



واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی



شرکت شهرک‌های صنعتی تهران

عنوان:

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید ماسک نانوفیلتر

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

تابستان ۱۳۸۸

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

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

Email: research@jdamirkabir.ac.ir

www.jdamirkabir.ac.ir

خلاصه طرح

نام محصول	ماسک تنفسی نانوفیلتر	
موارد کاربرد	تصفیه هوا	
ظرفیت پیشنهادی طرح	(عدد)	۹.۰۰۰.۰۰۰
عمده مواد اولیه مصرفی	پلیمر اکریلیک و منسوج نبافته	
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	(کیلوگرم)	۴۰۰۰
کمبود/مازاد محصول در سال ۱۳۹۰	(عدد)	۲۰.۰۰۰.۰۰۰
اشتغال‌زایی	(نفر)	۳۷
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (یورو)	-
	ریالی (میلیون ریال)	۱۴۸۱۷
	مجموع (میلیون ریال)	۱۴۸۱۷
سرمایه در گردش طرح	ارزی (یورو)	-
	ریالی (میلیون ریال)	۱۳۸۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۳۸۰
زمین مورد نیاز	(متر مربع)	۲۳۰۰
زیربنا	تولیدی (متر مربع)	۸۰۰
	انبار (متر مربع)	۲۰۰
	خدماتی (متر مربع)	۲۰۰
مصرف سالیانه آب، برق و سوخت	آب (متر مکعب)	۲۷۰۰
	برق (کیلو وات)	۸۱۰۰۰
	سوخت (گازوئیل) لیتر	۱۰۸۰۰۰
	سوخت (بنزین) لیتر	۱۰۸۰۰
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	شهرک‌های صنعتی استان تهران	

فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۴	۱- معرفی محصول.....
۵	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۶	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۶	۱-۳- شرایط واردات.....
۶	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد.....
۷	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۷	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۹	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۰	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۰	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
۱۱	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۱۲	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۱۲	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.....
۱۳	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).....
۱۳	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۷.....
۱۳	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه.....
۱۴	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۷ و امکان توسعه آن.....
۱۴	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم.....

صفحه	عناوین
۱۵	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۲۰	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
۲۱	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 ...)
۳۵	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.....
۳۶	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۳۸	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۳۹	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.....
۴۱	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۴۳	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۴۴	۱۲- منابع و مآخذ.....



۱- معرفی محصول

در صنعت نساجی و پوشاک یک عمل تکمیلی ممکن است به‌منظور بهبود خواص ظاهری پارچه یا افزایش مرغوبیت آن مانند نرمی زیردست - درخشندگی، زیبایی، ثبات دائمی، اطوپذیری و یا به‌منظور افزودن خواص معینی به پارچه مانند مقاوم در مقابل آتش، مقاوم در مقابل آب، مقاوم در مقابل بید به‌کار رود. ولی باید در نظر داشت که بعضی مواقع نمی‌توان این دسته را کاملاً هم مجزا ساخت زیرا بستگی به چگونگی عملیات و مواد تکمیلی به‌کار رفته خواهد داشت. با انجام عملیات تکمیلی مناسب بر روی پارچه جلب توجه مشتری شده و در نتیجه در اثر افزایش حجم تولید و فروش، قیمت تمام شده پارچه نیز کاهش پیدا خواهد کرد. امروزه زیبایی و پسند ظاهری پارچه و حالت زیردست و احساس آن در درجه اول اهمیت و استحکام و سایر مقاومت‌های فیزیکی آن در درجه‌ی دوم اهمیت قرار دارد.

۱۰ فناوری برتر و جدید، می‌توانند از فاجعه زیست‌محیطی جلوگیری کنند. این فناوری‌ها، برخی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیش‌روی صنعت آب را رفع خواهند کرد. این چالش‌ها عبارتند از:

• کمبود آب: در حالی که جمعیت دنیا و میزان مصرف سرانه آب در حال افزایش است، اما منابع آب سالم جهان محدود است. تا سال ۲۰۲۵، از هر سه نفر در دنیا یک نفر با مشکل کمبود آب سالم مواجه خواهد شد.

• مصرف انرژی: در برخی نقاط دنیا، فرایند تصفیه و انتقال آب تا ۲۰ درصد از تولید انرژی در آن نقاط را به مصرف می‌رساند.

• شوری آب: بسیاری از منابع آب طبیعی به وسیله نمک‌زارها از بین رفته و غیر قابل استفاده می‌شوند.
• بازیافت مواد: آب آلوده حاوی موادی است که در صورت بازیافت، مضرتر خواهند بود، اما در غیر این صورت به محیط زیست لطمه می‌زنند.

مهمترین این فناوری‌ها عبارتند از:

• پلیمرهای زیستی از ضایعات آب: پلیمرهای زیستی بهترین جایگزین طبیعی برای پلاستیک‌های مبتنی بر پتروشیمی هستند.

• غشاهای نانومهندسی شده: پیشرفت‌های جدیدی مانند غشاهای نانوکامپوزیت و نانولوله‌های کربنی، میزان انرژی مورد نیاز برای شیرین کردن آب را به طور چشمگیری کاهش می‌دهد. دو شرکت از دانشگاه کالیفرنیا به نام‌های NanoH₂O and Porifera در زمینه این فناوری پیشگام هستند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴)

فیلترها براساس اندازه منافذشان دسته‌بندی می‌شوند و بر این اساس به میکروفیلترها آلترافیلترها و نانوفیلترها دسته‌بندی می‌شوند. نانوفیلتراسیون در اصل فیلتراسیون با فشار پایین‌تر از اسمز معکوس است، بنابراین قیمت تمام‌شده نانوفیلترها و انرژی مصرفی کمتر است.

نانو فیلتراسیون یک روشی است برای جداسازی و رواندن به کمک فشار. پروسه ی فیلتراسیون روی یک جداکننده ی انتخابی که به شکل غشائیمه تراوا زیستی است اتفاق می افتد. نیروی محرکی که موجب جداسازی میشود بدلیل اختلاف فشاری است که میان خوراک و فیلتر وجود دارد. به خاطر گزینش پذیری غشا یک یا تعدادی از اجزا سازنده نامحلول توسط غشا نگهداشته میشوند گرچه نیروی محرک وجود دارد. آب و موادی که وزن مولکولی زیر ۲۰۰D را دارند می توانند از لایه ی جدا کننده ی نیمه تراوا نفوذ کنند زیرا غشاهای نانو فیلتری گزینش پذیری برای باردار کردن اجزای نامحلول دارند که یونهای تک ظرفیتی می توانند از غشا عبور کنند و یونهای چند ظرفیتی و دوارزشی باز می گردند.

در بررسی های اخیر در آفریقای جنوبی مشاهده کردند در تستی که نانو فیلتراسیون پلیمری را با روش اسمز معکوس ترکیب کردن آبهای زیرزمینی را از بدمزه و شورمزه شدن حفاظت کردند. این روش ها آب قابل شرب را تهیه کرد اما با پیش بینی محققان به این مطلب رسیدند که اسمز معکوس اکثریت مواد محلول در آب را از آن جدا می کرد و نهایتا آبی بدون مواد مغذی حیاتی و ضروری داشتیم-مانند یونهای منیزیم و کلسیم و...-به خاطر همین موضوع محققان مواد مغذی به آب اضافه کردن تا میزان مواد محلول آب شرب را به حد استاندارد آب مصرفی برسانند.

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 هر یک کدهایی دو، چهار و هشت رقمی اختصاص داده می‌شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۵)

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت نانوفیلتر

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۹۱۹۱۴۱۸	انواع نانوفیلتر
۲	۲۹۱۹۱۴۸۱	فیلتر گلوکوم (نانوالیاف)
۳	۲۹۱۹۱۴۸۲	فیلتر تنفسی (نانوالیاف)
۴	۲۹۱۹۱۴۸۳	فیلتر شریانی (نانوالیاف)
۵	۲۹۱۹۱۴۸۴	فیلتر دیالیز (نانوالیاف)
۶	۳۳۱۱۱۴۳۰	ماسک‌های تنفسی (نانوالیاف)

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. با بررسی‌های انجام گرفته در وزارت بازرگانی در خصوص ماسک نانوفیلتر، مشخص گردید تعرفه گمرکی خاصی به آن اختصاص نیافته است و لازم است در آینده‌ای نزدیک در این خصوص، تصمیم‌گیری شود.

