



واحد صنعتی امیرکبیر  
معاونت پژوهشی



شرکت شهرکهای صنعتی استان سمنان

عنوان:

# مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)

مشاور:

جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

معاونت پژوهشی

زمستان ۱۳۹۰

---

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

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



واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرکهای صنعتی استان سمنان

### خلاصه طرح

نام محصول	فیلترهای صنعتی
موارد کاربرد	صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، غذایی، دارویی، گچ، سیمان، ...
ظرفیت پیشنهادی طرح	۲۳۰۰۰۰ (عدد)
عمده مواد اولیه مصرفی	مدیای منسوج
میزان مصرف سالیانه مواد اولیه	۱۸۳۰۰۰ (مترمربع)
کمبود/مازاد محصول در سال ۱۳۹۰	۱۵۰۰۰ (تن)
اشتغال‌زایی	۳۹ (نفر)
سرمایه‌گذاری ثابت طرح	ارزی (یورو)
	ریالی (میلیون ریال)
	مجموع (میلیون ریال)
سرمایه در گردش طرح	ارزی (یورو)
	ریالی (میلیون ریال)
	مجموع (میلیون ریال)
زمین مورد نیاز	۵۰۰۰ (مترمربع)
	تولیدی (مترمربع)
زیربنا	انبار (مترمربع)
	خدماتی (مترمربع)
	آب (مترمکعب)
مصرف سالیانه آب، برق و سوخت	برق (کیلو وات ساعت)
	گازوئیل (لیتر)
	گاز (مترمکعب)
	۸۱
محل‌های پیشنهادی برای احداث واحد صنعتی	شهرکهای صنعتی شاهرود، دامغان، گرمسار و شهرهای سمنان و شاهرود در استان سمنان و استانهای، تهران، اصفهان، قم و قزوین



## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۴	۱- معرفی محصول.....
۹	۱-۱- نام و کد آیسیک محصول.....
۹	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی.....
۱۰	۱-۳- شرایط واردات.....
۱۱	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد.....
۱۲	۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول.....
۱۳	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد.....
۱۷	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزینی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول.....
۱۷	۱-۸- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز.....
۱۸	۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول.....
۲۰	۱-۱۰- شرایط صادرات.....
۲۱	۲- وضعیت عرضه و تقاضا.....
۲۱	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه چهارم 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.....
۲۳	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).....
۲۸	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه چهارم تا پایان سال ۸۹.....
۲۹	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه چهارم.....
۲۹	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه چهارم تا پایان سال ۸۹ و امکان توسعه آن.....
۳۰	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه پنجم.....



صفحه	عناوین
۳۱	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و عرضه محصول در کشور و مقایسه آن با دیگر کشورها.....
۳۶	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول....
۳۷	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 ... ).....
۵۱	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.....
۵۲	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح.....
۵۴	۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال.....
۵۵	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.....
۵۷	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی.....
۵۹	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید.....
۶۰	۱۲- منابع و مآخذ.....



## ۱- معرفی محصول

فیلترها موادی متخلخلی هستند که در فرایند جداسازی یا تغلیظ مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهمترین ویژگی فیلترها، داشتن خلل و فرجهایی با اندازه و ابعاد مشخص است، به همین دلیل، فیلتر را یک محیط متخلخل مینامند. سوراخها درصد بسیار زیادی از حجم فیلتر را دربرمیگیرند و شبکه پیچیده‌های از حفره‌ها را می‌سازند. برای انتخاب فیلتر صحیح متناسب با کاربرد مدنظر می‌بایستی فاکتورهای تأثیرگذار بر عملکرد فیلتر مورد توجه قرارگیرد. این فاکتورها عبارتند از خصوصیات محیط اطراف فیلتر (دما، رطوبت، شرایط جریان، ترکیبات شیمیایی، جرم جریان)، پیکربندی فیلترها (فیلترکسیدای، کاتریج، استوانه،...)، خصوصیات ذرات (اندازه ذرات، توزیع اندازه، غلظت ذرات، نوع مواد ذرات،...)، نیروها و نقش‌های اعمال شده به فیلتر می‌باشد. بنابراین با در نظر گرفتن این فاکتورها، فیلترها به جداسازی گاز- جامد، مایع- جامد، مایع- مایع، مایع- گاز و گاز- گاز دسته‌بندی می‌شوند. مهمترین روش برای دسته‌بندی فیلترها براساس سه محور ذیل می‌باشد:

