



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوفیلتر

مشاور:

جهد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

پاییز 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](mailto:research@jdamirkabir.ac.ir)

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

## خلاصه طرح

نام محصول	نانو فیلتر	
موارد کاربرد	تصفیه آب، هوا	
ظرفیت پیشنهادی طرح	(کیلوگرم)	۴۵۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی	چیپس پلی آمید	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(کیلوگرم)	۹۰۰۰
کمبود محصول در سال ۱۳۹۰	(تن)	۱۲ الی ۱۵
اشتغال‌زایی	(نفر)	۳۰
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (دلار)	۵۷۴۴۷
	ریالی (میلیون ریال)	۵۴۴۶
	مجموع (میلیون ریال)	۵۹۸۶
سرمایه در گردش طرح	ارزی (یورو)	---
	ریالی (میلیون ریال)	۷۲۰
	مجموع (میلیون ریال)	۷۲۰
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۲۰۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۶۰۰
	انبار (متر مربع)	۳۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۱۰۰
مصرف سالیانه آب، برق و گاز	آب (متر مکعب)	۳۰۰۰
	برق (کیلو وات)	۶۰۰۰۰
	گاز (متر مکعب)	۹۰۰۰۰
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	تهران، اصفهان، مرکزی، قزوین و گیلان	

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۵	۱- معرفی محصول.....
۷	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۸	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۸	۱-۳- شرایط واردات.....
۸	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی).....
۹	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۹	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۲	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 (حتی‌الامکان سهم تولید یا مصرف ذکر شود).....
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).....
۱۶	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ (چقدر از کجا)
۱۶	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۶	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴ و امکان توسعه آن (چقدر به کجا صادر شده است).....
۱۷	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

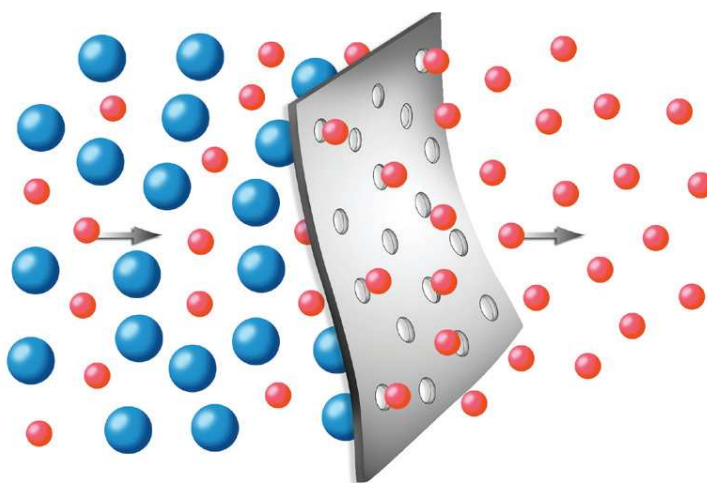


## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید نانوفیلتر

صفحه	عناوین
۱۸	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۲	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم (به شکل اجمالی) در فرآیند تولید محصول.....
۲۳	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 ...).....
۳۶	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.....
۳۷	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۳۹	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۴۰	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.....
۴۲	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۴	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۵	۱۲- منابع و مآخذ.....

## ۱- معرفی محصول

صاف نمودن و جداسازی ذرات نامطلوب از سیالات (مایعات و گازها) یکی از نیازهای بشر از گذشته تاکنون می‌باشد. فیلترها وسایلی هستند که همواره دارای سطوح متخلخلی می‌باشند که بیشتر به‌منظور جداسازی ذرات جامد از سیالات استفاده می‌شوند. به‌طور مثال هنگامی که یک مایع یا یک سیال از فیلتر عبور داده می‌شود، در اثر اختلاف فشار بین دو سمت فیلتر، سیال از فیلتر عبور کرده و ذرات جامد با توجه به اندازه حفره‌های فیلتر، نمی‌توانند از آن عبور نمایند. شکل ۱ نحوه عملکرد یک فیلتر را نشان می‌دهد.



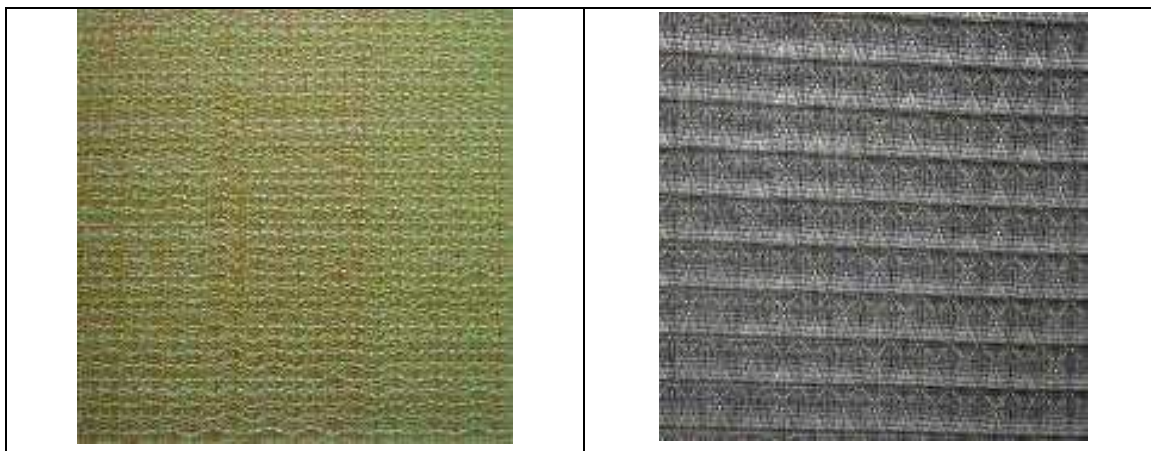
شکل ۱: نحوه عملکرد یک نانو فیلتر

نانوفیلترها عموماً سطوح متخلخلی هستند که در آنها حفره‌هایی با اندازه‌های بسیار کوچک وجود دارد. در تولید نانوفیلترها معمولاً از الیاف پلیمری که اغلب توسط روش الکترواسپینینگ<sup>۱</sup> تولید می‌شوند، استفاده می‌گردد. آمارها نشان می‌دهد که نانو الیاف پلیمری بیش از ۱۰ سال در صنایع مختلف مهندسی مورد استفاده قرار گرفته است.

این فیلترها با توجه به الیاف مورد استفاده در تولید آن، از انواع مختلفی ساخته می‌شوند. در ضمن این گونه از فیلترها در اشکال مختلفی چون تخت، استوانه‌ای یا حتی لوله‌ای شکل ساخته می‌شوند. از آنجایی که ابعاد الیاف مورد استفاده در تولید این فیلترها بسیار کوچک است، حفره‌های ایجاد شده در بین این الیاف نیز بسیار کوچک بوده و در حدود چند نانومتر می‌باشند این بدین معنی است که ذرات نسبتاً بزرگ از این حفره امکان عبور از این گونه فیلترها را نخواهند داشت. شکل ۲، چند نمونه از فیلترها را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> electrospinning

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵)



شکل ۲: دو نانو فیلتر پارچه ای

عوامل مؤثری در عملکرد یک فیلتر مؤثر است که برخی از آنها عبارتند از:

- اختلاف فشار بین دو سطح فیلتر

- سرعت فیلتراسیون

- نوع و مقاومت پارچه فیلتر

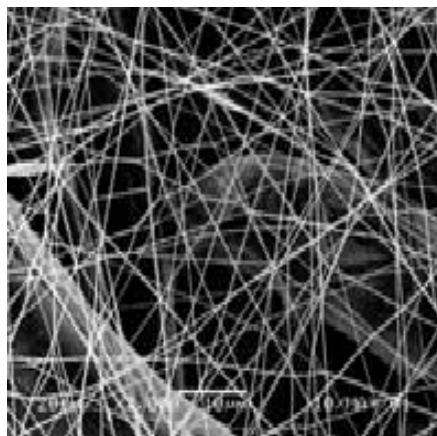
- سطح فیلتر

و عوامل دیگری که در عملکرد یک فیلتر تأثیر می‌گذارد.

به‌منظور تولید اغلب فیلترها نیاز است تا یک صفحه مشبک<sup>۱</sup> با استفاده از الیاف در ابعاد نانو تولید شود. به‌منظور تولید این صفحات از تکنیک الکترواسپینینگ استفاده می‌شود. در روش الکترواسپینینگ از نیروی الکترواستاتیک، جهت رسیدن الیاف استفاده می‌شود. با استفاده از ولتاژ زیاد نیروی الکترواستاتیک لازم جهت رسیدن محلول پلیمری فراهم می‌شود و پلیمر رسیده شده بر روی یک صفحه جمع می‌شود. شبکه تولیدی از الیاف نانو با استفاده از این روش اولاً بسیار کوچک می‌باشند ثانیاً در خود دارای حفره‌های بسیار ظریف می‌باشند که می‌توان از آنها به‌عنوان فیلتر استفاده نمود. این شبکه تولید شده را می‌توان در اشکال متفاوتی چون تخت و یا استوانه‌ای جهت استفاده در عملیات فیلتراسیون مورد استفاده قرار دارد. شکل ۳، تصویر یک شبکه تولید شده توسط روش الکترواسپینینگ که مناسب جهت تولید فیلتر می‌باشد را نشان می‌دهد.

<sup>۱</sup> Web

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



شکل ۳: شبکه الیاف تولید شده توسط روش الکترو اسپینینگ

#### 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 نانوفیلتر در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت نانوفیلتر

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۱۷۲۹۱۱۱۹	کیسه فیلترهای صنعتی از منسوج بی بافت
۲	۲۱۰۹۱۲۲۱	کاغذ فیلتر
۳	۲۹۱۹۱۴۱۴	فیلتر مایعات
۴	۲۹۱۹۱۴۲۳	فیلتر صنعتی هوا
۵	۲۹۱۹۱۴۲۴	فیلتر تصفیه گاز
۶	۳۳۱۱۲۰۵	فیلتر برای مصارف بهداشتی
۷	۳۴۳۰۱۷۲۴	فیلتر کاهنده آلودگی گازهای خروجی خودرو و نیرو محرکه

## 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 تولید نانو فیلتر در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت تولید نانو فیلتر

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱				

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته و اطلاعات کسب شده از وزارت صنایع و معادن هیچ تعرفه مشخصی در خصوص صادرات و واردات نانوفیلتر وجود ندارد.

## ۱-۳- شرایط واردات

با توجه به آمار بدست آمده از وزارت بازرگانی هیچ اطلاعات موثقی در خصوص واردات این محصول گزارش نشده است. در ضمن شرایط خاصی در این خصوص تا به حال گزارش نشده است.

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

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با نانو فیلتر

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	BS EN ۱۸۲۲-۳	High Efficiency Air Filters	BSI
۲	BS ۶۴۱۰	Filter Papers	BSI



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

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، تولید داخلی از این محصول وجود ندارد. تنها تولیدات موجود در بازار مربوط به نمونه‌های خارجی می‌باشد که با توجه به محدودیت تعداد آنها در کشور قیمت مشخصی از نمونه‌های خارجی وجود ندارد. از آنجایی که کشورهای متعددی نظیر چین، ژاپن، آمریکا و انگلیس عمده تولیدکنندگان این فیلترها هستند، از این رو طیف وسیعی از نانو فیلترها با قیمت‌های متنوع در دنیا تولید می‌شود که امکان بیان دقیق قیمت این‌گونه از فیلترها وجود ندارد.

## ۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

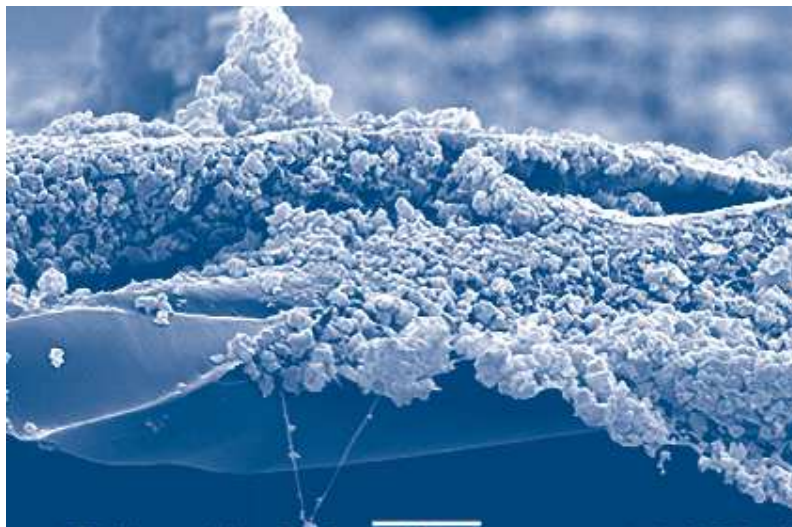
همانگونه که از نام این محصول مشخص است، کاربرد اصلی آن انجام عملیات فیلتراسیون ذرات در ابعاد بسیار ریز و در اندازه نانومتر می‌باشد. فیلترها اغلب جهت جداسازی ذرات، تصفیه هوا و آب و به‌طور کلی گرفتن ذرات نامطلوب از یک محیط مورد نظر می‌باشد. با توجه به اینکه در تولید این‌گونه‌ها معمولاً از الیاف در اندازه نانو استفاده می‌شود این‌گونه فیلترها توانایی جداسازی ذرات بسیار ریز در حدود چند نانومتر را دارا هستند. استفاده از این فیلترها در صنایع پزشکی جهت جداسازی باکتری‌ها و قارچ‌ها، استفاده از فرآیند تصفیه خصوصاً تصفیه هوا و آب و برخی مواد دیگر از جمله کاربردهای این فیلترها می‌باشد. به‌منظور بیان دقیق‌تر در خصوص کاربردهای این‌گونه از فیلترها، برخی از مصارف نانوفیلترها در ذیل به‌طور مختصر بیان می‌گردد.

### تصفیه هوا

با توجه به منافذ بسیار ریز این‌گونه فیلترها، می‌توان ذرات گرد و غبار و حتی برخی آلودگی‌های بسیار کوچک را با استفاده از نانو فیلترها از هوا جدا نمود. مهم‌ترین مصرف نانوفیلترها در این زمینه در خصوص کولرهای است که علاوه بر خنک کردن، عمل تصفیه هوا را نیز تَوَاقماً انجام می‌دهند. مکانیزم عمل این‌گونه از کولرها بدین صورت است که هوای محیط اطراف توسط یک سیستم مکش به درون کولر منتقل می‌گردد. هوای وارد شده به درون کولر، خنک شده و در نهایت این هوای خنک به محیط اطراف دمیده می‌شود. استفاده از نانوفیلتر در کولر به این صورت است که در محل ورودی هوای محیط از یک لایه نانوفیلتر استفاده می‌گردد تا هنگام مکش هوا از محیط جهت خنک کردن آن، ذرات گرد و غبار بسیار ریز از محیط

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

اطراف گرفته شود. بدین صورت علاوه بر خنک کردن هوا، عمل تصفیه کردن ذرات معلق نیز انجام می‌شود. شکل ۴ ذرات انبار جمع شده در پشت یک نانوفیلتر را نشان می‌دهد.



شکل ۴: نانو فیلتر مورد استفاده در کولر جهت تصفیه هوا و ذرات گرد و غبار جمع شده در پشت آن.

مصرف دیگر این فیلتر در یخچال‌ها می‌باشد که از این فیلترها در جهت تصفیه هوا و گرفتن بو در محیط بسته یخچال استفاده می‌گردد. این فیلترها در مسیر چرخش هوای یخچال قرار می‌گیرد و با عبور هوا از آن ذرات معلق و بوی موجود در هوای داخل یخچال گرفته می‌شود. تصفیه آب:

آب‌ها با توجه به منابع و سرچشمه‌های خود، ناخالصی‌های مختلفی نظیر ذرات معلق، فلزات سنگین که باعث سختی آب می‌شود، مواد رنگی و آلودگی‌های دیگر را در خود جای می‌دهند. با توجه به مصارف متعدد آب در صنایع مختلف و نیاز اولیه بشر به آب و همچنین مشکلات و سختی‌های پیشرو در مقابل متخصصین این رشته جهت تصفیه آب و دفع آلودگی‌های آن، استفاده از نانوفیلتر، سبب می‌شود تا فرآیند تصفیه آب با سهولت انجام پذیرد.

اولین مشکل آب خصوصاً آب‌های جاری، وجود املاح مختلفی نظیر  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  به‌عنوان سختی‌های آب می‌باشد. نانوفیلترها به گونه‌ای ساخته شده‌اند که خلل و فرج آنها از اندازه این املاح بسیار کوچکتر بوده و استفاده از این فیلترها سبب می‌شود این املاح از آب جدا شوند. از طرفی ذرات معلق و برخی از موجودات زنده موجود در آب نظیر باکتری‌ها و قارچ‌ها به دلیل اندازه بزرگترشان در مقایسه با خلل و فرج نانوفیلترها،

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۰)

امکان عبور از نانوفیلترها را ندارند و با استفاده از این فیلترها این مواد را نیز می‌توان از آب جدا نمود. شکل ۵ شمای کلی از یک نانوفیلتر که جهت تصفیه آب رودخانه جهت مصرف شرب استفاده می‌شود را نشان می‌دهد.



شکل ۵: نانو فیلتر مورد استفاده جهت تصفیه آب شرب

مصارف پزشکی:

وجود عوامل بیماری‌زا و خطرناک در عالم پزشکی سبب شده است که تا لزوم محافظت در برابر عوامل بیماری‌زا نظیر ویروس‌ها و باکتری‌ها از اصول اولیه در علم پزشکی به حساب آید. از آنجایی که عوامل بیماری‌زا اغلب دارای اندازه‌های بسیار کوچک می‌باشند، با استفاده از نانوفیلترها می‌توان این عوامل را از محیط اطراف جدا نموده و حتی فیلترهای مناسب در مقابل آنها ساخت. از آنجایی که در اغلب فرآیندهای پزشکی لازم است تا افراد مرتبط با فرآیند مربوطه با عوامل بیماری‌زا در ارتباط باشد، از این‌رو تولید ماسک‌ها و محافظ‌های ساخته شده از نانوفیلترها، از دیگر کاربردهای این‌گونه از فیلترها می‌باشد. به‌طور مثال باکتری E.Coli را می‌توان با استفاده از برخی نانوفیلترها از محیط اطراف جدا نمود. شکل ۶ برخی از ماسک‌های نانوفیلتر را نشان می‌دهد.

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



شکل ۶: ماسک‌های تولید شده با استفاده از نانو فیلترها

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

انجام عملیات فیلتراسیون در صنایع مختلف نظیر صنایع تصفیه آب و صنایع پزشکی امری ضروری می‌باشد. عدم وجود این عملیات به منزله ایجاد مشکلات زیست محیطی بسیار زیاد و صرف هزینه‌های بسیار زیاد در جهت رفع مشکلات حاصله می‌باشد. نانوفیلترها قابلیت جداسازی ذرات بسیار ریز در حد چند نانومتر را دارا هستند. از آنجایی که در برخی از موارد تصفیه ذرات ریز نظیر ذرات بسیار ریز معلق در آب و هوا و یا برخی باکتری‌ها و ویروس لازم و ضروری می‌باشد، تنها با استفاده از این‌گونه فیلترها این عمل امکان‌پذیر می‌باشد. بنابراین به نظر می‌رسد که موارد ذکر شده با هیچ یک از فیلترهای موجود امکان‌پذیر نمی‌باشد و فیلترهای موجود توانایی جداسازی ذرات ریز در ابعاد ذکر شده را ندارند. از طرفی اگر تکنولوژی امروزه امکان تولید محصولی که توانایی جداسازی این ابعاد را داشته باشد، می‌توان محصول ذکر شده را جایگزین نانو فیلتر نمود. از آنجایی که نانوفیلتر به تنهایی این قابلیت را دارا است و محصولی که این قابلیت را داشته باشد تولید نگردیده است، از این رو محصول قابل جایگزین با نانوفیلتر وجود نخواهد داشت.

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

با پیشرفت صنایع مختلف، استفاده از تکنولوژی‌های جدیدتر که در خدمت صنعت جدید باشد، ضروری به نظر می‌رسد. استفاده از نانوفیلتر به‌عنوان ابرفیلترها در صنایع امروزه یک امر ضروری به نظر می‌رسد. از

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

آنجایی که جداسازی مواد در ابعاد کوچک‌تر و بسیاری از موارد، تصفیه آب و هوا و برخی از سیالات نیاز به صرف انرژی، زمان و هزینه بسیار زیاد می‌باشد، با پیشرفت تکنولوژی و پیچیده‌تر شدن شرایط تولید مواد مختلف، بالتبع تصفیه و جداسازی مواد نیز مشکل‌تر می‌شود. از طرفی روش‌های قدیمی در این رابطه جوابگوی نیاز جامعه صنعتی امروز نمی‌باشد. از این‌رو استفاده از نانوفیلتر به‌منظور کیفیت بالاتر فرآیندهای فیلتراسیون و افزایش راندمان این عمل امری ضروری به‌نظر می‌رسد. از این‌رو دستیابی به تکنولوژی تولید این محصول در هر کشور لازم می‌باشد.

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

جدول (۴): کشورهای عمده تولیدکننده نانو فیلتر

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات
۱	آمریکا	انواع نانو فیلترها
۲	انگلیس	انواع نانو فیلترها
۳	ژاپن	انواع نانو فیلترها
۴	چین	انواع نانو فیلترها
۴۵	تایوان	انواع نانو فیلترها

این گونه از محصولات در کشورهای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد. صنایع مختلفی نظیر صنایع پزشکی و نظامی از اینگونه محصولات به مقدار زیاد استفاده می‌نمایند. در این میان با توجه به آمار موجود کشور های آمریکا و انگلستان از بزرگترین مصرف کنندگان اینگونه از فیلترها در ارتش خود می‌باشند.

جدول (۵): کشورهای عمده مصرف کننده نانو فیلتر

ردیف	نام کشور	عنوان محصول
۱		

### – شرکت‌های داخلی عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول

از آنجایی که تکنولوژی تولید این‌گونه از فیلتر در داخل کشور وجود ندارد، از این‌رو هیچ گزارش مبنی بر تولید این محصول در واحدهای تولیدی کشور وجود ندارد.  
تنها واحدهای تولیدکننده فیلترها در ابعاد کوچک، فیلترهای در حد میکروفیلتر تولید می‌کنند که اطلاعات آنها عبارتند از:

جدول (۶): برخی تولیدکنندگان عمده نانو فیلتر در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	بهران فیلتر	فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون	خراسان رضوی
۲	صنایع سپهر ایلیا	فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون	مازندران

جدول (۷): برخی مصرف‌کنندگان عمده نانو فیلتر در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱			

در سالهای اخیر این‌گونه از فیلترها در صنایع کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما از آنجایی که برای این محصول کد تعرفه مشخصی وجود ندارد، این محصول در قالب کد های تعرفه دیگر وارد می‌شود. با توجه به اطلاعات کسب شده شرکتهای معروف دارو سازی نظیر دارو سازی ابوریحان، داروسازی رازی و دیگر شرکتها از جمله مصرف کنندگان این‌گونه از فیلترها می‌باشند.

### ۱-۱۰- شرایط صادرات

با توجه به اینکه هیچ‌گونه تولید صنعتی در این خصوص اعمال نشده است، از این‌رو شرایط خاصی در خصوص صادرات این محصول در کتاب آمار صادرات و واردات وزارت بازرگانی وجود ندارد.

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

با توجه به نیاز روز افزون صنایع کشور به استفاده از این تکنولوژی و کاربردهای موثر این گونه از فیلترها، نیاز کشور به این محصول در حال افزایش است. بهبود سیستمهای فیلتراسیون و تصفیه موثر سیالات، نیازمند استفاده از این گونه از فیلترها را روز به روز بیشتر نمایان می‌کند. از آنجایی که تولید این گونه فیلترها در کشور در مرحله تحقیقاتی می‌باشد و هنوز تولید انبوه این محصول در کشور وجود ندارد، از این رو به منظور رفع نیازهای کنونی و آینده کشور و در مراحل بعد صادرات اینگونه از محصولات به کشورهای دیگر، نیاز به سرمایه‌گذاری در این بخش می‌باشد.

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 نانو فیلتر به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۸): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید نانو فیلتر در ایران<sup>#</sup>

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱				
	جمع		—	

<sup>#</sup>با توجه به آمار وزارت صنایع و معادن فعالیت هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید نانو فیلتر گزارش نشده است. به همین دلیل هیچ تولیدی در کشور در این خصوص گزارش نشده است و تنها در زمینه تحقیقات در این خصوص فعالیت‌هایی صورت پذیرفته است.

جدول (۹): آمار تولید نانو فیلتر در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی					
		سال ۱۳۸۱	سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶
نانو فیلتر		---	---	---	---	---	---

**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)**

با توجه به آمار وزارت صنایع هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید این فیلترها مجوز کسب ننموده است و فعالیت در این زمینه بیشتر به فعالیتهای تحقیقاتی مختص می‌شود.

**۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۵ (چقدر از کجا)**

بررسی‌ها نشان می‌دهد که این گونه از فیلترها در برخی صنایع کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما از آنجایی که تعرفه گمرکی مشخصی در خصوص نانو فیلتر وجود ندارد این فیلترها در قالب تعرفه‌های دیگر وارد کشور شده است. از این رو با توجه به عدم ارائه اطلاعات در این زمینه و واردات محدود این محصول، ارائه آمار واردات انواع نانو فیلتر، میسر نمی‌باشد.

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

تکنولوژی جدید تولید نانوفیلتر و مشکلات تولید این محصول سبب شده است که این محصول تا کنون در کشور به صورت صنعتی تولید نشود. از طرفی برخی صنایع کشور که در آنها نیاز به انجام فرآیندهای فیلتراسیون در ابعاد نانو می‌باشد، روز به روز به این گونه از محصولات نیاز بیشتری پیدا کنند. استفاده از این فیلترها علاوه بر انجام مؤثر فرآیند فیلتراسیون، در کاهش هزینه تمام شده فرآیند فیلتراسیون نقش شایانی را ایفا می‌نماید. از این رو علی‌رغم عدم تولید این گونه از فیلترها در کشور انتظار می‌رود با توجه به کارایی بالای این گونه از فیلترها، روند مصرف این فیلترها در کشور رو به رشد باشد و نیاز کشور به این محصول روز به روز بیشتر گردد.

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

از آنجایی که این محصول در کشور به صورت صنعتی تولید نمی‌شود از این رو هیچ‌گونه تولید و صادرات در این خصوص صورت نمی‌پذیرد. اما با توجه به نیاز کشور و نیاز کشورهای دیگر به این فیلترها و انجام سرمایه‌گذاری‌های مناسب در خصوص تولید انواع نانوفیلترها، این امکان وجود دارد که علاوه بر رفع نیازهای کشور، امکان صدور انواع نانوفیلترها به کشورهای دیگر نیز فراهم گردد.

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



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

کارایی بالای نانوفیلترها و فرآیند فیلتراسیون مؤثر در این‌گونه از فیلترها سبب شده است که بسیاری از صنایع، استفاده از این محصول را در فرآیند تولیدی خود قرار دهند. به‌طور مثال در فرآیند تصفیه آب، جدا کردن ناخالصی‌های آب اعم از یون‌های سنگین آن، نیازمند صرف هزینه زیاد و انجام برخی واکنش‌های شیمیایی می‌باشد که علاوه بر صرف زمان و هزینه بسیار، در برخی موارد هزینه بسیار زیادی برای عملیات تصفیه هزینه می‌گردد. این در حالی است که استفاده از نانوفیلتر سبب می‌شود که علاوه بر سهولت و کاهش هزینه عملیات فیلتراسیون به‌طور مؤثرتری صورت پذیرد. به‌طور مشابه در آینده در صنایع دیگر نیز نیاز بیشتری به این‌گونه از فیلترها خواهند بود.

براساس توضیحات ارائه شده، نیاز به محصول در سال‌های آینده روز به روز افزایش می‌یابد و لازم است تا امکان تهیه این‌گونه از فیلترها جهت استفاده در صنایع مختلف فراهم گردد. به‌نظر می‌رسد واردات و تولید این‌گونه از فیلترها در کشور دو راهکار جهت رفع نیازهای صنایع کشور به این محصول باشد. در این میان تولید نانوفیلتر بهترین گزینه جهت تولید انواع نانوفیلترها می‌باشد.

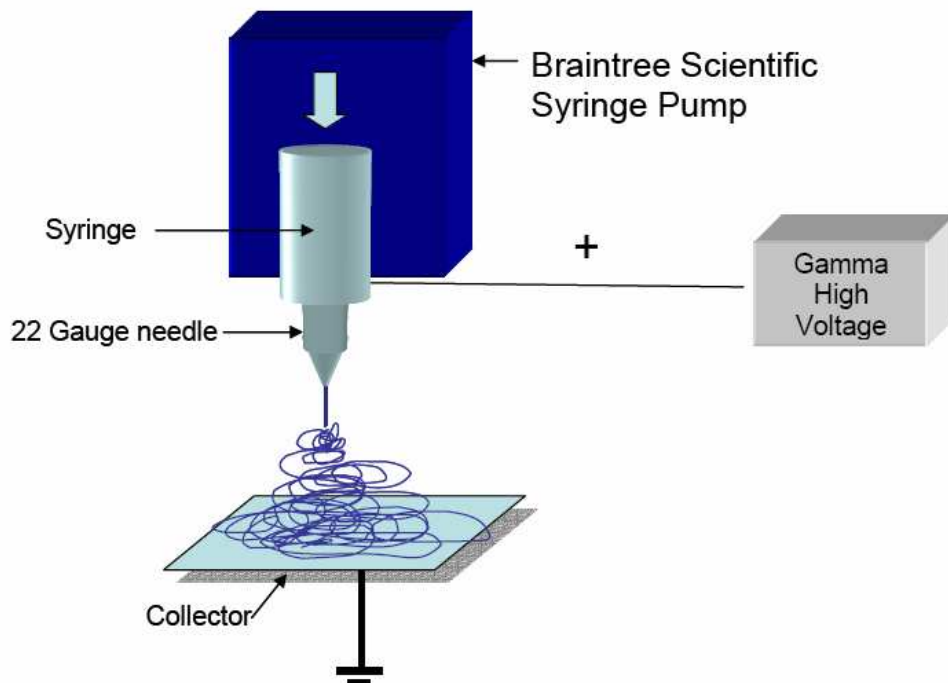
تاکنون اطلاعات هیچ واحد تولیدی در خصوص تولید صنعتی این محصول گزارش نشده است و همچنین استفاده از این‌گونه از فیلترها هنوز در صنایع مختلف متداول نشده است، به نظر می‌رسد در سال ۱۳۹۰ نیاز به بهره برداری از حداقل ۳ واحد تولیدی با ظرفیت ۴۵۰۰ کیلوگرم منسوج نفاخته نانو الیاف در کشور می‌باشد. این بدین معنی است که نیاز کشور در سال در حدود ۱۲ الی ۱۵ تن تخمین زده می‌شود. البته این عدد به صورت تخمینی می‌باشد. علت این امر عدم اطلاعات کافی در خصوص عرضه م تقاضای این محصول می‌باشد.

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

### ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها

نانوفیلترها را می‌توان از مواد مختلفی تهیه نمود. ذرات کربن، مواد سرامیکی و مواد پلیمری که به صورت شبکه‌ای از الیاف درمی‌آیند از جمله موادی هستند که در تهیه نانوفیلترها مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به جدید بودن تکنولوژی تولید این فیلترها و اطلاعات ناچیز در خصوص تولید انواع مختلف فیلترها، در انجام این امکان‌سنجی روش تولید نانوفیلترهایی که از جنس الیاف پلیمری هستند مورد بررسی قرار خواهد گرفت. به منظور تولید صفحه مشبکی از نانوالیاف که می‌تواند به عنوان یک نانوفیلتر عمل کند، می‌توان از روش الکترواسپینینگ استفاده نمود. در روش الکترواسپینینگ از یک میدان الکتریکی استفاده می‌شود. این میدان میان سیال پلیمر با بار مثبت و یک صفحه تخت ایجاد می‌شود. محلول پلیمر به یک سرنگ شیشه‌ای که دارای یک نوک مویینه است ریخته می‌شود. در این سیستم یک الکتروود درون محلول پلیمر قرار گرفته و الکتروود دیگر به صفحه جمع‌کننده الیاف متصل می‌شود. با افزایش ولتاژ، هنگامی که ولتاژ به یک مقدار بحرانی می‌رسد، شارژ مثبت موجود بر کشش سطحی پلیمر غالب می‌شود و پلیمر به صورت الیاف بسیار ظریف از سرنگ خارج شده و بر روی صفحه جمع‌کننده ایجاد یک شبکه از الیاف می‌کنند. هنگامی که این شبکه الیاف بر روی صفحه جمع‌کننده به صورت مسطح قرار گرفت، الیاف رفته رفته جامد می‌شود. عمل انجماد در پلیمرهای محلول با تبخیر حلال پلیمر و در پلیمرهای مذاب، با سرد شدن مذاب پلیمر صورت می‌پذیرد. شکل ۷ مکانیزم تولید الیاف توسط روش الکترواسپینینگ را نشان می‌دهد.

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



شکل ۷: مکانیزم تولید شبکه الیاف با استفاده از روش الکترو اسپینینگ

پارامترهای متعددی در این روش مؤثر می‌باشند. این پارامترها عبارتند از:

۱- پارامترهای سیستم نظیر وزن مولکولی، توزیع وزن مولکولی و ساختار پلیمر (نظیر خطی و یا شبکه‌ای بودن آن) و خواص محلول پلیمر (نظیر ویسکوزیته، هدایت‌پذیری، ثابت دی‌الکتریک، کشش سطحی و قابلیت انتقال شارژ الکتریکی توسط جت ریسندگی).

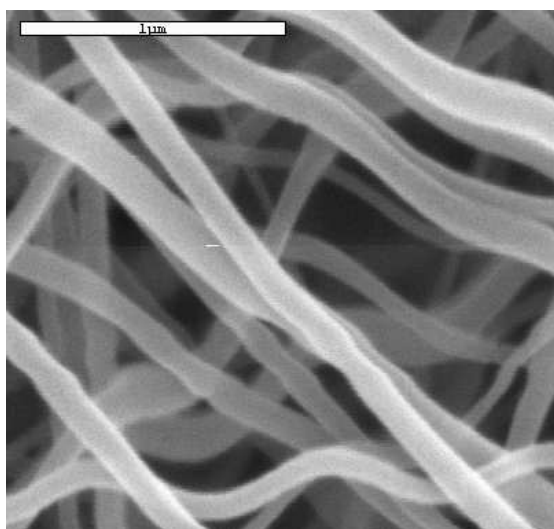
۲- پارامترهای فرآیند نظیر پتانسیل الکتریکی، غلظت و جریان سیال، فاصله بین لوله مویینه ریسنده و صفحه جمع‌کننده پلیمر، پارامترهای محیطی (نظیر دما، رطوبت، سرعت هوا در محیط انجام عملیات) و در نهایت میزان تحرک به سوی صفحه جمع‌کننده.

غلظت محلول پلیمر مورد استفاده باید به‌گونه‌ای باشد تا امکان رسیدن آن وجود داشته باشد. این بدین معنی است که نه آنقدر کم باشد که درگیری بین زنجیرهای مولکولی کم شود و نه آنقدر زیاد باشد که امکان رسیدن آن وجود نداشته باشد. محلول پلیمری مورد استفاده باید به اندازه کافی کم باشد تا امکان رسیدن سریع‌تر فراهم گردد. در خصوص پارامترهای دیگر می‌توان گفت که چگالی بار الکتریکی به اندازه کافی باید زیاد باشد با تغییر فاصله بین سرنگ حاوی پلیمر و صفحه جمع‌کننده، خواص مورفولوژی پلیمر

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

تغییر می‌نماید. با کاهش میدان الکتریکی و افزایش فاصله بین سرنگ حاوی پلیمر و صفحه جمع‌کننده، چگالی لایه تولید شده کم می‌شود.

به‌طور کلی با تغییر پارامترهای ذکر شده می‌توان لایه‌های نانوالیاف با پارامترهای متغیری از قبیل چگالی حفره‌ها، اندازه حفره‌ها، ضخامت لایه و ... تولید نمود. شکل ۸ نمایی از یک صفحه نانوالیاف تولید شده توسط این روش را نشان می‌دهد. این لایه پلیمری جهت تولید یک نانوفیلتر مناسب می‌باشد.



شکل ۸: لایه نانو فیلتر تولیدی توسط روش الکترو اسپینینگ

شکل ۹ واحد تولید نانو الیاف را نشان می‌دهد.



شکل ۹: واحد تولید نانو الیاف

تابستان ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۰)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی

شکل ۱۰: انواع نازل‌های تولید کننده شبکه الیاف در دستگاه الکترواسپینینگ را نشان می‌دهد. همان گونه که از شکل ۱۰ مشخص است، الیاف تولیدی می‌توانند به صورت تک رشته و یا چند رشته تولید شوند.



شکل ۹: انواع نازل‌های تولید کننده شبکه الیاف در دستگاه الکترواسپینینگ

دستگاه ذکر شده یکی از دستگاه‌های تولیدی در شرکت KATO TECH.LTD می‌باشد.

تابستان ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۲۱)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی

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

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، روش الکترو اسپینینگ مهمترین روش در تولید نانو فیلترها می باشد. در این روش با استفاده از یک سیستم ریسندگی مذاب پلیمرهای شبکه‌های الیاف در ابعاد نانو تولید می شوند. شبکه‌های تولید شده در این روش دارای حفره‌هایی در ابعاد نانو می باشند که با استفاده از آن امکان انجام عملیات فیلتراسیون ذرات در ابعاد نانو میسر می شود. تکنولوژی تولید نانو فیلترها جدید می باشد و در بسیاری از مناطق به صورت تحقیقاتی مورد استفاده قرار می گیرد و در برخی کشورها به صورت صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به دلایل ذکر شده نقاط ضعف و قوت این روش تولید به طور کامل مشخص نشده است. اما بررسی‌ها نشانگر این موضوع می باشند که این روش یکی از موثرترین روشهای تولید نانو فیلترها می باشد.

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 نانو فیلتر 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 ۱ شیفت کاری ۸ ساعته برای ۳۰۰ روز کاری محاسبه گردیده است. ذکر این نکته ضروری است که محصول تولیدی در این واحد به صورت منسوج بی بافت از نانو الیاف می باشد که مورد مصرف در شرکتهای تولید نانو فیلتر می باشد.

جدول (۱۷): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (میلیون ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	منسوج بی بافت از نانو الیاف	کیلو گرم	۴۵۰۰	۱	۴۵۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۴۵۰۰

#### 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 هریک از آنها برای واحد تولیدی نانو فیلتر محاسبه می‌شود.

### 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 (۱۸): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار و آزمایشگاه	۱۱۰۰	۲۲۰/۰۰۰	۲۴۲
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰		۲۲
۳	زمین محوطه	۲۰۰		۴۴
۴	زمین توسعه طرح	۶۰۰		۱۳۲
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۲۰۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۴۴۰

جدول (۱۹): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۶۰۰	۱/۷۵۰/۰۰۰	۱۰۵۰
۲	انبارها	۳۰۰	۱/۲۵۰/۰۰۰	۳۷۵
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۵۰
۴	ساختمان آزمایشگاه	۲۰۰	۲/۵۰۰/۰۰۰	۵۰۰
۵	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۲۰۰	۱۵۰/۰۰۰	۳۰
	دیوارکشی	۶۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۸۰
	مجموع (میلیون ریال)			۲۳۸۵



## 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. 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.

جدول (۲۰): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به ریال	هزینه به دلار*	
۱	واحد تولید نانو الیاف	۴	---	۱۱۰۰۰	۴۰۰
۵	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)	---	---	---	۲۰
۶	هزینه حمل و نقل، خرید خارجی، نصب و راه‌اندازی (۳۰ درصد کل)	---	---	---	۱۲۰
مجموع (میلیون ریال)					۵۴۰

\*قیمت هر دلار مبلغ ۹۴۰۰ ریال در نظر گرفته شده است.

## 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 (۲۱): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۳۰۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۱۵۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۱۵۰
	مجموع (میلیون ریال)	۶۰۰

#### ۴-۵- 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 نانو فیلتر در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۲): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۵	۱/۴۰۰/۰۰۰	۷
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۴	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۰
۴	تجهیزات اداری	۲	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰
۵	خودرو سبک	۲	۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۲۸۷

### 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 نانو فیلتر ارائه شده است.

جدول (۲۳): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	انشعاب برق	رشته	۸۰۰ آمپر	-	۴۰۰
۲	انشعاب آب	اینچ	۲ اینچ	-	۵۰
۳	انشعاب مخابرات	خط	۵ تلفن	۲/۰۰۰/۰۰۰	۱۰
۴	انشعاب گاز	اینچ	۲ اینچ	-	۳۰
مجموع (میلیون ریال)					۴۹۰

### ۵-۱-۶- 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 (۲۴): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۳۰۰
۲	آموزش پرسنل	۱۰۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۳۰۰
مجموع (میلیون ریال)		۷۰۰

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 (۲۵): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۴۴۰	---
۲	ساختمان‌سازی	۲۳۸۵	---
۳	تأسیسات	۶۰۰	---
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۸۷	---
۵	ماشین‌آلات تولیدی	---	۵۷۴۴۷
۶	حق انشعاب	۴۹۰	---
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۷۰۰	---
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۵۴۴	---
	جمع	۵۴۴۶	---
	مجموع (میلیون ریال)	۵۹۸۶	

## 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.

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

جدول (۲۶): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه #	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	چیپس نایلونی	کیلو گرم	داخلی	۳۰۰۰۰	---	۹۰۰۰	۲۷۰
۲	اسید فرمیک	لیتر	داخلی	۴۵۰۰۰	---	۱۶۰۰۰	۷۲۲
۳	سایر مواد مورد نیاز جهت بسته‌بندی	---	داخلی	---	---	---	۱۰۰
مجموع (میلیون ریال)							۱۰۹۲

# در حدود نیمی از ظرفیت تولید به عنوان ضایعات در نظر گرفته می‌شود.

جدول (۲۷): 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	۱	۶/۰۰۰/۰۰۰	۸۴
۳	پرسنل حسابداری	۱	۳/۰۰۰/۰۰۰	۴۲
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۴	۳/۰۰۰/۰۰۰	۱۶۸
۵	کارشناس تحقیق و توسعه	۲	۶/۰۰۰/۰۰۰	۱۲
۶	تکنیسین آزمایشگاه	۳	۵/۰۰۰/۰۰۰	۱۵
۷	کارگر ماهر	۹	۳/۰۰۰/۰۰۰	۳۷۸
۸	کارگر ساده	۶	۲/۵۰۰/۰۰۰	۲۱۰
۹	انباردار	۳	۲/۵۰۰/۰۰۰	۱۰۵
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۲۶

جدول (۲۸): 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	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰	۱۵
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۱۰	۳۰۰۰		۹
۳	تلفن	---	---	---		۲۰
۴	سوخت (گازوئیل)	لیتر	۳۰۰	۲۵۰		۲۳
۵	سوخت (بنزین)	لیتر	۱۳	۱۰۰۰		۴
مجموع (میلیون ریال)						۷۱

جدول (۲۹): استهلاک سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۲۳۸۵	۵	۱۲۰
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۵۴۰	۲۵	۱۳۵
۳	تأسیسات	۶۰۰	۱۰	۶۰
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۸۷	۱۰	۲۹
مجموع (میلیون ریال)				۳۴۴

جدول (۳۰): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیرات و نگهداری (%)	هزینه تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۲۳۸۵	۵	۱۲۰
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۵۴۰	۲۵	۱۳۵
۳	تأسیسات	۶۰۰	۷	۴۲
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۸۷	۱۰	۲۹
مجموع (میلیون ریال)				۳۲۶

جدول (۳۱): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۴۱۹۰	۱۰	۲۱۰
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۳۶۰	۱۲	۴۳
مجموع (میلیون ریال)		۲۵۳		

جدول (۳۲): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۱۰۹۲
۲	نیروی انسانی	۱۱۲۶
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۷۱
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۳۴۴
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۳۲۶
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۲۵۳
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۰۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۵۰
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۱۶۸
مجموع (میلیون ریال)		۳۵۳۰

### 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

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

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.

جدول (۳۳): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۳ ماه	۲۷۳
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	---
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۱۸۸
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۲
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۵۵
۶	استهلاک	۲ ماه	۵۸
۷	هزینه تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۶۳
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۷۰
مجموع (میلیون ریال)			۷۲۰



#### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

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

جدول (۳۴): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۵۹۸۶
۲	سرمایه در گردش	۷۲۰
	مجموع (میلیون ریال)	۶۷۰۶

#### – 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.

جدول (۳۵): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۱۷۹۶	۴۱۹۰	۷۰	۵۹۸۶	سرمایه ثابت
۳۶۰	۳۶۰	۵۰	۷۲۰	سرمایه در گردش
۲۱۵۶	۴۵۵۰			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 نانو فیلتر محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

– قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \frac{۳۵۳۰/۰۰۰/۰۰۰}{۴۵۰۰}$$

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = ۷۸۴۵۰۰ \text{ ریال}$$

– سود ناخالص سالیانه:

$$\text{سود ناخالص سالیانه} = ۹۷۰ \text{ میلیون ریال} \Rightarrow \text{سود ناخالص سالیانه} = \text{هزینه کل} - \text{فروش کل} = \text{سود ناخالص سالیانه}$$

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = ۲۷,۵\% \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه کل تولید}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = ۲۱,۵\% \Rightarrow \text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times ۱۰۰$$

– نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = ۱۴,۵\% \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times ۱۰۰ = \text{درصد برگشت سالیانه}$$

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

– مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال} \quad ۶,۹ = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \frac{۱۰۰}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه}$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

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

$$\Rightarrow \text{درصد} \quad ۸,۰۵ = \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح}$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال} \quad ۱۹۹,۵ = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال} \quad ۲۲۳,۵ = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} \Rightarrow \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = \text{سرمایه‌گذاری کل سرانه}$$

تابستان ۱۳۸۷	گزارش نهایی	مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی
صفحه (۳۵)		مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی

## 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

بر اساس ظرفیت واحد تولیدی میزان مواد اولیه مورد نیاز که به صورت چیپس نایلون می باشد، در حدود ۴۵۰۰ کیلوگرم در سال برآورد می شود. در فرآیند تولید قسمتی از مواد اولیه به عنوان ضایعات از خط تولید خارج می شود. به همین منظور در یک واحد ۴,۵ تن در سال با در نظر گرفتن حدود ۱۰۰ درصد ضایعات، در حدود ۴,۵ تن چیپس به عنوان ضایعات در نظر گرفته می شود. چیپس نایلون ۶ به حد مورد نیاز در کشور تولید می کنند. دو شرکت الیاف و پارسیلون از معروف ترین تولید کنندگان چیپس نایلون در کشور می باشند. از این رو تهیه این مواد در کشور به راحتی امکان پذیر می باشد. با توجه به بررسی های صورت گرفته قیمت چیپس داخلی در حدود ۳۰۰۰۰ ریال به ازاء هر کیلو گرم از آن می باشد. ذکر این نکته ضروری است که مونومر اصلی نایلون ۶ یعنی کاپرولاکتام در کشور تولید نمی شود و کاملاً وارداتی است. در خصوص اسید فرمیک (حلال پلی آمید) با توجه به تولید داخلی مشکلی در خصوص تهیه این اسید وجود ندارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)

## 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 خواهیم پرداخت.

### • محل تامین مواد اولیه

اولین پارامتر در بررسی شرایط سرمایه‌گذاری در خصوص یک محصول سهولت دسترسی به منابع تامین‌کننده مواد اولیه و قیمت ارزان تر آن می‌باشد. با توجه به اینکه مواد اولیه مورد نیاز در این صنعت از شرکتهای الیاف و پارسیلون تهیه می‌گردد، در صورتی که اولویت سهولت تامین مواد اولیه مورد نظر باشد، استانهای دارای شرکت های تولید کننده چیپس نایلون نظیر تهران و لرستان اولویت اصلی قرار می‌گیرد.

### • 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 و لزوم استفاده از این گونه از فیلترها در صنایع مختلف به نظر می‌رسد اینگونه از فیلترها در تمامی شهرهای بزرگ که سیستمهایی نظیر تصفیه آب، شرکتهای داروسازی، شرکتهای پتروشیمی و تمامی شرکتهای که سیستم تصفیه پساب دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این رو شهرهای بزرگ نظیر تهران و اصفهان از اولویت سرمایه‌گذاری برخوردار است.

### • بازار هدف:

اینگونه محصولات بیشتر در فرآیند فیلترتراسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد به همین دلیل استانهایی که شهرکهای صنعتی در آن متمرکز هستند نظیر تهران، اصفهان، قزوین و ساوه، مناطق مطلوب جهت احداث این کارخانجات به حساب می‌آیند.

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

• امکانات زیربنایی طرح

برای تامین نیازهای زیربنایی طرح، مانند شبکه برق سراسری، راههای ارتباطی و شبکه آبرسانی و فاضلاب و غیره، در سطح نیاز این طرح استانهایی که در آنها شهرکهای صنعتی فعال مشغول به فعالیت هستند نظیر تهران، قزوین و ساوه از اولویت سرمایه گذاری در این بخش برخوردار هستند.

• نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های نساجی و پلیمر است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان‌های تهران، اصفهان، گیلان و یزد، امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص باتجربه 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 راه اندازی شود، مشمول بعضی از حمایت‌های دولت می‌شود.

باتوجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید نانو فیلتر، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شهرهای تهران، اصفهان، قزوین، ساوه و رشت دارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق کشور برای راه اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند.

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

## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید نانو فیلتر به طور مستقیم برای حدود ۳۰ 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، اصفهان و رشت بیشتر از مناطق دیگر در دسترس می‌باشد.

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

ردیف	عنوان شغلی	تعداد در ۱ شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز
۱	مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع، مدیریت، یا مدیریت نساجی با تجربه حداقل ۱۰ سال فعالیت مرتبط
۲	مدیر واحدها	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی نساجی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
۳	پرسنل حسابداری	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد حسابداری با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۴	کاردان نساجی و مکانیک با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط تولید
۵	کارشناس تحقیق و توسعه	۲	کارشناس ارشد نساجی یا پلیمر با سابقه پژوهشی مناسب در این خصوص
۶	تکنیسین آزمایشگاه	۳	کارشناس نساجی، شیمی یا پلیمر
۷	کارگر ماهر	۹	فوق دیپلم یا دیپلم نساجی با تجربه ۳ سال تجربه مفید
۸	کارگر ساده	۶	دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
۹	انباردار	۳	دیپلم ریاضی، تجربی، حسابداری

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

آب:

در فرآیند تولید الیاف پلی‌آمید آب زیادی مورد نیاز نمی‌باشد. بیشترین آب مورد نیاز جهت شرب، آبیاری محوطه و مصارف شستشو و نظافت می‌باشد.

وسایل ایاب و ذهاب:

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی یک دستگاه وانت پیش‌بینی می‌گردد و همچنین یک دستگاه اتومبیل سواری جهت ایاب و ذهاب در نظر گرفته می‌شود. به منظور جابجایی مواد اولیه و محصول نیز یک دستگاه لیفت تراک دو تنی جهت کار در انبارهای مواد اولیه و محصول در نظر گرفته می‌شود.

سوخت:

از آنجاییکه فرآیند اصلی تولید الیاف پلی‌آمید ذوب‌ریسی می‌باشد، در این فرآیند نیاز به استفاده از برق جهت راه‌اندازی چیلرهای خنک‌کننده می‌باشد. این چیلرها معمولاً با برق کار می‌کنند. گرمایش محیط با استفاده از گازوئیل صورت می‌پذیرد. از گازوئیل بیشتر در خوردروهای سنگین به منظور سوخت استفاده می‌شود. از بنزین نیز به منظور سوخت در اتومبیل‌های سواری و لیفت تراک استفاده می‌شود. موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تأمین بخار و حرارت مورد نیاز فرآیند، گرمایش ساختمانها و سوخت و وسایل 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 یکصد متر مربع مساحت ۲۰ لیتر گازوئیل در نظر گرفته می‌شود. بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود (۳۰۰۰ متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۶۰۰ لیتر گازوئیل در هر شبانه‌روز خواهد بود. برای تأمین سوخت و وسایل نقلیه سنگین نیز ۱۰۰ لیتر گازوئیل در شبانه‌روز در نظر

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



گرفته شده است. از طرفی جهت به کار انداختن توربین های مولد برق مقدار ۵۰۰ لیتر گازوئیل در روز در نظر گرفته شده است.

در نهایت این نکته لازم به ذکر است که تامین منابع ذکر شده نیاز به شرایط خاصی نداشته و تمامی آنها به راحتی در شهرک‌های صنعتی که بدین منظور آماده گردیده است قابل دسترس می باشد.

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

## 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 مسئله باعث شده است که حجم صادرات غیر نفتی کشور در سال‌های اخیر از رشد فزاینده برخوردار شود. بنابراین در صورت تولید نانو فیلتر 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 ۱۰ 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 ۱۳۸۷
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

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

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

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

موفقیت در امر سرمایه‌گذاری و تولید نانوفیلترها به‌عنوان یک محصول با تکنولوژی بالا، نیازمند این موضوع می‌باشد که تحقیقات و بررسی‌های متنوع و جامعی در خصوص تکنولوژی ساخت و تولید و مصرف این محصول صورت پذیرد. بررسی سرمایه‌گذاری صورت گرفته در خصوص این محصول این نکته را نشان می‌دهد که هزینه اصلی در تولید نانوفیلتر مربوط به خدمات مهندسی و دانش فنی تولید این محصول می‌باشد و هزینه‌های مربوط به ماشین‌آلات تولیدی و مواد اولیه قابل توجه نمی‌باشد. از این‌رو با دستیابی کامل به دانش فنی هزینه‌های تولید تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

از طرف دیگر لزوم استفاده از این‌گونه فیلترها در برخی صنایع حساس نظیر داروسازی و نظامی سبب می‌شود تا استفاده از این‌گونه فیلترها روز به روز افزایش یابد.

این بدین معنی است که عدم سرمایه‌گذاری در این خصوص به معنی وابستگی بیشتر به کشورهای خارجی و عدم پیشرفت برخی صنایع کشور می‌باشد. از این‌رو با تلاش در خصوص کسب دانش کامل فنی این محصول استفاده از نیروی متخصص در این زمینه، سرمایه‌گذاری در خصوص تولید این فیلترها توجیه اقتصادی داشته و ایجاد واحد تولیدی در این خصوص علاوه بر رفع نیازهای داخلی، امکان حضور این محصول به کشورهای دیگر را فراهم می‌آورند.

با توجه به موارد فوق و مطالعات فنی و اقتصادی انجام شده در طرح مشخص گردید که احداث یک واحد ۴۵۰۰ کیلویی از منسوج نیافته نانو الیاف با حجم سرمایه‌گذاری ۶۷۰۶ میلیون ریال و اشتغال‌زایی ۳۰ نفر توجیه پذیر می‌باشد و بازگشت سرمایه آن تقریباً ۷ سال می‌باشد.

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

## 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- ستاد فناوری نانو
- ۶- پایگاه اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران.
- ۷- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات
- ۸- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولیدکننده ماشین‌آلات
- ۹- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۱۰- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران

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