۱-۳- شرایط واردات

با توجه به اینکه، طبق بررسی‌های صورت گرفته در وزارت بازرگانی، تعرفه گمرکی ویژه‌ای برای ماسک نانوفیلتر در نظر گرفته نشده است، شرایط ویژه و خاصی برای واردات این محصول، نیز وجود ندارد.

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد

جدول (۲): استانداردهای مرتبط با ماسک‌های نانو فیلتر

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	BS EN 1822-3	High Efficiency Air Filters	BSI
۲	BS 6410	Filter Papers	BSI

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

در بررسی‌های صورت گرفته در داخل کشور مشخص گردید که این محصول به صورت قابل عرضه در کشور وجود ندارد. علت این موضوع، جدید بودن این تکنولوژی در کشور و عدم تولید صنعتی در کشور می‌باشد. به همین منظور نتایج مناسبی در خصوص قیمت‌های داخلی در دسترس نمی‌باشد. در خصوص محصولات خارجی با توجه به تنوع محصولات تولیدی و روش تولید این ماسک‌ها، محدوده وسیعی از قیمت‌ها را می‌توان برای آن در نظر گرفت. بررسی‌ها نشان می‌دهد که قیمت محصول معمولی در محدوده ۲ تا ۱۰ دلار تغییر می‌کند.

۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد

امروز با پیشرفتهای صنعتی که در محیط پیرامونمون مشاهده می‌کنیم با دستیابی به تکنولوژی‌های جدید بدنبال آن مشکلات و آلودگی‌هایی که از این صنایع حاصل می‌شود به مراتب سخت‌تر از آلودگی‌های دیگر از محیط پاک می‌شوند. به همین دلیل نیازمند وسایلی مجهزتر برای پاکسازی آلودگی‌ها از محیط پیرامونمان هستیم. یکی از مهم‌ترین این وسایل نانوفیلترها می‌باشد که در زمینه‌های مختلفی کاربرد دارند.

* تصفیه آب

۱- افزایش راندمان تصفیه آب: با ساختار نانو غشاهای تیتانیایی راندمان و کیفیت فرایند تصفیه آبها و پسابهای صنعتی را افزایش میدهد. با به کارگیری همزمان فرایندهای فیلتراسیون فیزیکی و کاتالیستی در ساخت نانو غشاهای تیتانیایی توانستیم راندمان و کیفیت فرایند تصفیه را افزایش دهیم. غشا یک سد نیمه تراواست که به یک یا چند جزء از مخلوط‌های گازی یا مایع اجازه عبور میدهد. برای ساخت نانو غشاء ابتدا زیر پایه آلومینایی را به روش پرس تک محور تهیه نموده، سپس به کمک سل-ژل و به کارگیری هر دو روش سل-ژل کلوییدی و پلیمری لایه نشانی تیتانیا را بر روی زیر پایه انجام دادند. پس از ساخت غشاء، توانستند غشای نانو ساختار و چند لایه ای تیتانیایی، عاری از ترک روی زیر پایه آلومینا را بسازند و ساختار فازی، سطح مخصوص و اندازه کریستالیت لایه‌ها را بهینه نمایند. همچنین آزمایش فتو کاتالیستی را نیز با استفاده از غشاء انجام داده تا کاربرد آن را به عنوان یک ابزار تصفیه و گندزدایی بیشتر نمود و در پایان با افزودن نقره، پس از ۹ ساعت تابش اشعه فرابنفش، متیل اورنج را به میزان ۵۰/۴ درصد تجزیه کرده‌اند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۷)

۲- استفاده از نانو لوله های کربنی: با استفاده از الکترودهای ساخته شده از نانو لوله های کربنی و طی فرایند پراکسی کوآگولاسیون مواد آلاینده و رنگی موجود در پساب صنعتی را حذف نماید. نانولوله های کربنی به عنوان کاتد، پراکسید هیدروژن تولید شده به وسیله آن طی عمل الکترولیز، ۲/۵ برابر الکتروود کربن فعال و ۳۰ برابر الکتروود گرافیکی است. روشهای متداول تصفیه آب و پسابها آلاینده ها را از محیط زیست می کنند ولی در این روش آلاینده ها تخریب می شوند. الکترودهای نفوذپذیر نسبت به اکسیژن با تولید پراکسید هیدروژن، موجب انجام فرایندهای اکسایش پیشرفته می گردند. در این فرایندها رادیکالهای آزاد فعال مثل OH. تولید می شود که برای تخریب آلاینده های آلی قدرت اکسیدکنندگی بسیار بالایی دارند. یکی از مزایای فرایندهای اکسایش پیشرفته تخریب مواد آلی به H_2O و CO_2 (یعنی تخریب معدنی) است. مزیت دیگر این فرایندها، از بین بردن آلاینده هاست. با استفاده از الکترودهای ساخته شده حذف آلاینده های رنگی از آبهای آلوده انجام شده و با استفاده از دستگاه GC-MS محصولات میانی و محصولات جانبی تولید شده، بررسی گردید. نتایج حاصله نشان میدهد که مواد آلاینده به آب و دی اکسید کربن تبدیل شده اند.

*تصفیه هوا

با توجه به منافذ بسیار ریز این گونه فیلترها، می توان ذرات گرد و غبار و حتی برخی آلودگی های بسیار کوچک را با استفاده از نانو فیلترها از هوا جدا نمود. مهم ترین مصرف نانوفیلترها در این زمینه در خصوص کولرهایی است که علاوه بر خنک کردن، عمل تصفیه هوا را نیز توأمأ انجام می دهند. مکانیزم عمل این گونه از کولرها بدین صورت است که هوای محیط اطراف توسط یک سیستم مکش به درون کولر منتقل می گردد. هوای وارد شده به درون کولر، خنک شده و در نهایت این هوای خنک به محیط اطراف دمیده می شود. استفاده از نانوفیلتر در کولر به این صورت است که در محل ورودی هوای محیط از یک لایه نانوفیلتر



استفاده می گردد تا هنگام مکش هوا از محیط جهت خنک کردن آن، ذرات گرد و غبار بسیار ریز از محیط اطراف گرفته شود. بدین صورت علاوه بر خنک کردن هوا، عمل تصفیه کردن ذرات معلق نیز انجام می شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۸)



*مصارف پزشکی و بهداشتی

نانوفیلترها علاوه بر بازیابی عناصری مثل نمک و کلسیم از آب، قادر به بازیابی ویروس‌ها و باکتری‌ها نیز می‌باشند بنابراین می‌توانند در رفع آلودگی‌های آب‌های ذخیره نوشیدنی انسان‌ها و آب‌های کشاورزی استفاده شوند. نانوفیلترها می‌توانند به فیلتراسیون سریع خون کمک فراوانی کنند. در حال حاضر مسمومیت بیشتر است، چون مریض‌ها آسیب‌پذیرترند. اگر مسمومیت خونی اتفاق بیافتد باید خون هرچه سریع‌تر از عامل مسمومیت پاک شود. برای تشخیص عامل عفونت پلاسما و Endo toxin باید از هم جدا شوند تا عامل عفونت شناسایی شود. با استفاده از نانوفیلترها می‌توان در یک مرحله پلاسما و Endo toxin را جدا کرده و عامل مسمومیت را شناسایی کرد و علاوه بر این خون را تمیز کرد. علاوه بر این نانوفیلترها می‌توانند در جداسازی‌های بیولوژیکی باکتری، ویروس، اسیدنوکلئیک تصفیه DNA، جذب پروتئین‌ها و اسیدنوکلئیک‌ها، سوبسترا برای کشت Batch استریلیزه کردن سرم‌های پزشکی و سیالات بیولوژیکی استفاده شوند. نانوتکنولوژی با ساخت سنسورها در ابعاد کوچک ما را قادر خواهند ساخت که بتوانیم بسیاری از پارامترها را با دقت بیشتری ارزیابی کنیم.

تهیه و نشان دادن نانوذرات پلاتین بر روی ترکیب MCM-41 و به کارگیری آن به عنوان کاتالیست زیست سازگار جهت حذف اجزای مضر در دود سیگار یکی دیگر از کاربردهای نانو فیلترها در پزشکی می باشد. با تشکیل نانوذرات پلاتین بر روی ترکیبات مزوپر MCM-41 می توان درصد کارسینوژن‌های سرطانزای موجود در دود سیگار را که شامل ترکیبات چند حلقه‌یی آروماتیک PAHs توده‌یی هستند به طور فاحشی کاهش داد. این فیلتر نانوکاتالیستی زمانی فعال می شود که مرحله سوختن سیگار آغاز می شود یعنی زمانی که دما به حدود ۸۰۰ درجه سانتیگراد می رسد. مشخص شد که در حضور نانوذرات پلاتین که به شکل فیلتر بکار برده می شوند درصد احیای کاتالیستی به مراتب سریعتر از زمانی است که این مواد داخل سیگار وارد شوند.

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

با پیشرفت صنعتی مشکلات وسختیهایی که در طی انجام عملیات با آن مواجه می شویم نیز به مراتب پیچیده تر می گردد و بر رفع این مشکلات نیازمند فناوری های جدیدتر با کارایی بیشتر می باشیم. یکی از سختیها وجود آلودگی در محیط پیرامونمان می باشد و برای رفع آنها نیازبه تجهیزاتی داریم که بتوانند با

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۹)

صرف انرژی کمتر و کارایی بیشتر محیطی عاری از آلودگی داشته باشیم. در حال حاضر مشکل عمده اندازه ی ذرات آلودگی است که فقط می توان به وسیله ی نانوفیلترها آنها را از محیط زیست حذف کنیم زیرا ابعاد این فیلترها در مقیاس نانو می باشد که توانایی انجام این کار را دارند. نانوفیلترها با صرف انرژی کمتر و کارایی بالاتر قادر به انجام چنین کاری می باشند. نهایتاً می توان نتیجه گرفت که کالا و وسیله ای که بتواند بدین نحو فرایند فیلتراسیون را به طور کامل انجام دهد وجود ندارد پس فقط فیلتر از نوع نانو توانایی انجام این کار را دارد.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

در دنیای کنونی روز به روز با تکنولوژی های جدیدتری مواجه می شویم. اگرچه این فناوریها کمک شایانی به بشر برای رفع برخی نیازهایش می کند اما مشکلاتی را به همراه دارد. یکی از این مشکلات آلودگیهای ایجاد شده که ناشی از همین فناوری ها می باشد که حذف این آلودگیها از محیط پیرامون بوسیله تجهیزات معمولی امکان پذیر نمی باشد، زیرا اندازه ی این ذرات خیلی ریز در حد میکرون و گاهی نانو می باشد. پس برای حذفشان نیاز به فیلترهایی داریم که علاوه بر صرف انرژی و هزینه ی کمتر قابلیت زدودن را نیز داشته باشند. میتوان نتیجه گرفت امروزه نیاز به نانو فیلترها امری است ضروری تا محیطی عاری از آلودگی داشته باشیم.

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

جدول (۳): کشورهای عمده تولیدکننده نانوفیلتر

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات
۱	امریکا	انواع نانوفیلترها
۲	انگلیس	انواع نانوفیلترها
۳	ژاپن	انواع نانوفیلترها
۴	چین	انواع نانوفیلترها
۵	تایوان	انواع نانوفیلترها

جدول (۴): کشورهای عمده مصرف‌کننده نانو فیلتر

ردیف	نام کشور	عنوان محصول
۱	آمریکا	انواع ماسک‌های نانو فیلتر
۲	انگلیس	انواع ماسک‌های نانو فیلتر

با توجه به نوع این محصول کشورهای زیادی مصرف‌کننده آن می‌باشند ولی دو کشور آمریکا و انگلیس از جمله مصرف‌کنندگان عمده‌ی این محصول می‌باشند.

– شرکت‌های داخلی عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

جدول (۵): برخی تولیدکنندگان عمده نانو فیلتر در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	نانو پاک پرشیا	انواع نانو فیلتر	اصفهان
۲	بهران فیلتر	فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون*	خراسان رضوی
۳	صنایع سپهر ایلیا	فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون*	مازندران

*محصولات مشابه ذکر شده در مش بزرگ تر و در ابعاد میکرون تولید می‌گردند. به همین دلیل این فیلترها در مقایسه با نانو فیلترها از کارایی پایین‌تری برخوردار هستند.

با توجه به جدید بودن این تکنولوژی و فناوری، هنوز این محصولات جایگاه خود را در صنعت امروزه باز نکرده است. اما در عین حال ماسک‌های نانو و محصولات مشابه آن در بعضی صنایع به طور محدود کاربردهایی دارد. به‌عنوان مثال علاوه بر ماسک‌های تنفسی در صنعت تصفیه آب و هوا - تصفیه روغن‌های خوراکی و صنعتی و بعضی مصارف پزشکی به طور محدود مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۰-۱- شرایط صادرات

با توجه به این مطلب که هنوز در کشورمان به تولید انبوه این محصول نرسیده‌ایم و تا زمانی که شرایطی ایده‌آل برای تولید ماسک نانوفیلتر در کشور به حدی قابل قبول نباشد، نمی‌توان شرایطی را برای صادرات این نوع محصول فراهم کرد. لازم به ذکر است که اداره گمرک شرایط خاصی برای خروج این محصولات اتخاذ نکرده است.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۱)

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

تکنولوژی تولید این محصولات و شرایط اجتماعی برای مصرف عمده آن در کشور به خوبی و به‌طور کامل شناخته شده نمی‌باشد. در حالی که در معرفی محصول و کاربردهای آن ذکر شد که این ماسک‌ها و محصولات مشابه آن در زمینه‌های زیادی کارایی دارد. علاوه بر اینکه بازده کاری این نوع محصول فوق‌العاده بالاست و میزان انرژی مصرفی‌اش به نسبت کالاهایی که فرایندهایی مشابه آن را - البته نه به‌طور کامل - انجام می‌دهند، خیلی پایین‌تر است، پس انتظار می‌رود در آینده با شناخته شدن این نوع محصول در صنعت کشور، میزان تقاضای آن خیلی بیشتر شود که به دنبال آن عرضه بیشتری خواهند داشت.

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 به دست آمده از مرکز آمار وزارت صنایع و معادن در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده نانوفیلتر به جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۶): تعداد کارخانه‌های فعال تولید ماسک نانو فیلتر کشور به تفکیک و ظرفیت کل

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱	اصفهان	۱	عدد	۴۰۰۰۰۰۰
	جمع	۱	عدد	۴۰۰۰۰۰۰

جدول (۷): ظرفیت تولید ماسک نانوفیلتر در سال‌های اخیر

نام کالا	واحد سنجش	میزان تولید داخلی				
		سال ۱۳۸۲	سال ۱۳۸۳	سال ۱۳۸۴	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۸۶
انواع نانوفیلتر	عدد	-	-	-	-	-

- برآورد آمار تولید در استان تهران

در بررسی‌ها مشخص گردید که هیچ واحد تولیدی در استان تهران در زمینه تولید ماسک‌های نانو مشغول به فعالیت نمی‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۲)

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)

در حال حاضر، فقط برای احداث یک واحد صنعتی جدید تولید نانو فلتر مجوز صادر شده است.

جدول (۸): تعداد و ظرفیت طرح‌های بالای بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت ماسک نانو فیلتر

نام کالا	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
انواع نانوفیلتر	۱	۴۰۰۰۰۰۰	عدد

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

با توجه به مطالب ذکر شده، چون تعرفه گمرکی خاصی به نانو فیلتر اختصاص نیافته، قاعدتاً آمار واردات این محصول به طور مجزا ارائه نمی‌گردد. مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده‌ی محصولات نانوفیلتر آمریکا و انگلیس می‌باشند. اما در کشورمان واردات این محصول به صورت رسمی و تحت تعرفه گمرکی خاصی انجام نمی‌گیرد.

۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

به منظور بررسی میزان مصرف در سال‌های گذشته، با استفاده از میزان تولید، صادرات و واردات این محصول در سال‌های گذشته، میزان تقریبی مصرف این محصول در سال‌های گذشته از رابطه ریز به دست می‌آید:

میزان صادرات - میزان واردات + میزان تولید = میزان مصرف

بررسی‌های صورت گرفته از تنها واحد تولیدی در کشور نشان می‌دهد که تولید واقعی این واحد کمتر از میزان تولید اسمی آن می‌باشد. زیرا این واحد صنعتی نوپا می‌باشد و هنوز به حداکثر میزان ظرفیت تولیدی خود نرسیده است. از این رو به منظور برآورد میزان تولید ماسک‌های تنفسی نانوفیلتر حدود ۶۰ درصد ظرفیت اسمی واحد به عنوان میزان تولید در نظر گرفته می‌شود. لازم به ذکر است که این واحد صنعتی از سال ۸۷ شروع به فعالیت کرده و آمار واردات و صادرات در طی این چند سال اخیر وجود ندارد. نهایتاً میزان مصرف برابر است با ۶۰ درصد ظرفیت تولیدی که برابر ۲۴۰۰۰۰۰ عدد است، می‌باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۳)

۵-۲- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۷ و امکان توسعه آن همان‌طور که قبلاً ذکر شده به علت این‌که در کشور، تولید انبوه انواع نانو فیلتر و محصولات مرتبط وجود ندارد و تعرفه خاصی به خود اختصاص نداده است، آمار صادراتی ثبت شده‌ای برای آن وجود ندارد.

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

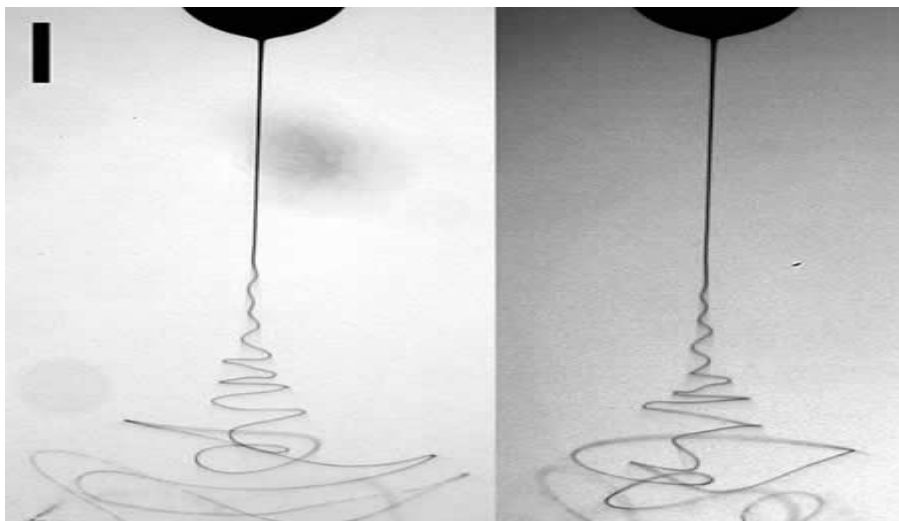
در سال ۹۰، برآورد می‌شود که جمعیت کشورمان به ۷۰ میلیون می‌رسد و با بررسی‌هایی که در حال حاضر انجام می‌شود می‌توان برآورد کرد که میزان آلودگی و مواد مضر موجود در هوا و محیط پیرامون افزایش می‌یابد که شهرهای بزرگ و صنعتی خیلی بیشتر در معرض این مشکل خواهند بود. از این رو برای مقابله با آن نیازمند وسایلی هستند که توانایی حذف این آلودگی‌ها را داشته باشد. با توجه به محصول ماسک تنفسی نانوفیلتر، می‌تواند با حذف این آلودگی‌ها، هوایی سالم را برای انسان فراهم کند. البته محصولاتی مشابه این نوع محصول وجود دارد اما کارایی و بازده نهایی‌شان مانند نوع نانوفیلتری نمی‌باشد و فقط از لحاظ اقتصادی ارزان‌تر از نوع نانوفیلتر می‌باشد. برآورد شود که هر فرد استفاده‌کننده از این ماسک در یک سال به ۱۰ عدد ماسک تنفسی نانوفیلتر احتیاج دارد. اگر برآورد شود در سال ۹۰ جمعیت شهرهای بزرگ و صنعتی به عنوان مصرف‌کنندگان اصلی این‌گونه از محصولات به ۲۰ میلیون نفر برسند و حدود ۱۰ درصد این جمعیت نیاز به این نوع ماسک تنفسی داشته باشند، برآورد می‌گردد که در هر سال به میزان ۲۰ میلیون از این نوع محصول نیاز است تا نیاز کشور به این محصول تأمین گردد. از طرفی با افزایش صادرات، به نظر می‌رسد که این نیاز به این محصولات بیشتر از میزان برآورد شده باشد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۴)

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

زمانی که یک قطره باردار در معرض یک سطحی که به اندازه کافی باردار شده قرار می‌گیرد، وجود نیروی الکترو استاتیک زیاد بر کشش سطحی غلبه می‌کند و مایع با شدت زیادی جت- به بیرون پرتاب می‌شود. این حالت پایه و اساس روش الکترو ریسی می‌باشد که سبب می‌گردد، قطره کوچک تولید گردد. اگر منبع تولید این قطره، یک محلول پلیمری باشد، خروجی دستگاه به صورت قطرات کوچک نمی‌تواند باشد. بلکه به صورت لایه باریک فیلامنتی که در یک سطح پخش شده است، بیرون می‌آید. زمانی که غلظت پلیمر افزایش یابد این لایه‌ی فیلامنتی ضخیم‌تر می‌شود. پلیمر خروجی ناپایدار است و ایجاد انحنای مناسب برای این لایه ثبات مشخصی ندارد. از این رو در حین فرآیند تولید لازم است تا انحنای این لایه تحت کنترل باشد. عمل انحنا دادن، کشیدگی و بسط یافتن خروجی جت- تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که حلال محلول پلیمر تبخیر شود. در نهایت پس از تبخیر حلال، یک لایه از الیاف پلیمری که اتصال آن به صورت تصادفی می‌باشد، شکل می‌گیرند.

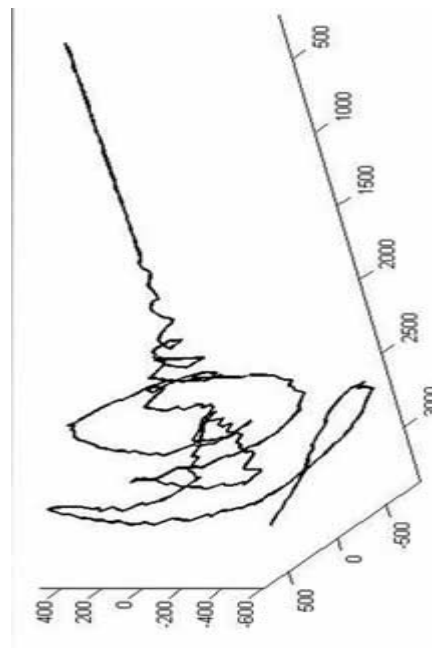
شکل ۱، دو تصویر عمودی از الکتروریسی در حال کار را نشان می‌دهد. این تصاویر توسط دوربین‌های مخصوص که قابلیت تصویربرداری در زمانهای بسیار کم را دارا هستند، گرفته شده است. تصاویر با دقت فضایی خوبی گرفته شده که شرایطی را فراهم کرده تا بتوانند ضخامت جت را در حد میکرومتر اندازه‌گیری کنند.



شکل ۱: تصویر سریع تهیه شده از فرآیند الکترو ریسی

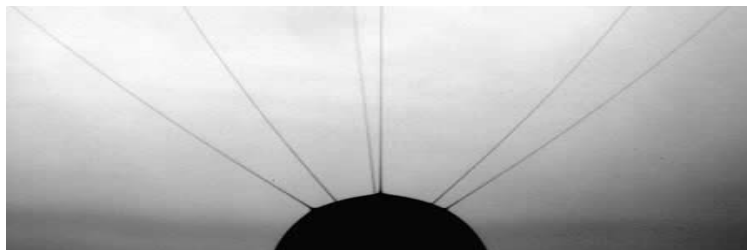
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۵)

با ترسیم مکان جت در دو تصویر عمودی و تطبیق مکان آن با تصویر، خط سیر موج ناپایدار جت الکتروریسی را تعیین می‌کنند. دورنمای سه بعدی نوسازی شده جت در شکل ۲ مشاهده می‌شود. ساختار ناپایدار سه بعدی منحنی اجازه می‌دهد که اهمیت حوزه مغناطیسی را تخمین بزنند.



شکل ۲: نمودار سه بعدی از فرآیند تولید الیف نانو

با توجه به توضیحات ارائه شده لازم است تا به منظور بهره‌برداری از این لایه، نحوه تولید و خروج این لایه کنترل گردد. یکی از این روش‌های مورد استفاده در این خصوص، تولید کردن جت‌های چندفازی از یک سوراخ می‌باشد. این موضوع به طور برجسته در شکل ۳ نشان داده شده که ۶ خروجی عمودی و مستقیم مشابه از یک سوراخ بسیار کوچک مغناطیسی بیرون آمده است. این تکنیک‌های جدید می‌تواند برای بهبود بیشتر در یکنواختی ابعادی و خصوصیات الیف حاصله الکتروریسی استفاده شود.

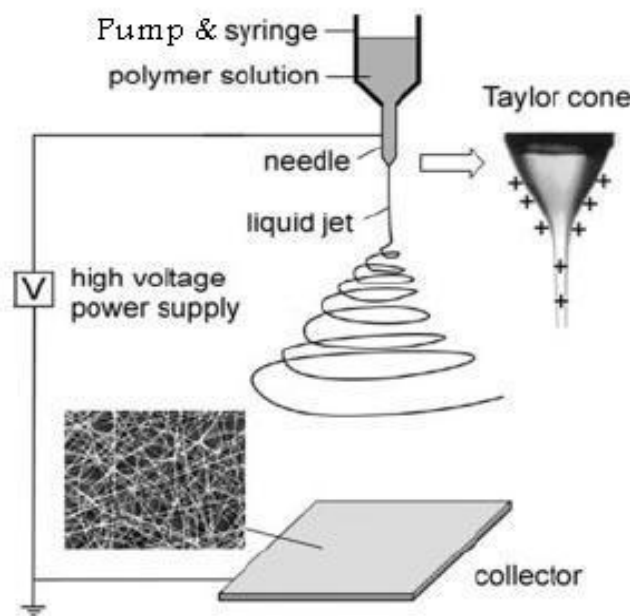


شکل ۳

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۱۶)

با استفاده از ولتاژ زیاد نیروی الکترواستاتیک لازم جهت ریسیدن محلول پلیمری فراهم می‌شود و پلیمر ریسیده 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.

این میدان میان سیال پلیمر با بار مثبت و یک صفحه تخت ایجاد می‌شود. محلول پلیمر به یک سرنگ شیشه‌ای که دارای یک نوک موئینه 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 به‌صورت 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 ۴ مکانیزم تولید الیاف توسط روش الکترواسپینینگ را نشان می‌دهد.



شکل ۴: مکانیزم تولید شبکه الیاف با استفاده از روش الکترواسپینینگ

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۷)

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

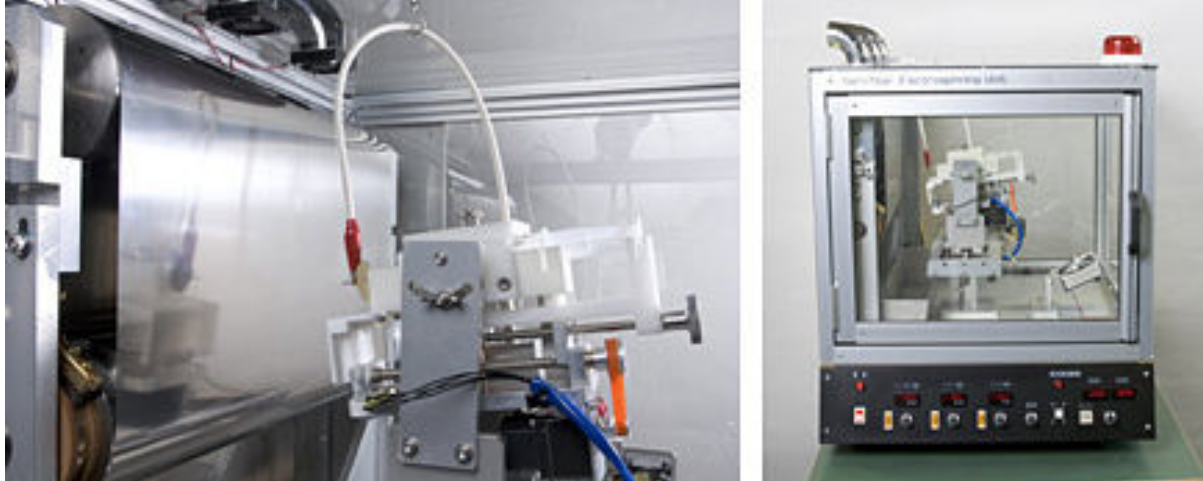
به‌طور کلی با تغییر پارامترهای ذکر شده می‌توان لایه‌های نانوالیاف با پارامترهای متغیری از قبیل چگالی حفره‌ها، اندازه حفره‌ها، ضخامت لایه و ... تولید نمود. شکل ۵ نمایی از یک صفحه نانوالیاف تولید شده توسط این روش را نشان می‌دهد. این لایه پلیمری جهت تولید یک نانوفیلتر مناسب می‌باشد.



شکل ۵: لایه نانو فیلتر تولیدی توسط روش الکترو اسپینینگ

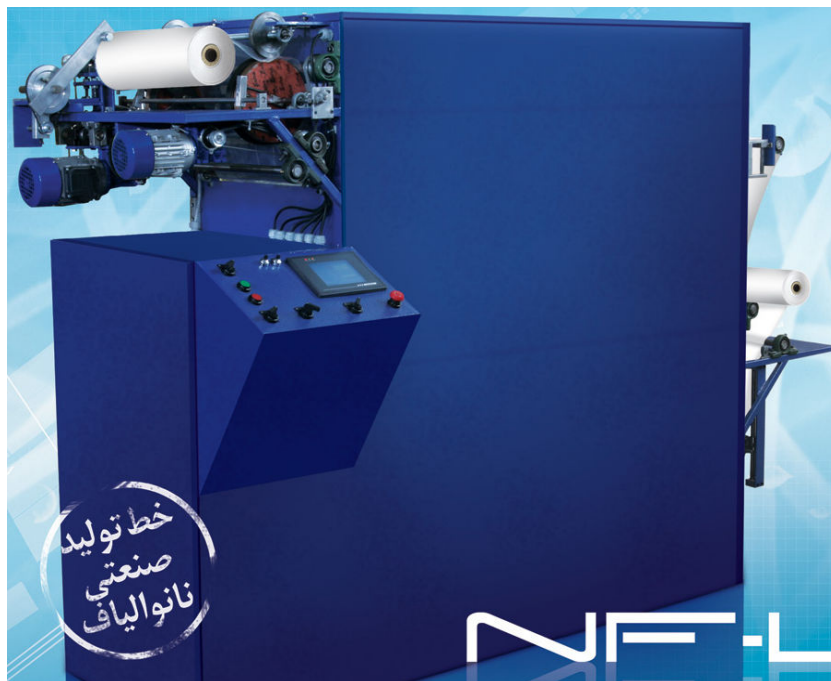
مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۸)

شکل ۶ واحد تولید نانو الیاف را نشان می‌دهد.



شکل ۶: واحد تولید نانو الیاف خارجی

شکل ۷ نمایی از یک واحد تولید نانو الیاف داخلی را نشان می‌دهد.