- طبیعت محیط اطراف فیلتر (فیلتراسیون خشک، تر
- فیلتر سطحی یا عمیق
- اندازه ذرات فیلترشده

فیلتراسیون خشک برای جداسازی ذرات پراکنده مایع و گاز از محیط گازی یا جامد بکار می‌رود. ساختار فیلترهای خشک حجیم می‌باشد. بازار فیلترهای خشک شامل فیلترهای خانگی (فیلترهای خانگی در گرمایش، تهویه مطبوع، جاروبرقی،...)، فیلترهای صنعتی (فیلتر ذرات ریز هوا با راندمان بالا HEPA، فیلتر با نفوذ بسیار کم ULPA، فیلتر گرد و غبار در نیروگاه‌ها،...) و فیلترهای خودرو (فیلتر موتور، فیلتر هوای کابین،...) می‌باشند.

فیلتراسیون تر در جداسازی ذرات معلق جامد، مایع و گازی از محیط مایع استفاده می‌شود. ساختار فیلترهای مورد استفاده متراکم و با ضخامت کم می‌باشد. کاربرد فیلترهای تر شامل فیلتر آب ( آب شر، آب فاضلاب)، فیلتراسیون در صنایع غذایی، داروسازی، خون، فیلتر کیسه چای، قهوه، آبمیوه، فیلتر روغن‌های پخت و پز و روغن‌های سوخت ماشین می‌باشد.

در دسته‌بندی دیگر فیلترها براساس سطح نشست ذرات فیلتر شده به فیلترهای سطحی و عمیق دسته‌بندی می‌شوند. زمانیکه اندازه ذرات از اندازه منافذ مدیای فیلتر بزرگتر باشد ذرات بر روی سطح مدیا

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۴)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



نشست می‌کنند که در این حالت به آن فیلتر سطحی گفته می‌شود. در فیلتراسیون عمیق ذرات با اندازه کوچکتر از منافذ ذرات فیلترشده در خلل و فرج مدیا ته نشین می‌شود. همچنین فیلترها براساس اندازه ذرات، به فیلترهای عمومی، فیلترهای نانو، فیلتر با راندمان بالا، فیلتر ذرات میکرو و فیلتر اسنمو معکوس تقسیم می‌شوند.

جداسازی ذرات با ابعاد در محدوده میلی متر تا نانومتر از محیط‌های گازی یا مایع توسط فیلترهای صنعتی به صورت فیلتراسیون خشک و یا تر با فیلتر سطحی و یا عمیق، یکی از بخش‌های ضروری در فرآیندهای مختلف صنعتی است که منجر به خلوص‌سازی محصول، صرفه‌جویی در انرژی، ارتقاء فرآیند بهره‌وری و کنترل آلودگی می‌شود.

در تولید فیلترهای صنعتی از مدیای منسوج و مش های فلزی و یا ترکیب این دو استفاده می‌شود. در فیلترهای صنعتی با مش فلزی، نوع مدیای سطحی می باشد که اندازه منافذ در سراسر آن با یکدیگر یکنواخت بوده و عمر مفید آنها تابعی از سطح آزاد مدیای فیلتر می باشد. اندازه منافذ، نوع توری ( مش ) و نوع فلز که برای سطح آن استفاده می شود همگی جزء دسته بندی این گروه قرار می گیرد. فیلترهای صنعتی منسوج، نوع مدیای منسوج می باشد که اندازه منافذ در جهت جریان کاهش می یابد. این نوع از مدیای دارای ظرفیت مشخصی بوده و می توانند حجم بخصوصی از آلاینده ها را جذب نمایند. فیلترهای صنعتی را می توان بصورت زیر دسته بندی نمود:

۱. فیلترهای استنلس استیل
۲. فیلترهای ضداسید
۳. فیلترهای صنعتی هوا
۴. پیش فیلترهای فلزی قابل شستشو
۵. فیلترهای کیسه ای و پیش فیلترها
۶. فیلترهای کارتریجی
۷. فیلتر گاز
۸. فیلترهای هیدرولیک

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۰۲۱-۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۰۲۱-۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir

با توجه به تنوع کاربرد فیلترهای صنعتی در ادامه به معرفی مهمترین فیلترهای صنعتی پرداخته می‌شود:

### - فیلترهای هیدرولیک (فشار قوی و فشار ضعیف)

با توجه به حساسیت سیستم‌های هیدرولیکی که عموماً وظیفه تأمین فشار را به عهده دارد و با وجود حساسیت متخلفات مجموعه هیدرولیک ذرات و ناخالصی می‌توانند آسیب جدی به مجموعه وارد نمایند که باید با دقت بالایی عمل فیلتراسیون صورت پذیرد. از منسوجات و مش‌های فلزی در تولید این نوع فیلترها بعنوان مدیا استفاده می‌شود. در شکل ۱ نمایی از فیلترهای هیدرولیک ارائه شده است.



شکل ۱ - فیلترهای هیدرولیک

### - فیلترهای هوای ورودی به توربینهای گاز

سه مشکل اساسی و مهم که هوای کثیف می‌تواند برای توربینهای گاز به وجود آورد عبارتند از: ساییدگی پره‌ها، کثیف شدن کمپرسور و گرفتگی راهگاه‌های خنک‌کنندگی در پره‌ها. شرایط فوق باعث می‌شود که راندمان توربین گاز، کاهش یابد که نتیجه آن کاهش تولید برق و در انتها کاهش در سود نیروگاه، است. علاوه بر آن، صدمات و خسارات مالی نیز به قسمتهای دوار مخصوصاً پره‌های توربین، کمپرسور و ... وارد میشود. بنابراین فیلتر و تمیز کردن هوای ورودی به کمپرسور، نقش بسیار مهمی در عملکرد توربینهای گازی ایفا می‌کند.

### - فیلتر بگ هاوس (Bag House filter)

این نوع فیلترها با اشکال و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شوند، که عموماً از پارچه بافته شده و یا نمدی که از الیاف طبیعی، مصنوعی و یا غیر آلی مانند پلی استر یا پلی پروپیلن می‌باشد. این نوع فیلترها

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۶)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



برای ذراتی با قطر حدود ۵ میکرون به کار می‌روند و اگر به طور مناسب طراحی شوند دارای راندمان پالایش ۹۵ درصد خواهند بود. فیلتر کیسه ای قادر است در دبی هوای ۲۵ درصد تا ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی خود عملکرد مناسبی را ارائه دهد که بویژه برای استفاده در سیستمهای حجم متغیر هوا مناسب خواهد بود. فیلترهای کیسه ای قادرند افت فشار کمی را تا حدود ۸۰۰۰ ساعت کاری ارائه نمایند. فیلترهای بگ هاوس نمونه ای از فیلتر های کیسه‌ای هستند که اساس کارشان شبیه فیلترهای کیسه‌ای معمولی می‌باشد. فیلترها بگ هاوس از یک سری (۴ تا ۸ کیسه) نمد و کیسه پارچه ای بافته شده که درون یک محفظه فلزینگه دارنده موسوم به Cage به طور موازی در کنار هم قرار می‌گیرند، تشکیل می‌شوند. نوع پارچه به کار رفته در آن‌ها اغلب از نایلون، اورلون، آکرلیک، داکرون، تفلون و یا فایبرگلاس می‌باشد. مزیت عمده این نوع فیلتر اثرپذیری کمتر غبارخروجی با تغییر مشخصه های گاز ورودی و دستیابی آسانتر به غبار خروجی کمتر در محدوده ۱۰ میلی گرم بر متر مکعب می‌باشد.

مورد مصرف این نوع فیلترها در صنایع سیمان، لاستیک، پتروشیمی، فولاد، صنایع تولید پودرهای مختلف و کاربردهای خاصی شامل هواسازهای تهویه هوای کارخانجات، انبارها، فروشگاههای زنجیره ای، ادارات، ساختمانهای عمومی، بیمارستان‌ها، آزمایشگاهها، تصفیه هوای خنک کن ورودی توربینهای گازی، کمپرسورها و موتورهای می‌باشند. این نوع فیلترها برای تصفیه مقدماتی هوای ورودی کابینه‌های پاشش رنگ و قبل از فیلترهای ریز یا خیلی ریز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

امکان طراحی آسان و متنوع مدیای منسوج فیلترها بر اساس ویژگی های ذرات فیلتر شونده، کیفیت فیلتراسیون مورد انتظار و خواص فیلتر متناسب با عملکرد مورد نظر موجب شده که مصرف فیلترهای منسوج در همه بخشهای برای بهبود کیفیت، خالص سازی، بهره‌وری مواد و کاهش آلاینده‌ها در محیط‌های بسته و باز تولیدی و صنعتی کاربرد داشته و در این شاخه‌ها روزافزون در حال افزایش و گسترش است. بنابراین با توجه به تنوع تولید مدیای منسوج در فیلترهای صنعتی و همچنین مزیت نسبی تولید آن در داخل نسبت به سایر مدیای مورد مصرف در فیلترهای صنعتی، در این طرح امکان‌سنجی تولید فیلترهای صنعتی با مدیای منسوج در نظر گرفته شده است.

امروزه فیلترهای منسوج با توجه به نوع ساختمان منسوج مورد استفاده (تاری و پودی حلقوی یا بی‌بافت) کاربردهای فراوانی در فیلتراسیون گازها (جداسازی ذرات معلق) و مایعات (جداسازی جامدات) و

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۷)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir





جداسازی گازهای یکسان داشته و بر اساس نوع الیاف مورد استفاده، نوع ساختمان، تکنولوژی ساخت فیلتر دارای عملکردهای مختلف و متفاوتی هستند.

پارچه (منسوج) یک ساختار مسطح است که از درهم رفتن الیاف یا نخ به دست می‌آید. تولید منسوجات به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. همچنین ساختار پارچه می‌تواند شامل یک لایه یا چند لایه باشد که هر لایه نیز از یک یا چند نوع لیف یا نخ تولید شود. محصولات هر یک از روش‌های تولید پارچه، دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشند و کاربردهای متفاوتی دارند. امروزه اغلب پارچه‌ها با روش‌های بافندگی تار-پودی، حلقوی پودی، حلقوی تار و بی‌بافت تهیه می‌شوند که در هر یک از آنها، یک سری فرآیندهای جداگانه وجود دارد. برای تهیه منسوجات صنعتی و به‌ویژه مدیای منسوج فیلترهای صنعتی با توجه به گستردگی کاربردها و نیاز به ویژگی‌های مختلف، از هر سه روش تهیه پارچه استفاده می‌شود که در ذیل به طور مختصر شرح داده شده است. اصول کلی ماشین‌آلات مورد استفاده برای تولید منسوجات صنعتی و پارچه‌های معمولی صنعت نساجی مشابه می‌باشد.

### - ساختمان بافت تار - پودی

پارچه‌های تار-پودی از دو دسته متقاطع نخ (تار و پود) تشکیل شده‌اند که با یکدیگر درگیر می‌باشند. علاوه بر نوع مواد اولیه، پارامترهایی نظیر تراکم تار، تراکم پود، طرح بافت، کشش نخ‌ها، تعیین‌کننده ویژگی‌های محصول نهایی است. مدیای منسوج فیلترهای صنعتی تار-پودی با توجه به کیفیت فیلتراسیون و خواص فیلتر مورد نظر طراحی می‌شوند.

### - ساختمان بافت حلقوی

پارچه حلقوی از در هم رفتن حلقه‌های یک دسته نخ شکل می‌گیرد. در ساختمان حلقوی پودی حلقه‌های نخ در عرض پارچه تشکیل می‌شوند ولی در ساختمان حلقوی تار، حلقه‌ها در طول پارچه شکل می‌گیرد. ساختمان بافت حلقوی، کمتر از تولید مدیای منسوج فیلترهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### - ساختمان بی‌بافت

تکنولوژی بی‌بافت در برگیرنده منسوجاتی است که الیاف مستقیماً و بدون عبور از فرآیندهای تولید نخ، به پارچه تبدیل شوند. ساختمان بی‌بافت بیشترین کاربرد را در تولید مدیای منسوج فیلترهای صنعتی دارند.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۸)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## 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 فیلترهای صنعتی در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱): کدهای آیسیک مرتبط با صنعت فیلترهای صنعتی

ردیف	کد آیسیک	نام کالا
۱	۲۹۱۹۱۴۸۰	فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون
۲	۲۹۱۹۱۴۲۳	فیلتر صنعتی هوا
۳	۲۹۱۹۱۴۱۸	انواع نانو فیلتر
۴	۲۹۱۹۱۴۲۱	ماشین‌آلات تصفیه کننده هوا
۵	۳۳۱۱۲۰۵۲	فیلتر محیطی
۶	۳۴۳۰۱۶۵۷	فیلتر هوا

## 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 فیلترهای صنعتی در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول (۲): تعرفه‌های گمرکی مربوط به صنعت فیلترهای صنعتی

ردیف	شماره تعرفه گمرکی	نوع کالا	حقوق ورودی	SUQ
۱	۸۴۲۱۲۱۰۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن مایعات - برای از صافی گذراندن یا تصفیه کردن آب	۱۰	U
۲	۸۴۲۱۲۲۰۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن مایعات - برای از صافی گذراندن یا تصفیه کردن نوشیدنی‌های غیر از آب	۴	U
۳	۸۴۲۱۲۳۰۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن مایعات - صافی‌های روغن یا مواد سوختنی برای موتورهای درون‌سوز	۲۵	U
۴	۸۴۲۱۲۹۲۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن مایعات - فیلترهای مخصوص ماشین‌آلات داروسازی و یا آزمایشگاهی و طبی	۴	U
۵	۸۴۲۱۲۹۳۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن مایعات - فیلتر آماده شده جهت استفاده در ست‌های تزریق خون و سرم	۴	U
۶	۸۴۲۱۳۱۰۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن گازها - صافی‌های هوای ورودی برای موتورهای درون‌سوز	۲۵	U
۷	۸۴۲۱۳۹۹۰	ماشین‌آلات و دستگاه‌ها برای صافی گذراندن یا تصفیه کردن گازها - سایر	۲۵	U

### ۳-۱- شرایط واردات

حقوق ورودی هر کالا شامل حقوق پایه و سود بازرگانی است. حقوق پایه طبق ماده (۲) قانون اصلاح موادی از قانون سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران شامل حقوق گمرکی مالیات حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی



می‌باشد و معادل ۰.۴٪ ارزش گمرکی کالا ارزش گمرکی کالا تعیین می‌شود به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیأت وزیران تعیین می‌شود، حقوق ورودی اطلاق می‌شود. با بررسی بر روی اطلاعات مربوط در کتاب مقررات واردات و صادرات گمرک جمهوری اسلامی ایران حقوق ورودی محصولات طرح تعیین شده که در جدول (۲) ارائه شده است. با توجه به گستردگی تنوع استفاده از فیلترهای صنعتی حقوق ورودی انواع فیلترهای صنعتی در جدول فوق ذکر شده است.

#### ۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد

جدول (۳): استانداردهای مرتبط با فیلترهای صنعتی

ردیف	شماره استاندارد	عنوان استاندارد	مرجع
۱	۳۱۵۸	روشهای آزمون کارائی جداسازی طول عمر و نگهداری ذرات در فیلترهای روغن جریان اصلی موتورهای درنسوز	استاندارد ملی ایران
۲	۴۲۰۱	آزمون برآورد عملکرد در فیلترهای هیدرولیکی (روش عبور مکرر)	استاندارد ملی ایران
۳	۳۱۶۲	روش آزمون مقاومت در برابر فشار زیاد و دمای بالا جهت فیلترهای روغن جریان اصلی در موتورهای درونسوز	استاندارد ملی ایران
۴	۸۴۳۱	توان سیال هیدرولیک - فیلترها - ارزیابی فشار تفاضلی در مقایسه با مشخصه های جریان - ویژگیها و روشهای آزمون	استاندارد ملی ایران
۵	۳۱۶۰	روش آزمون مقاومت فیلترهای جریان اصلی روغن موتورهای درونسوز در شرایط مشابه راه اندازی موتور در حالت سرد و دوام در برابر فشار ضربه‌ای هیدرولیکی	استاندارد ملی ایران
۶	۴۶۴۰	ویژگیها و روشهای آزمون مدار خون خارج از بند برای دیالیزکننده‌های خون فیلترهای خون و تغلیظ کننده خون	استاندارد ملی ایران
۷	۴۱۸۱	سیستم‌های هیدرولیک فیلتر - آزمون ارزیابی مشخصات افت فشار نسبت به جریان	استاندارد ملی ایران
۸	BS 5190:1985	Specification for pipeline filters, filter bodies and filter elements for milking installations	British Standards
۹	BS ISO 29463-3	High-efficiency filters and filter media for removing particles from air. Part 3. Test method for flat sheet filter media	British Standards
۱۰	BS ISO 29463-4	High-efficiency filters and filter media for removing particles from air. Part 4. Test method for determining the leakage of filter elements (scan method)	British Standards



British Standards	High-efficiency filters and filter media for removing particles from air. Part 5. Test method for determining the efficiency of filter elements	BS ISO 29463-5	۱۱
British Standards	Methods of test for filter papers	BS 6410	۱۲
British Standards	High efficiency air filters (EPA, HEPA and ULPA). Testing flat sheet filter media	BS EN 1822-3	۱۳
ASTM	Standard Practice for Determining the Performance of a Filter Medium Employing a Single Pass, Constant Rate, Liquid Test (Withdrawn 2002)	ASTM F795 - 88(1993)	۱۴
ASTM	Standard Guide for Industrial Woven Wire Filter Cloth	ASTM E2814-11	۱۵
ASTM	Standard Test Method for Air Cleaning Performance of a High-Efficiency Particulate Air Filter System	ASTM F1471-09	۱۶
ASTM	Standard Specification for Paper Used for Vacuum Cleaner Filter Bags	ASTM F430 - 11	۱۷

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

فیلترهای صنعتی دارای انواع مختلفی هستند و مدیای آنها از مش فلزی، منسوج و یا ترکیب هر دو تهیه می‌شوند. جنس مش فلزی، مقاومت مش فلزی در برابر دماهای بالا و محیط‌های ویژه مانند محیط اسیدی، ایاف مورد استفاده در منسوج، ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی ایاف مورد استفاده، ویژگی‌های ساختمانی پارچه فیلتر و ویژگی‌های مکانیکی پیکربندی فیلتر از جمله مهم‌ترین متغیرهای فیلترهای صنعتی هستند که براساس پارامترهای فنی و اقتصادی فرآیند صنعتی موردنظر انتخاب می‌شوند. بنابراین ارائه قیمت خارجی تمام فیلترهای صنعتی مورد مصرف در صنایع مختلف کشور امکان‌پذیر نمی‌باشد. با این وجود، قیمت چندین نوع فیلتر صنعتی خارجی در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول (۴): قیمت انواع فیلترهای صنعتی خارجی

ردیف	نوع فیلتر صنعتی	قیمت (دلار)
۱	Filter Cartridge, 50Micron, 8GPM, (جریان مواد), 250F (درجه حرارت)	۸۴
۲	Filter Bag Polyester 80GPM 25Micron	۵۵
۳	Air Filter - OD (Inches): 10.62 B - ID (Inches): 6.69 C - Length (Inches): 22.02 D - Gasket OD (Inches): 9.21 E - Gasket ID (Inches): 5.22	۵۰



لازم به ذکر است که به دلیل عدم دستیابی به دانش فنی تولید مدیای فیلترهای صنعتی، اکثر مدیاها از خارج کشور خریداری و فقط ساختار و پیکربندی فیلترهای صنعتی توسط تولیدکنندگان داخلی انجام می‌شود. بنابراین امکان عرضه اکثر فیلترهای صنعتی موردنیاز صنعت کشور وجود دارد که بدلیل تنوع فیلترهای صنعتی بر اساس پارامترهای فنی، کیفیت فیلتراسیون و خواص فیلتر بر اساس عملکرد آن در صنعت موردنظر، ارائه قیمت داخلی فیلترهای صنعتی موردنیاز صنایع کشور امکان پذیر نمی‌باشد. با این وجود، رنج قیمت چندین نوع فیلتر صنعتی تولید داخل در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول (۵): قیمت انواع فیلترهای صنعتی تولید شده در کشور

ردیف	نوع فیلتر صنعتی	قیمت (ریال)
۱	فیلتر هیدرولیک فشار قوی صنایع فولاد سازی	۲۵۰۰۰۰-۱۸۰۰۰۰۰۰
۲	فیلتر هیدرولیک فشار ضعیف	۷۵۰۰۰-۱۰۰۰۰۰۰
۳	فیلترهای کیسه ای	۱۲۰۰۰-۱۸۰۰۰۰
۴	فیلتر هوای توربین گازی	۵۰۰۰۰۰-۲۵۰۰۰۰۰

#### ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد

با توجه به کاربردهای متنوع فیلترهای صنعتی در صنایع مختلف، بهداشتی، خدمات، ... می‌توان کاربردهای آنها را بصورت زیر دسته بندی نمود:

##### - فیلترهای استنلس استیل

فیلترهای استنلس استیل همان طور که از نامشان پیداست، قسمت فیلتر کننده آن استنلس استیل از نوع ۳۱۶ می‌باشد و برای تصفیه روغن و روغن کاری استفاده می‌گردد. در صورت استفاده جهت اسیدها و مواد شیمیایی و سیرکوله آب تمامی قسمت های این فیلترها از نوع استنلس استیل ساخته می‌شود. قدرت جرم گیری از ۱۰ الی ۱۰۰ میکرون. این نوع فیلترها در تمامی صنایع بزرگ مورد استفاده واقع می‌گردد. در شکل ۲ نمایی از فیلترهای استنلس استیل ارائه شده است.



شکل ۲ - فیلترهای استنلس استیل

### - فیلترهای ضداسید

فیلترهای ضداسید عموماً از جنس پلی پروپیلن سخن و پی وی سی صنعتی ساخته می شوند. توان جرم گیری آنها از ۱۰ الی ