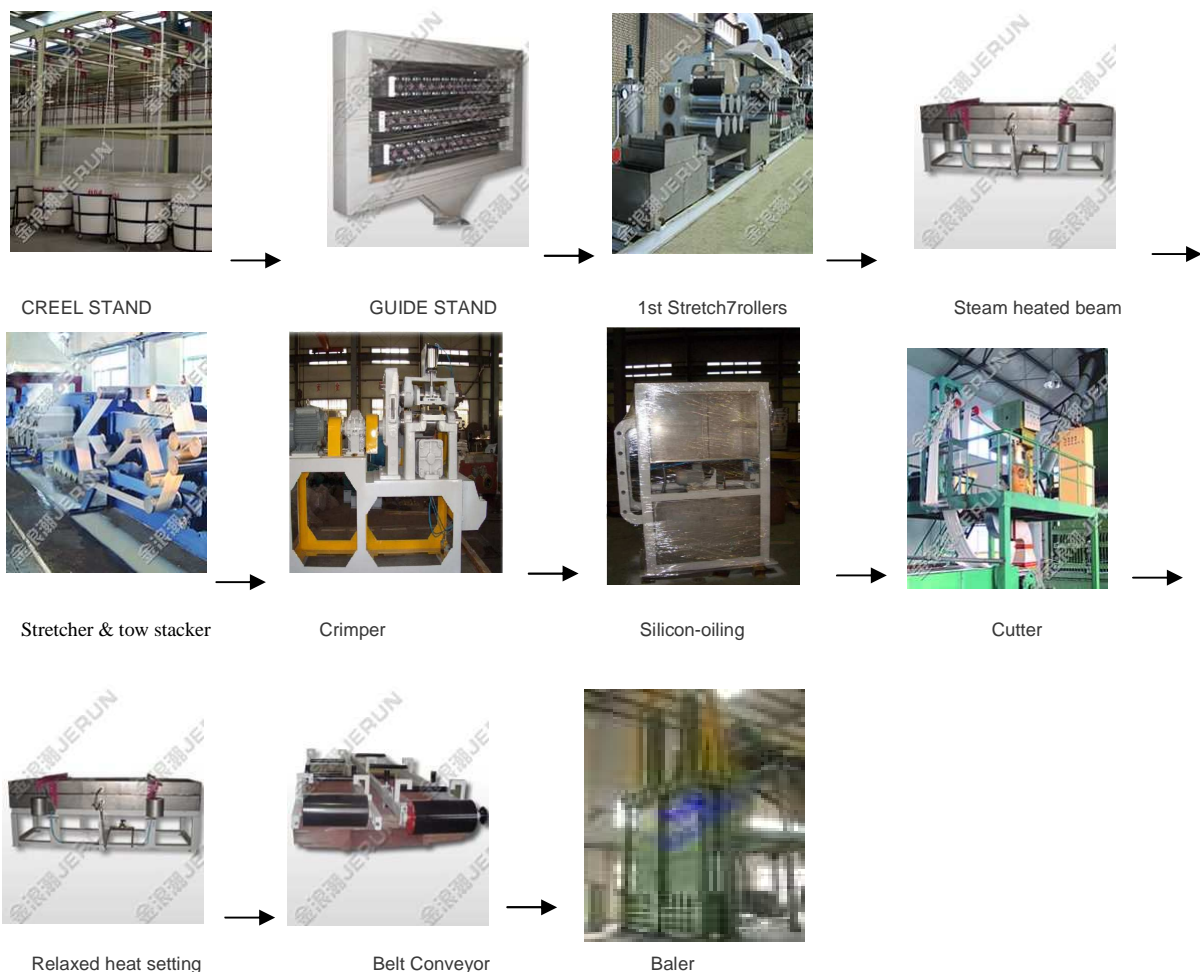
ب - مرحله کشش و برش دسته فیلامنت (Tow) جهت تولید الیاف پلی استر بریده شده هنگامی که بانکه پر شد، دسته های الیاف از بانکه های متعدد با یکدیگر ترکیب می شوند و دسته ضخیم الیاف فیلامنتی (Tow) را به وجود می آورند که ممکن است نمره آن به ۵-۱ میلیون دسی تکس برسد. سپس این دسته الیاف در یک ماشین بزرگ کشش تحت عملیات کشش قرار می گیرد (این ماشین از آن جهت بزرگ است که نیروهای مکانیکی اعمالی برای کشش دسته ضخیم الیاف قابل توجه است) و این ماشین مجهز به غلتک های تغذیه و کشش متعددی می باشد. تثبیت حرارتی الیاف در یک جعبه حرارتی و به کمک بخار انجام می گیرد. اغلب عملیات کشش در دو یا حتی سه مرحله انجام می شود. سپس دسته ضخیم کشیده شده الیاف به بخش فرو موج دهنده (کریمپر<sup>۱</sup>) که اغلب از نوع جعبه تراکمی<sup>۲</sup> است، منتقل می گردد. در اینجا دسته فیلامنتی کشیده شده تحت تغذیه اضافی به یک بخش گوه ای شکل گرم تغذیه

<sup>1</sup> Crimper

<sup>2</sup> Stuffer box

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۲)

می‌شود که در آن الیاف فشرده شده و فرم‌وج‌هایی به شکل مارپیچ استوانه‌ای تاشونده در آنها به وجود می‌آید. در قسمت خروجی جعبه تراکمی، وزنه یا درپوش فنری تعبیه شده است که به صورت مکانیکی عمل می‌نماید و به مقادیر اضافی نخ اجازه خروج می‌دهد و بدین ترتیب میزان فر و موج ایجاد شده در نخ کنترل می‌گردد. سپس مقدار معینی از محلول روغن فینیش در آب توسط پاشنده‌های مخصوص بر روی سطح دسته فیلامنت‌ها پاشیده شده در نهایت دسته ضخیم الیاف حجیم به کمک دستگاه‌های برش مداوم به الیاف کوتاه با طول مورد نظر بریده می‌شوند. جهت تولید الیاف پلی‌استر توخالی دارای خاصیت فنری در طول خود (Conjugate) از تثبیت حرارتی دوم استفاده می‌گردد. سپس الیاف کوتاه تولید شده تحت فشار هیدرودینامیکی، فشرده شده و به عدل تبدیل می‌گردند. شمایی از فرایند خط تولید الیاف کوتاه در شکل (۳) نشان داده شده است. یک واحد بزرگ تولید الیاف کوتاه می‌تواند روزانه ۲۰۰ تا ۳۰۰ تن الیاف کوتاه تولید نماید که در مراحل بعدی این الیاف می‌توانند با پنبه، پشم و یا الیاف طبیعی مخلوط شوند.



شکل (۳) - مراحل فرایند تولید الیاف کوتاه

تابستان ۱۳۸۹	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۳)	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی	



دیاگرام تولید الیاف پلی‌استر توخالی:

مرحله کشش و برش دسته فیلامنت (Tow) جهت تولید الیاف کوتاه → ریسندگی دسته فیلامنت (Tow) → گرانول پلی‌استر  
→ عدل‌بندی

- چندین تولیدکننده ماشین‌آلات خط تولید الیاف پلی‌استر توخالی در جهان:
- شرکتهای معتبر تولیدکننده ماشین‌آلات خط تولید الیاف پلی‌استر توخالی عبارتند از:
- کمپانی Shanghai Pacific (چین) و نماینده آن در ایران شرکت دی تی (DT)
  - کمپانی Zhenjiang Jerun Chemical Fiber Machinery Co., Ltd (چین) و نماینده آن در ایران شرکت سامان صنعت
  - کمپانی Jiangyin Selen Chemical Fiber Equipments Co (چین)
  - Barmag AG (آلمان)

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۴)

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

##### تولید محصول

با توجه به اینکه تکنولوژی تولید ماشین‌آلات تولید الیاف پلی‌استر توخالی خارجی می‌باشد و این تکنولوژی به مرور زمان در حال پیشرفت می‌باشد و در صورت استفاده از تکنولوژی روز دنیا و مواد اولیه که دارای کیفیت مورد قبول، می‌توان الیاف پلی‌استر توخالی مطابق استانداردها و نیاز بازار تولید نمود. همچنین در حال حاضر کمپانی‌های معتبر آسیایی در زمینه تولید ماشین‌آلات خط تولید الیاف پلی‌استر توخالی در ایران نمایندگی دارند که قادر به فراهم نمودن یدکی و خدمات مهندسی مورد نیاز در این زمینه می‌باشند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۵)

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 الباف پلی‌استر توخالی 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 ۲۷۰ روز کاری محاسبه گردیده است.

جدول (۲۰): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	الیاف پلی‌استر توخالی جهت لایی و پرکننده (D۱۵۷، ۶)	تن	۴۴۰۰	۱۸۰۰۰	۷۹۲۰۰
۲	الیاف پلی‌استر توخالی ریسندگی (D۱۵۷)	تن	۱۱۰۰	۲۳۰۰۰	۲۵۳۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۰۴۵۰۰

#### 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 الیاف پلی‌استر توخالی محاسبه می‌شود.



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



#### ۱-۱-۵- 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 (۲۱): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۳۹۰۰	۵۷۵۰۰۰	۲۲۴۲/۵
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۳۰۰		۱۷۲/۵
۳	تاسیسات	۴۰۰		۲۳۰
۴	زمین محوطه	۲۰۰۰		۱۱۵۰
۵	زمین توسعه طرح	۲۶۰۰		۱۴۹۵
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۹۲۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۵۲۹۰

جدول (۲۲): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۳۳۰۰	۲۵۰۰۰۰۰	۸۲۵۰
۲	انبارها	۶۰۰	۲۰۰۰۰۰۰	۱۲۰۰
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۳۰۰	۳۵۰۰۰۰۰	۱۰۵۰
۴	تاسیسات	۴۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱۲۰۰
۵	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۲۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	۱۲۰۰
۶	دیوارکشی	۱۲۰۰	۵۰۰۰۰۰	۶۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۱۳۵۰۰

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

هزینه تهیه ماشین‌آلات خط تولید براساس استعلام صورت گرفته از شرکت‌های مهم تولید کننده یا نمایندگی‌های معتبر برآورد می‌گردد. لازم بذکر است که یک خط کامل تولید الیاف پلی‌استر توخالی شامل ماشین‌آلات خط ریسندگی و کشش می‌باشد که در فصل ۳ ارائه گردیده است. همچنین هزینه‌های جانبی

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۷)

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.

جدول (۲۳): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد	
			هزینه به میلیون ریال	هزینه به دلار
۱	یک خط کامل ریسندگی و کشش	۱		۳۲۰۰۰۰۰
۷	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۱۰ درصد کل)	---		۳۲۰۰۰۰
۸	هزینه حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	---		۳۲۰۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)				۴۰۳۲۰

### 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 (۲۴): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۳۰۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۲۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۷۰
۴	دیگ بخار	۱۴۵۰
۵	کمپرسور هوا	۷۵۰
۶	تأسیسات برق	۵۰۰
مجموع (میلیون ریال)		۳۰۹۰



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



#### 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 الیاف پلی‌استر توخالی در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۵): هزینه لوازم اداری

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۲۰ عدد	۲۰۰۰۰۰۰	۴۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱ عدد	۲۰۰۰۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۸ سری	۷۰۰۰۰۰۰	۵۶
۴	تجهیزات اداری	۸ سری	۱۰۰۰۰۰۰	۸
۵	فاکس	۱ عدد	۸۰۰۰۰۰۰	۸
مجموع (میلیون ریال)				۱۳۲

جدول (۲۶): هزینه وسایل حمل و نقل

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	لیفتراک ۳ تن دوگانه سوز	۳	۵۰۰۰۰۰۰۰	۱۵۰۰
۲	وانت نیسان	۲	۲۵۰۰۰۰۰۰	۵۰۰
۳	خودروی سبک	۳	۱۳۰۰۰۰۰۰	۳۹۰
مجموع (میلیون ریال)				۲۳۹۰

#### 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 تولید الیاف پلی‌استر توخالی ارائه شده است.

جدول (۲۷): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	تلفن	خط	۶	۱۲
۲	آب	اینچ	۲	۱۰۰
۳	برق	رشته	۲۵۰ آمپری سه فاز ۲ رشته ۵۰ آمپری تک فاز	۳۰۰
۴	گاز	اینچ	۲	۱۰۰
مجموع (میلیون ریال)				۵۱۲

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۹)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



#### 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 (۲۸): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۵۰۰
۲	آموزش پرسنل	۷۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۴۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۹۷۰

با توجه به جداول فوق 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 (۲۹): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۵۲۹۰	
۲	ساختمان‌سازی	۱۳۵۰۰	
۳	تأسیسات	۳۰۹۰	
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۱۳۲	
۵	وسایل حمل و نقل	۲۳۹۰	
۵	ماشین‌آلات تولیدی		۳۰۴۰۰۰۰
۶	حق انشعاب	۵۱۲	
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۹۷۰	
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۲۷۷۰	
	جمع	۲۸۶۵۴	۳۰۴۰۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۶۰۵۷۴	

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۰)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی استر توخالی



#### ۲-۵- هزینه های سالیانه

علاوه بر سرمایه گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه اندازی واحد، یک سری از هزینه ها بایستی به صورت سالانه براساس تولید محصول انجام شود. این هزینه ها شامل تهیه مواد اولیه، نیروی انسانی، انرژی مصرفی، هزینه استهلاک تجهیزات، ماشین آلات و ساختمان ها، هزینه تعمیرات و نگهداری، هزینه های فروش محصولات، هزینه تسهیلات دریافتی، بیمه و ... می باشد. در جداول زیر هزینه های سالیانه هر یک از این موارد برآورد شده است.

جدول (۳۰): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)	
				ریال	دلار			
۱	گرانول پلی استر	تن	داخل	۹۰۰۰		۵۶۰۰	۵۰۴۰۰	
۲	روغن سیلیکونی	کیلوگرم	خارج		۱/۷	۳۹۰۰۰۰	۶۹۶۱/۵	
۳	گونی پلاستیکی	کیلوگرم	داخل	۲۹۰۰۰		۲۴۰۰	۶۹/۶	
۴	نوار فلزی	کیلوگرم	داخل	۱۰۰۰۰		۲۸۴۴۰	۲۸۴/۴	
مجموع (میلیون ریال)							۵۷۸۶۱	

جدول (۳۱): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۰
۲	مدیر واحدهای تولیدی و غیر تولیدی	۷	۸,۰۰۰,۰۰۰	۷۸۴
۳	پرسنل امور اداری و بازرگانی	۳	۶,۰۰۰,۰۰۰	۲۵۲
۴	پرسنل تولیدی متخصص	۱۵	۶,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۶۰
۵	کارگر ماهر	۲۱	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۷۰
۶	کارگر ساده، خدماتی و نگهداری	۳۹	۴,۵۰۰,۰۰۰	۲۴۵۷
جمع				۶۳۶۳
هزینه بیمه پرسنل (۲۳ درصد حقوق)				
				۱۴۶۳/۵
هزینه رفت و آمد کارکنان (هر نفر سال ۴ میلیون ریال)				
				۳۴۴
مجموع (میلیون ریال)				
				۸۱۷۰/۵

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۱)





## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید الیاف پلی استر توخالی



جدول (۳۲): 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	کیلو وات ساعت	۱۲۰۰۰	۷۵۰	۲۷۰	۲۴۳۰
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۳۴	۱۶۰۰		۱۵
۳	تلفن	-				۵۰
۴	گاز	متر مکعب	۷۵	۱۰۰۰		۲۰
۵	گازوئیل	لیتر	۲۰	۴۰۰۰		۲۲
۶	بنزین	لیتر	۶۰	۴۰۰۰		۶۵
مجموع (میلیون ریال)						۲۶۰۲

جدول (۳۳): استهلاک سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان ها، محوطه و ...	۱۳۵۰۰	۵	۶۷۵
۲	ماشین آلات خط تولید	۴۰۳۲۰	۱۰	۴۰۳۲
۳	تأسیسات	۳۰۹۰	۱۰	۳۰۹
۴	لوازم و تجهیزات اداری	۱۳۲	۱۵	۱۹/۸
۵	وسایل حمل و نقل	۲۳۹۰	۱۵	۳۵۸/۵
مجموع (میلیون ریال)				۵۱۱۶/۲

جدول (۳۴): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیرات و نگهداری (%)	هزینه تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۱۳۵۰۰	۵	۶۷۵
۲	ماشین آلات خط تولید	۴۰۳۲۰	۱۰	۴۰۳۲
۳	تأسیسات	۳۰۹۰	۷	۲۱۶/۳
۴	لوازم و تجهیزات اداری	۱۳۲	۱۰	۱۳/۲
۵	وسایل حمل و نقل	۲۳۹۰	۱۰	۲۳۹
مجموع (میلیون ریال)				۵۱۷۵/۵



جدول (۳۵): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۴۲۴۰۲	۱۲	۵۰۹۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۱۱۱۱۳	۱۲	۱۳۳۰
مجموع (میلیون ریال)		۶۴۲۰		

جدول (۳۶): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۵۷۸۶۱
۲	نیروی انسانی	۸۱۷۱
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۲۶۰۲
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۵۱۱۶
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۵۱۷۶
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۶۴۲۰
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۲۰۹۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۱۷۵
۹	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۴۳۷۹
مجموع (میلیون ریال)		۹۱۹۹۰

### 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

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۳)

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.

جدول (۳۷): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۸۴۸۳
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	۶۹۶۲
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۱۳۶۲
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۴۳۴
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۸۶۳
۶	استهلاک	۲ ماه	۸۵۳
۷	هزینه تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۱۶۰۶
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۱۶۶۲
مجموع (میلیون ریال)			۲۲۲۲۵

#### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

کل سرمایه مورد نیاز برای احداث واحد تولید الیاف پلی‌استر توخالی شامل دو جزء سرمایه ثابت و سرمایه در گردش است که به‌طور خلاصه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۸): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۶۰۵۷۴
۲	سرمایه در گردش	۲۲۲۲۵
مجموع (میلیون ریال)		۸۲۷۹۹

#### ۶- نحوه تأمین سرمایه

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.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



جدول (۳۹): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۱۸۱۷۲	۴۲۴۰۲	۷۰	۶۰۵۷۴	سرمایه ثابت
۱۱۱۱۲	۱۱۱۱۳	۵۰	۲۲۲۲۵	سرمایه در گردش
۲۹۲۸۴	۵۳۵۱۵	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 الیاف پلی‌استر توخالی محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{9199000000}{550000} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال ۱۶۷۲۵ = قیمت تمام شده واحد کالا

- سود سالیانه:

میلیون ریال ۱۲۵۱۰ = سود سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه سالیانه - فروش کل = سود سالیانه

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد} ۱۵/۱ = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times ۱۰۰$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال} ۶/۶۲ = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{۱۰۰}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



- محاسبه نقطه سر به سر:

برای محاسبه نقطه سر به سر لازم است هزینه‌های ثابت و متغیر تولید از یکدیگر جدا شود که در جدول زیر انجام شده است.

جدول (۴۰): هزینه‌های ثابت و متغیر تولید

ردیف	شرح	هزینه ثابت		هزینه (میلیون ریال)	هزینه متغیر
		درصد	مبلغ (میلیون ریال)		
۱	مواد اولیه و بسته‌بندی	۰	-	۵۷۸۶۱	۵۷۸۶۱
۲	حقوق و دستمزد کارکنان	۷۰	۵۷۲۰	۸۱۷۱	۲۴۵۱
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۲۰	۵۲۰	۲۶۰۱	۲۰۸۱
۴	تعمیر و نگهداری	۲۰	۱۰۳۵	۵۱۷۶	۴۱۴۱
۵	استهلاک	۱۰۰	۵۱۱۶	۵۱۱۶	-
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۱۰۰	۶۴۲۲	۶۴۲۲	-
۷	هزینه فروش	۰	-	۲۰۹۰	۲۰۹۰
۸	بیمه کارخانه	۱۰۰	۱۷۵	۱۷۵	-
۹	پیش‌بینی نشده	۳۵	۱۵۳۳	۴۳۸۱	۲۸۴۸
	جمع	-	۲۰۵۲۱	۹۱۹۹۳	۷۱۴۷۲

$$\text{درصد } ۶۲/۱۳ = \frac{۲۰۵۲۱}{۳۳۰۲۸} \times ۱۰۰ = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر تولید} - \text{فروش}} \times ۱۰۰ = \text{درصد تولید در نقطه سر به سر}$$

- میزان فروش در نقطه سر به سر:

$$\text{میلیون ریال } ۶۴۹۱۹/۳۳ = \frac{۲۰۵۲۱}{۷۱۴۷۲} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{۱ - \frac{\text{هزینه متغیر}}{\text{فروش کل}}} \Rightarrow \text{میزان فروش در نقطه سر به سر}$$

- درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد } ۱۳/۶ = \text{سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه سالیانه}} \times ۱۰۰ = \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)

$$\text{درصد سود سالانه} = ۱۲ \Rightarrow \text{سود ناخالص سالانه} \times ۱۰۰ = \frac{\text{سود ناخالص سالانه}}{\text{فروش کل}} \times ۱۰۰ = \text{درصد سود سالانه به فروش}$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$\times ۱۰۰ = \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} = \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح}$$

$$\Rightarrow \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح} = ۵۷/۱$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۷۰۴/۳۵ = \text{سرمایه‌گذاری ثابت} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال } ۹۶۲/۷۸ = \text{سرمایه‌گذاری کل} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

– ارزش افزوده:

$$= \{ \text{تعمیر و نگهداری} + \text{آب، تلفن، برق و سوخت} + \text{مواد اولیه} \} - \text{فروش کل} = \text{ارزش افزوده}$$

میلیون ریال ۳۸۸۶۲ = ارزش افزوده

$$\text{نسبت ارزش افزوده به فروش} = \frac{۳۸۸۶۲}{۱۰۴۵۰۰} = ۰/۳۷۲$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده به هزینه سالانه} = \frac{۳۸۸۶۲}{۹۱۹۹۴} = ۰/۴۲$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

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 اولیه‌ای که در تولید الیاف پلی‌استر توخالی مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از گرانول پلی‌استر،  
روغن سیلیکونی، گونی پلاستیکی و نوار فلزی می‌باشد.

تولید سالانه کارخانه ۵۵۰۰ تن الیاف پلی‌استر توخالی است با در نظر گرفتن ۱ درصد ضایعات میزان  
گرانول پلی‌استر مورد نیاز ۵۶۰۰ تن می‌باشد که از واحد تندگویان خریداری می‌گردد. همچنین مقدار  
مصرف روغن سیلیکونی حدود ۷ درصد در هر تن می‌باشد که با احتساب ۱ درصد ضایعات مقدار آن  
۳۹۰۰۰۰ کیلوگرم برآورد می‌گردد که این ماده از کشورهای آلمان، چین و تایوان قابل تأمین است. با در  
نظر گرفتن تولید عدل‌های ۳۵۰kg با ابعاد ۱۲۰\*۱۰۰\*۷۶cm در حدود ۱۵۷۰۰ عدل در سال تولید  
می‌گردد. با در نظر گرفتن ۵ درصد ضایعات گونی پلاستیکی و ۲ درصد نوار فلزی به ترتیب ۲۴۰۰ کیلوگرم  
و ۲۸۴۴۰ کیلوگرم مورد نیاز در سال می‌باشد که از داخل تأمین می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۸)

## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

در مکان یابی یک طرح توجه نکات ضروری بسیاری، نظیر نزدیکی به محل تأمین مواد اولیه، بازارهای عمده مصرف، امکانات زیربنایی، حمایت‌های دولت و نیروی انسانی متخصص وجود دارد که در ادامه به بررسی گزینه‌های فوق با توجه به وضعیت هر پارامتر در استان تهران و شهرهای آن خواهیم پرداخت.

### • محل تأمین مواد اولیه

اولین پارامتر در بررسی شرایط سرمایه‌گذاری در خصوص یک محصول سهولت دسترسی به منابع تأمین‌کننده مواد اولیه و قیمت ارزان‌تر آن می‌باشد. عمده مواد اولیه مورد نیاز طرح، گرانول پلی‌استر می‌باشد که می‌توان آنها را از استان‌های دارای واحدهای پتروشیمی تولیدکننده گرانول پلی‌استر مانند شهید تندگویان در بوشهر تهیه نمود. لازم بذکر است اغلب تولیدکنندگان گرانول پلی‌استر داخلی، در تهران دارای نمایندگی می‌باشند.

### • بازارهای فروش محصولات

یکی از معیارهای مکان یابی برای یک طرح، انتخاب مکان مناسب برای ارائه محصولات تولید شده به بازار مصرف می‌باشد. با توجه به ماهیت طرح که تولید الیاف پلی‌استر توخالی که مورد نیاز واحدهای تولید کننده نخ‌های ریسیده شده، کالای خواب، لایی و بی‌بافت می‌باشد. بنابراین در استان‌هایی که دارای تمرکز واحدهای نساجی مانند تهران، اصفهان، قزوین، قم و یزد مناطق مطلوب جهت احداث کارخانه به حساب می‌آیند که این استان‌ها در مسیر اصلی راه‌های ترانزیت کشور نیز می‌باشند. همچنین شهرهای نظرآباد، شهریار، کرج، ورامین و ساوجبلاغ در استان تهران بدلیل تمرکز واحدهای تولید کننده کالای خواب، لایی، بی‌بافت و نخ‌های ریسیده شده در اولویت می‌باشند.

### • امکانات زیربنایی طرح

برای تأمین نیازهایی زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راه‌های ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح ضروری می‌باشد. با توجه به دسترسی آسان‌تر به امکانات فوق در شهرک‌های صنعتی احداث کارخانه در استان‌های دارای شهرک‌های صنعتی مناسب می‌باشد. همچنین

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)



شهرهای نظرآباد، کرج، ورامین و شهریار در استان تهران بدلیل داشتن شهرکهای صنعتی با امکانات مناسب زیربنایی طرح در اولویت می‌باشند.

• نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های تولید الیاف پلی‌استر است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان‌های قزوین، اصفهان، یزد، قم و تهران، امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص با تجربه در این طرح وجود دارد.

• حمایت‌های خاص دولت

با توجه به اینکه طرح حاضر جزء طرح‌های صنعتی عمومی به حساب می‌آید، به نظر نمی‌رسد که شامل حمایت‌های خاص دولت شود. با این حال اگر این طرح در مناطق محروم راه‌اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.

باتوجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید الیاف پلی‌استر توخالی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شهرهای نظرآباد، شهریار، ورامین، کرج و ساوجبلاغ دارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق استان تهران برای راه‌اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند. علاوه بر این استان‌های اصفهان، قم، قزوین، زنجان و یزد نسبت به دیگر استان‌ها، شرایط مناسب‌تری برای احداث واحد تولید الیاف پلی‌استر توخالی دارند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۰)



واحد صنعتی امیر کبیر

معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید الیاف پلی‌استر توخالی



#### ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید الیاف پلی‌استر توخالی به طور مستقیم برای حدود ۸۶ نفر ایجاد اشتغال می‌نماید. ترکیب نیروی انسانی و تخصص‌های مورد نیاز در این واحد تولیدی در جدول زیر ارائه شده است. شایان ذکر است نیروی متخصص و با تجربه مورد نیاز این واحد تولیدی در استان‌های تهران، قزوین، اصفهان و یزد بیشتر از مناطق دیگر در دسترس می‌باشد.

جدول (۲۸): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

عنوان شغلی	تعداد در سه شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز
مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی نساجی، پلیمر یا مدیریت با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدهای تولیدی	۵	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی نساجی، صنایع، مواد، امور اداری و بازرگانی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی متخصص	۶	کارشناسی رشته‌های مهندسی نساجی و پلیمر با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی (تکنسین)	۹	کاردانی نساجی، پلیمر، برق و مکانیک با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید
کارگر ماهر	۲۱	دیپلم یا فوق دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
کارگر ساده و خدماتی	۳۰	دیپلم با اولویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
جمع پرسنل تولیدی	۷۲	—
مدیر امور اداری، بازرگانی، حراست و ...	۲	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی امور اداری و بازرگانی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
کارکنان امور دفتری	۳	کارشناس رشته‌های مدیریت، مترجمی زبان، حسابداری، امور اداری و ... با تجربه حداقل ۲ سال فعالیت مرتبط
کارگر خدمات و نگهبان‌ها	۹	دیپلم و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
جمع پرسنل غیر تولیدی	۱۴	—

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

۹- بررسی و تعیین میزان تأمین آب، برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی (راه - راه آهن - فرودگاه - بندر ...) و چگونگی امکان تأمین آنها در منطقه مناسب برای اجرای طرح

#### الف - تأسیسات برق

اساسی‌ترین و زیربنایی‌ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می‌باشد؛ زیرا تقریباً همه دستگاه‌های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق، تأمین‌کننده انرژی مربوط به سایر تأسیسات و همچنین روشنایی کارخانه خواهد بود. به منظور بررسی تأسیسات برق مورد نیاز واحد، ابتدا مقدار برق مصرفی هر یک از بخش‌های تولیدی، محوطه، تأسیسات و ... برآورد می‌گردد، سپس تأسیسات مورد نیاز تأمین آن معرفی خواهد شد.

#### برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده‌ای از برق مورد نیاز کارخانه می‌باشد. در این بخش با توجه به کاتالوگ دستگاه‌ها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می‌شود. مجموع این مقادیر، برق خط تولید را تشکیل می‌دهد که حدود ۳۰۰ کیلووات می‌باشد.

#### برق مورد نیاز تأسیسات

با توجه به تأسیسات پیش‌بینی شده برای طرح برق مورد نیاز تأسیسات واحد حدود ۷۰ کیلووات برآورد می‌گردد.

#### برق روشنایی ساختمان‌ها و محوطه

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمان‌ها تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمان‌ها زده می‌شود. برای هر متر مربع زیربنای سالن تولید، ساختمان‌های اداری، رفاهی و خدماتی به طور متوسط ۲۰ وات برق در نظر گرفته می‌شود. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات ۱۰ وات منظور می‌گردد. بنابراین با توجه به مساحت ساختمان‌ها که به تفصیل در بخش (۵) به بحث پیرامون آن پرداخته شد، ۸۲ کیلووات برای روشنایی ساختمان‌ها، برق پیش‌بینی می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

با توجه به اتلاف بخشی از توان الکتریکی (حدود ۸ تا ۱۰ درصد)، برق مورد نیاز برای واحد تولید الیاف پلی‌استر توخالی حدود ۵۰۰ کیلو وات برآورد می‌شود.

#### ب- محاسبه میزان مصرف آب

آب مورد نیاز در این واحد شامل آب مصرفی خط تولید، بهداشتی و آشامیدنی و آبیاری فضای سبز می‌باشد. آب مورد نیاز خط تولید در این واحد بسیار ناچیز می‌باشد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در این واحد به ازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه ۱۳۵ لیتر محاسبه شده است. به منظور تامین آب مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه، به ازای هر متر، یک لیتر در روز در نظر گرفته می‌شود. میزان آب مصرفی روزانه واحد مطابق جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۳۰): برآورد میزان آب مصرفی روزانه

واحد مصرف کننده	میزان آب مصرفی (متر مکعب در روز)	توضیحات
آب فرایند تولید	۲۰	-
ساختمان‌ها	۱۱,۶	بهداشتی و آشامیدنی
محوطه	۲	آبیاری فضای سبز
جمع	۳۳,۶	-

#### ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی دو دستگاه وانت نیسان پیش‌بینی می‌گردد و همچنین سه دستگاه اتومبیل سواری جهت ایاب و ذهاب در نظر گرفته می‌شود و برای سایر کارکنان مینی‌بوس کرایه می‌گردد. به منظور جابجایی مواد اولیه و محصول نیز سه دستگاه لیفتراک جهت کار در انبارهای مواد اولیه و محصول در نظر گرفته می‌شود.

#### د- محاسبه مصرف سوخت

موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تامین بخار و حرارت مورد نیاز فرآیند، گرمایش ساختمانها و سوخت و سایل حمل و نقل میباشد. سوخت مصرفی سیستم گرمایش با توجه

به مساحت فضاهای تولید و آزمایشگاه، اداری و خدماتی محاسبه می‌شود. به این ترتیب که به طور متوسط برای آب و هوای معتدل به ازای هر متر مربع مساحت ۲۰ لیتر گاز در نظر گرفته میشود. بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود (۳۶۰۰ متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۷۲۰۰۰ لیتر گاز در هر شبانه روز خواهد بود. برای تامین سوخت وسایل نقلیه سنگین نیز ۲۰ لیتر گازوئیل و برای نیشان و خودروی سواری ۶۰ لیتر بنزین در شبانه روز در نظر گرفته شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)

## ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

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

حمایت تعرفه گمرکی شامل دو بخش تعرفه واردات ماشین‌آلات و مواد نیاز طرح حقوق گمرکی صادرات محصولات واحد تولیدی است که می‌بایست در جهت رشد صنعت انتخاب و اعمال شود. حقوق ورودی ماشین‌آلات خارجی مورد نیاز طرح همانند اکثر ماشین‌آلات صنعتی حدود ۱۰ درصد است که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه‌گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی‌کند. از طرف دیگر در سال‌های اخیر دولت جمهوری اسلامی ایران برای محصولاتی که توانایی رقابت در بازارهای بین‌المللی را داشته باشند و بتوان آنها را به خارج از کشور صادر کرد، مشوق‌هایی در نظر گرفته است و به این واحدها جوایز صادراتی می‌دهد، این مسأله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید الیاف پلی‌استر توخالی با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

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

حمایت‌های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها، همچنین معافیت‌های مالیاتی است که در صورت مناسب بودن آنها تسهیل در اجرای طرح می‌شوند و شرایط را برای سرمایه‌گذاری افراد کارآفرین مهیا می‌کند. در ادامه به برخی از این شرایط پرداخته می‌شود.

- یکی از تسهیلات بانکی مهم برای واحدهای تولیدی، پرداخت وام بانکی بلند مدت تا ۷۰ درصد سرمایه‌گذاری ثابت توسط بانک‌های دولتی کشور است. این مقدار برای مناطق محروم در صورت استفاده از ماشین‌آلات خارجی تا ۹۰ درصد هم قابل افزایش می‌باشد.

نرخ سود تسهیلات ریالی بلند مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد است که برای برخی از شرکت‌های تعاونی و واحدهای احداث شده در مناطق محروم قسمتی از سود تسهیلات، توسط دولت به بانک‌ها به‌عنوان یارانه پرداخت می‌شود.

- مدت زمان بازپرداخت تسهیلات بانکی بلند مدت با توجه به ماهیت طرح تولیدی، نوع تکنولوژی و امکان صادر شدن محصول تا حداکثر ۸ سال می‌باشد که امکان استفاده از دوره تنفس یک الی دو ساله بازپرداخت اقساط نیز وجود دارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۵)

- یکی دیگر از تسهیلات بانک مهم، وام‌های بانکی کوتاه مدت (۶ الی ۱۲ ماهه) برای استفاده به‌عنوان سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام فرآیندهای تولید است که شبکه بانکی تا ۷۰ درصد آن را تأمین می‌کند. اخذ تسهیلات کوتاه مدت تا این میزان، منوط به جلب اعتماد بانک‌های عامل و سابقه مطلوب در انجام بازپرداخت تسهیلات دریافتی قبلی است.

- علاوه بر تسهیلات بانکی که برای احداث واحدهای تولیدی جدید وجود دارد، برای تشویق سرمایه‌گذاران و هدایت آنها به احداث کارخانجات در مناطق محروم، معافیت‌های مالیاتی در نظر گرفته شده است که برخی از آنها عبارتند از:

۱- معافیت مالیاتی تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

۲- هشتاد معافیت مالیاتی تا ۴ سال برای اجرای طرح در شهرک‌های صنعتی

۳- مالیات برای مناطق عادی، ۲۵ درصد سود ناخالص تعیین شده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۶)

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

### جدید

نتایج مطالعات فنی و اقتصادی انجام شده طرح تولید الیاف پلی‌استر توخالی به شرح ذیل می‌باشد:

۱- واردات ۷۸ درصدی این محصول از کشورهای چین، کره، تایوان و تایلند با توجه به تولید گرانول

پلی‌استر بعنوان ماده اولیه این محصول در کشور

۲- جایگزین شدن الیاف پلی‌استر توخالی با توجه به ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی آن در مقایسه با الیاف

پلی‌استر معمولی

۳- بازار مصرف روبه رشد بالقوه و بالفعل مطلوب این محصول در بازار جهانی

۴- وجود دانش فنی و تخصص لازم جهت تولید این کالا در کشور

با توجه به موارد مطرح شده فوق می‌توان نتیجه گرفت که احداث واحد تولیدی الیاف پلی‌استر توخالی با

نگاه به بازارهای داخلی و منطقه‌ای امری ضروری می‌باشد. بنابراین احداث واحد تولیدی الیاف پلی‌استر توخالی

با توجه به عدم وجود واحد تولیدی این محصول در استان تهران جهت تامین الیاف پلی‌استر توخالی موردنیاز

خود استان و استانهای همجوار مانند قزوین، قم و اصفهان و سایر استانها بدلیل قرار داشتن استان تهران در

مسیر اصلی راه‌های ترانزیت کشور و دسترسی به مواد اولیه از طریق نمایندگیهای تولیدکنندگان داخلی در

تهران، توجیه پذیر می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۷)



## 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 ۱۳۸۹"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
  - ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
  - ۵- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
  - ۶- سایت شرکت دی تی (DT) نمایندگی کمپانی Shanghai Pacific (چین)
  - ۷- سایت شرکت سامان صنعت نمایندگی کمپانی Zhenjiang Jerun Chemical Fiber Machinery Co., Ltd (چین)
  - ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- 9- Technon Orbiochem website

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۹
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۸)