شکل ۷: واحد تولید نانو الیاف داخلی

شکل ۸ انواع نازل‌های تولید کننده شبکه الیاف در دستگاه الکترواسپینینگ را نشان می‌دهد. همان گونه که از شکل ۸ مشخص است، الیاف تولیدی می‌توانند به صورت تک رشته و یا چند رشته تولید شوند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۱۹)



Single-cone



Multi-cone

شکل ۸: انواع نازل‌های تولید کننده شبکه الیاف در دستگاه الکترواسپینینگ

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

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

جهان کنونی با مشکلاتی مواجه است که برای کنار گذاشتن آنها و عبور از سد سختی‌ها نیازمند فناوری‌هایی نو با تکنولوژی‌های بالا می‌باشد. به‌طور مثال برای رفع آلودگی‌های در ابعاد بسیار ریز، استفاده از ماسک‌های نانو فیلتر می‌تواند به رفع این آلودگی‌ها کمک نماید. حال آنکه تولید صفحاتی تحت عنوان نانوفیلتر کاری است مشکل که نیازمند تکنولوژی بالایی می‌باشد. زیرا باید ابعاد منافذ و حفره‌های این صفحه تولیدی در حد نانو باشد تا بتواند خواسته تولیدکننده را برآورده کند. تکنولوژی تولید این محصول - نانوفیلتر - به‌روش الکترواسپینینگ شرایطی را فراهم کرده تا بتوان با استفاده از آن صفحه در ابعاد نانو تولید کرد که کارایی مد نظر برای یک نانوفیلتر را داشته باشد. این دستگاه با تکنولوژی بالایش قابلیت تولید صفحات نانوای را فراهم کرده که هر دستگاهی این توانایی را ندارد.

اما لازم به ذکر است که فرآیند تولید این صفحات نانوفیلتری دقت و ظرافت بالایی را نیازمند است و باید در حین فرآیند تولید آن دقت کافی و لازم را مبذول گردد تا تولید این محصول با راندمان بالا و قابلیت مناسب همراه گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۰)

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 ماسک نانوفیلتر 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 (۹): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	ماسک نانوفیلتر	عدد	۹.۰۰۰.۰۰۰	۱۵۰۰	۱۳۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)				۱۳۵۰۰

۵-۱-۱ 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 ماسک نانوفیلتر محاسبه می‌شود.

۵-۱-۱-۱ هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

برای محاسبه هزینه‌های تهیه زمین و ساختمان‌های مورد نیاز این واحد، لازم است اندازه بناهای مورد نیاز از قبیل؛ سالن تولید، انبارها، ساختمان‌های اداری، محوطه، پارکینگ و ... برآورد شود. سپس مقدار زمین

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۱)

مطالعات امکان سنجی مقدماتی

تولید ماسک تنفسی نانوفیلتر



شرکت شهرک های صنعتی تهران

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 هزینه های تهیه آنها محاسبه شده است.

جدول (۱۰): هزینه های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن های تولید و انبار	۱۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۲۵۰
۲	ساختمان آزمایشگاه	۲۰۰		۵۰
۳	زمین ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی	۲۰۰		۵۰
۴	زمین محوطه	۴۰۰		۱۰۰
۵	زمین توسعه طرح	۵۰۰		۷۵
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۲۳۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۵۲۵

جدول (۱۱): هزینه های ساختمان سازی

ردیف	شرح	مساحت (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۸۰۰	۱.۷۵۰.۰۰۰	۱۴۰۰
۲	انبارها	۲۰۰	۱.۲۵۰.۰۰۰	۲۵۰
۳	آزمایشگاه	۲۰۰	۲.۰۰۰.۰۰۰	۴۰
۴	ساختمان های اداری، خدماتی و عمومی	۲۰۰	۲.۵۰۰.۰۰۰	۵۰۰
۵	محوطه سازی، خیابان کشی، پارکینگ و فضای سبز	۱۰۰۰	۱۵۰.۰۰۰.۰۰۰	۱۵۰
۶	دیوار کشی	۲۰۰۰	۳۰۰.۰۰۰	۶۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۲۹۴۰

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 (۱۲): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل (میلیون ریال)
			هزینه به دلار	هزینه به میلیون ریال	
۱	دستگاه صنعتی الکترورسی	۱	---	۲۰۰۰	۲۰۰۰
۲	دستگاه آزمایشگاهی الکترورسی	۱	---	۴۰۰	۴۰۰
۳	مجموعه دستگاه‌های پرس	۱	---	۴۸۰۰	۴۸۰۰
۴	دستگاه برس	۱	---	۳۰۰	۳۰۰
۵	تجهیزات آزمایشگاهی	---	---	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۶	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۵ درصد کل)	---	---	۴۲۵	۴۲۵
۷	هزینه حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی (۵ درصد کل)	---	---	۴۲۵	۴۲۵
مجموع (میلیون ریال)					۹۳۵۰

۲-۱-۵- 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

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۳)

منطقه‌ای و زیست‌محیطی انجام می‌گیرد. تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز این طرح و هزینه‌های تهیه آن در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۳): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۰۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۴۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۲۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۶۰

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 ماسک نانوفیلتر در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۱۴): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۱۰	۲۵۰۰۰۰۰۰	۲۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۴۰۰۰۰۰۰۰	۴۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۴	۱۰۰۰۰۰۰۰	۴۰
۴	تجهیزات اداری	۲ سری	۱۰۰۰۰۰۰۰	۲
۵	خودرو سبک	---	۱۵۰۰۰۰۰۰۰	۳۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۴۰۲

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 ماسک نانوفیلتر ارائه شده است.

جدول (۱۵): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	تلفن	خط	۵	۲.۰۰۰.۰۰۰	۱۰
۲	آب	اینچ	۲	۲۵.۰۰۰.۰۰۰	۵۰
۳	برق	رشته	۱ رشته ۲۵۰ آمپری سه فاز ۲ رشته ۵۰ آمپری تک فاز	-	۱۵
۴	گاز	اینچ	۲	۳۰.۰۰۰.۰۰۰	۶۰
مجموع (میلیون ریال)					۱۳۵

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 (۱۶): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۲۰۰
۲	آموزش پرسنل	۱۰۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۳۰۰
مجموع (میلیون ریال)		۶۰۰

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 (۱۷): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	دلار
۱	زمین	۵۲۵	---
۲	ساختمان‌سازی	۲۹۴۰	---
۳	تأسیسات	۱۶۰	---
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۴۰۲	---
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۹۳۵۰	---
۶	حق انشعاب	۱۳۵	---
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۶۰۰	---
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۷۰۵	---
	جمع	۱۴۱۸۱۷	---
	مجموع (میلیون ریال)	۱۴۸۱۷	

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 ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۲۶)

جدول (۱۸): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	محل تأمین	قیمت واحد		مصرف سالیانه	قیمت کل (میلیون ریال)
				ریال	دلار		
۱	پودر اکریلیک	کیلوگرم	داخلی	۲۰.۰۰۰	---	۴۰۰۰	۸۰
۲	منسوج نبافته با وزن تقریبی ۱۰۰ گرم بر مترمربع	مترمربع	داخلی	۲۵۰۰	---	۴۰۰۰۰۰	۱.۰۰۰
۳	هزینه دوخت و بسته بندی	-	داخلی	۲۰۰	---	---	۱۸۰
مجموع (میلیون ریال)							۱۲۶۰

جدول (۱۹): 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 واحدها	۲	۷.۰۰۰.۰۰۰	۱۹۶
۳	پرسنل تولیدی متخصص	۳	۴.۵۰۰.۰۰۰	۱۸۹
۴	پرسنل تولیدی (تکنسین)	۶	۳.۵۰۰.۰۰۰	۲۹۴
۵	کارگر ماهر	۱۰	۳.۵۰۰.۰۰۰	۴۹۰
۶	کارگر ساده	۱۰	۳.۰۰۰.۰۰۰	۴۲۰
۷	خدماتی	۵	۳.۰۰۰.۰۰۰	۲۱۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۹۳۹

جدول (۲۰): 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	۳۰۰	۲۰۰	۲۷۰	۱۶
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۱۰	۱۶۰۰		۴
۳	تلفن	-	-	-		۲۰
۴	گازوئیل	لیتر	۴۰۰	۴۰۰		۴۳
۵	بنزین	لیتر	۴۰	۴۰۰		۴
مجموع (میلیون ریال)						۸۸

جدول (۲۱): استهلاک سالیانه ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۲۹۴۰	۵	۱۴۷
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۹۳۵۰	۱۰	۹۳۵
۳	تأسیسات	۱۶۰	۱۰	۱۶
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۴۰۲	۱۵	۶۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۵۸

جدول (۲۲): 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	ساختمان‌ها، محوطه و ...	۲۹۴۰	۵	۱۴۷
۲	ماشین‌آلات خط تولید	۹۳۵۰	۱۰	۹۳۵
۳	تأسیسات	۱۶۰	۷	۱۱
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۴۰۲	۱۰	۴۰
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۳۳

جدول (۲۳): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۱۴۸۱۷/۶	۱۲	۱۷۷۸
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۱۳۷۹	۱۲	۱۶۵
مجموع (میلیون ریال)				۱۹۴۳

جدول (۲۴): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۱۲۶۰
۲	نیروی انسانی	۱۹۳۹
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۸۸
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۱۱۵۸
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۱۱۳۳
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۲۰۰۰
۷	هزینه‌های فروش (۲/۵ درصد کل فروش)	۳۶۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۲۵
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۳۹۸
	مجموع (میلیون ریال)	۸۳۶۱

۳-۵- سرمایه در گردش مورد نیاز طرح

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

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

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۲۹)

فقدان مواد اولیه کاهش یابد. در جدول زیر سرمایه در گردش مورد نیاز برای انجام مطلوب جریان تولید محصول محاسبه شده است.

جدول (۲۵): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۲۱۰
۲	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۳۲۳
۳	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۵
۴	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۸۹
۵	استهلاک	۲ ماه	۱۹۳
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۳۲۳
۷	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۱۲۷
مجموع (میلیون ریال)			۱۳۸۰

۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

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

جدول (۲۶): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)
۱	سرمایه ثابت	۱۴۸۱۸
۲	سرمایه در گردش	۱۳۸۰
مجموع (میلیون ریال)		۱۶۱۹۸

– 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 (۲۷): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۴۴۴۵	۱۰۳۷۳	۷۰	۱۴۸۱۸	سرمایه ثابت
۶۹۰	۶۹۰	۵۰	۱۳۸۰	سرمایه در گردش
۵۱۳۵	۱۱۰۶۳	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 ماسک تنفسی نانوفیلتر محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

– قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{۸.۳۶۱.۰۰۰.۰۰۰}{۹.۰۰۰.۰۰۰} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} = \text{قیمت تمام شده واحد کالا}$$

ریال ۹۲۹ = قیمت تمام شده واحد کالا

– سود سالیانه:

میلیون ریال ۵۱۳۹ = ۱۳۵۰۰ - ۸۳۶۱ = سود سالیانه \Rightarrow هزینه سالیانه - فروش کل = سود سالیانه

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۱)

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه گذاری کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} = 31/73$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}} \Rightarrow \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = 3 \text{ سال}$$

- محاسبه نقطه سر به سر:

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

جدول (۲۸): هزینه های ثابت و متغیر تولید

ردیف	شرح	هزینه		هزینه ثابت		هزینه متغیر	
		مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد
۱	مواد اولیه و بسته بندی	۱۲۶۰	۰	-	۰	۱۲۶۰	۱۰۰
۲	حقوق و دستمزد کارکنان	۱۹۳۹	۷۰	۱۳۵۷	۷۰	۵۸۲	۳۰
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۸۸	۲۰	۱۸	۲۰	۷۰	۸۰
۴	تعمیر و نگهداری	۱۱۳۳	۲۰	۲۲۷	۲۰	۹۰۶	۸۰
۵	استهلاک	۱۱۵۸	۱۰۰	۱۱۵۸	۱۰۰	-	۰
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۱۹۴۳	۱۰۰	۱۹۴۳	۱۰۰	-	۰
۷	هزینه فروش	۳۶۰	۰	-	۰	۳۶۰	۱۰۰
۸	بیمه کارخانه	۲۵	۱۰۰	۲۵	۱۰۰	-	۰
۹	پیش بینی نشده	۳۹۸	۳۵	۱۳۹	۳۵	۲۵۹	۶۵
	جمع	۸۳۰۴	-	۴۸۶۷	-	۳۴۳۷	-

$$\text{درصد} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر تولید} - \text{فروش}} \times 100 = \frac{4867}{13500 - 3437} = 48/36$$

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۲)

– میزان فروش در نقطه سر به سر:

$$\text{میزان فروش در نقطه سر به سر} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر} - \text{فروش کل}} = \frac{4867}{3437 - 13500} = 6489 \text{ میلیون ریال}$$

– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = 61/46\% = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه سالیانه}} \times 100$$

$$\text{درصد سود سالیانه به فروش کل} = 38/07\% = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

$$\text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل} = \frac{\text{معادل ریالی سرمایه‌گذاری ارزی}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد} = 0 \text{ درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل طرح}$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{سرمایه‌گذاری ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = 400 \text{ میلیون ریال}$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{سرمایه‌گذاری کل سرانه} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} = 438 \text{ میلیون ریال}$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۳)

– ارزش افزوده:

$$\begin{aligned}
 &= \{(\text{تعمیر و نگهداری} + \text{آب، تلفن، برق و سوخت} + \text{مواد اولیه}) - (\text{فروش کل})\} = \text{ارزش افزوده} \\
 &= 11019 = 13500 - (1260 + 1133 + 88)
 \end{aligned}$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده به فروش} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{فروش کل}} = \frac{11019}{13500} = 0/82$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده به هزینه سالیانه} = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{هزینه سالیانه}} = \frac{11019}{8361} = 1/32$$

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۴)



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

پلیمر مورد استفاده در تولید ماسک‌های نانوفیلتری پلی‌اکریلونیتریل می‌باشد. البته لازم به ذکر است که می‌توان از پلیمرهای دیگر مانند پلی‌آمید نیز استفاده کرد. در تکنولوژی تولید این نوع ماسک‌ها از روش الکترورسی استفاده می‌شود. علی‌این‌امر این است که در فرآیند تولید، امکان تبخیر و جداسدن حلال از پلیمر وجود دارد. از آنجایی که فرآیند تولید الیاف آکریلونیتریل نیز تررسی می‌باشد، از این رو استفاده از پلی‌اکریلونیتریل مناسب‌ترین پلیمر جهت تولید لایه‌های نانو فیلتری می‌باشد. پلیمر پلی‌اکریلونیتریل در داخل کشور تولید می‌شود. میزان پلی‌اکریلونیتریل مصرفی در یک سال معادل ۴۰۰۰ کیلوگرم می‌باشد. علاوه بر پلیمر ذکر شده، لایه دیگری تحت عنوان منسوج نبافته با وزن تقریبی ۱۰۰ گرم بر مترمربع استفاده می‌شود. به دلیل نازک بودن لایه نانو، امکان آسیب رسیدن به این لایه وجود دارد. از این رو به منظور افزایش ضخامت لایه مورد استفاده در ماسک و جلوگیری از آسیب آن، از این منسوج نبافته استفاده می‌شود به نحوی که لایه نانوفیلتری را در میان منسوج نبافته قرار می‌دهند تا هم از آسیب رسیدن به آن جلوگیری شود و هم تا حدودی ضخامت لایه مورد استفاده در ماسک افزایش یابد. میزان منسوج نبافته با وزن تقریبی ۱۰۰ گرم بر مترمربع مورد نیاز، معادل ۴۰۰۰۰۰ مترمربع در سال می‌باشد که قیمت کلی آن در یک سال معادل ۱۰۰۰ میلیون ریال است. لازم به ذکر است این منسوج نبافته نیز مانند پلیمر مورد استفاده در داخل کشور تولید و تهیه می‌گردد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۵)



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

با توجه به اینکه مواد اولیه برای تولید این محصول مواد پلیمری می‌باشند. برای تأمین این مواد می‌توان از شرکت‌های پتروشیمی که تولید کننده‌ی این پلیمر می‌باشند کمک گرفت. همچنین به دلیل ارتباطی که در میان شرکت‌های پتروشیمی و بازارهای تجاری موجود در شهرهای صنعتی بزرگ به ویژه تهران وجود دارد نیز می‌توان به کمک این بازارها مواد اولیه‌ی مورد نیاز را تأمین کرد.

• 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، شهرهای بزرگ و صنعتی بازارهای فروش مناسب‌تری را فراهم می‌کنند. زیرا در چنین محیط‌هایی به دلیل وجود شهرک‌ها و شرکت‌های صنعتی، از یک سو بار آلودگی زیادی در محیط پیرامون این شهرها منتشر خواهد شد. از سوی دیگر انبوه جمعیت در این شهرها سبب می‌گردد تا بازار مصرف مناسبی برای محصولات تولیدی فراهم گردد. عامل دیگری که سبب می‌گردد تا استفاده از این ماسک‌ها در شهرهای بزرگ بیشتر باشد، وجود سطح فرهنگی بالاتر در این مناطق برای استفاده از این نوع محصول می‌باشد.

• 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 ...

• نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های نساجی، پلیمر و یا شیمی است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان‌های تهران، اصفهان، یزد، آذربایجان شرقی و خراسان رضوی، امکان بهره‌گیری از نیروی متخصص باتجربه در این طرح وجود دارد.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۶)



• 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 ماسک نانو فیلتر، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شهرهای استان تهران، دارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق کشور برای راه‌اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند. علاوه بر این استان‌های اصفهان، یزد، آذربایجان شرقی و خراسان رضوی نسبت به دیگر استان‌ها، شرایط مناسب‌تری برای احداث واحد تولید ماسک نانو فیلتر را دارند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۳۷)

۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید ماسک تنفسی نانوفیلتر به طور مستقیم برای حدود ۳۷ 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 و اصفهان بیشتر از مناطق دیگر در دسترس می‌باشد.

جدول (۲۹): 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	دارای مدرک کارشناسی ارشد در رشته‌های مدیریت نساجی، شیمی نساجی یا صنایع پلیمر با ۵ سال سابقه کاری
مدیر واحدها	۱	دارای مدرک کارشناسی یا کارشناسی ارشد مهندسی شیمی نساجی با ۴ سال سابقه کاری
پرسنل تولیدی	۲	دارای مدرک کاردانی یا کارشناسی نساجی با ۴ سال سابقه کاری
	۶	دارای مدرک کاردانی برق یا مکانیک با ۴ سال سابقه کاری
	۱۰	دارای مدرک دیپلم یا فوق دیپلم فنی با ۵ سال سابقه کاری
	۱۰	دارای مدرک دیپلم، ترجیحاً گواهینامه داشته باشند.
	۳۰	—
	جمع پرسنل تولیدی	۳۰
پرسنل غیر تولیدی	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد امور اداری، حسابداری و بازرگانی با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
	۱	دیپلم و فوق دیپلم
	۵	دیپلم
	۷	—
جمع پرسنل غیر تولیدی	۷	

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

اساسی ترین و زیربنایی ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می باشد؛ زیرا تقریباً همه دستگاه های اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق، تأمین کننده 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 بخش های تولیدی، محوطه، تأسیسات و ... برآورد می گردد، سپس تأسیسات مورد نیاز تأمین آن معرفی خواهد شد.

برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده ای از برق مورد نیاز کارخانه می باشد. در این بخش با توجه به کاتالوگ دستگاه ها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می شود. مجموع این مقادیر، برق خط تولید را تشکیل می دهد که حدود ۲۰۰ کیلو وات مصرف روزانه می باشد.

برق مورد نیاز تأسیسات

با توجه به تأسیسات پیش بینی شده برای طرح برق مورد نیاز تأسیسات واحد حدود ۶۶ کیلو وات برآورد می گردد.

برق روشنایی ساختمان ها و محوطه

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمان ها تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمان ها زده می شود. برای هر متر مربع زیربنای سالن تولید، ساختمان های اداری، رفاهی و خدماتی به طور متوسط ۲۰ وات برق در نظر گرفته می شود. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات ۱۰ وات منظور می گردد. بنابراین با توجه به مساحت ساختمان ها که به تفصیل در بخش (۵) به بحث پیرامون آن پرداخته شد، ۴ کیلووات برای روشنایی ساختمان ها، برق پیش بینی می گردد.

با توجه به ائتلاف بخشی از توان الکتریکی (حدود ۸ تا ۱۰ درصد)، برق مورد نیاز برای واحد تولید ماسک تنفسی نانوفیلتر حدود ۳۰ کیلو وات در شبانه روز برآورد می شود.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۳۹)

ب- محاسبه میزان مصرف آب

آب مورد نیاز در این واحد شامل آب مصرفی خط تولید، بهداشتی و آشامیدنی و آبیاری فضای سبز می باشد. آب مورد نیاز خط تولید در این واحد بسیار ناچیز می باشد. 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	۴	-
ساختمان ها	۴	بهداشتی و آشامیدنی
محوطه	۲	آبیاری فضای سبز
جمع	۱۰	-

ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی یک دستگاه وانت سواری پیش بینی می گردد و همچنین یک دستگاه پژو سواری جهت ایاب و ذهاب در نظر گرفته می شود.

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 می شود. به این ترتیب که به طور متوسط برای آب و هوای معتدل به ازای یکصد متر مربع مساحت ۲۵ لیتر گازوئیل در نظر گرفته میشود. بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود (۱۴۰۰ متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۳۵۰ لیتر گازوئیل در هر شبانه روز خواهد بود. برای تامین سوخت تعمیرات و نظافت ۵۰ لیتر گازوئیل در شبانه روز در نظر گرفته شده است. سوخت وسایل نقلیه مورد به مقدار ۴۰ لیتر بنزین در شبانه روز در نظر گرفته شده است. سوخت وسایل نقلیه مورد نیاز به مقدار ۴۰ لیتر در شبانه روز در نظر گرفته شده است.

مطالعات امکان سنجی مقدماتی طرح های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۰)

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 ماسک تنفسی نانوفیلتری 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.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی		صفحه (۴۱)

- 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.

- 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 ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۲)

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

جدید

نیاز دنیای کنونی به تکنولوژی و فناوری‌های پیشرفته خصوصاً نانو، روز به روز در حال افزایش است. می‌توان دلیل این مسأله را کارایی فوق‌العاده بالای آن در صنایع مختلف بیان نمود. همچنین فناوری‌های نانو در مقایسه با فناوری‌های مشابه با آن، با صرف حداقل انرژی مصرفی، از لحاظ اقتصادی بسیار مقرون به صرفه‌تر می‌باشد.

در این طرح با تولید ماسک‌های تنفسی نانوفیلتری قابلیت جذب ذرات آلوده در حد نانو در یک ماسک کوچک فراهم می‌گردد. با توجه به اینکه امروزه تمامی کشورها در حال پیشرفت و توسعه می‌باشند، همگی به دنبال دستیابی به تکنولوژی فناوری‌های جدیدی هستند. کشور ما نیز ناگزیر به دستیابی به فناوری تولید ماسک‌های نانوفیلتری و ایجاد امکانات برای تولید انبوه این نوع محصول می‌باشد تا علاوه بر رفع نیازهای داخلی، امکان صادرات آن به کشورهای مورد نیاز نیز را ایجاد نماید تا علاوه بر پاسخگویی به نیازهای داخلی، بتواند سرمایه و ارز وارد کشور کند.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت با صرف هزینه و سرمایه‌های لازم برای تولید این محصولات حتی اگر سرمایه‌ی مورد نیاز به‌طور قابل توجهی بالا باشد، ایجاد چنین طرحی ضروری به نظر می‌رسد. علت این امر این است که با توجه به پیشرفت‌های روز افزون جهانی که به دنبال آن آلودگی‌ها تولیدی نشانی از آنها نیز پیچیده‌تر می‌شوند، نیاز به داشتن وسایل و امکاناتی که قابلیت زدودن آنها را داشته باشد نیز افزایش می‌یابد. نتیجتاً می‌توان گفت که نیاز همه کشورها به این نوع محصولات در آینده روبه فزونی خواهد گذاشت و تولید این محصولات ارزش سرمایه‌گذاری را دارند.

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۳)



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 ۱۳۸۷"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۵- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات نظیر شرکت فن‌آوری نانو ساختار آسیا
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تولید کننده ماشین‌آلات
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- اینترنت

مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی طرح‌های صنعتی	گزارش نهایی	تابستان ۱۳۸۸
مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی		صفحه (۴۴)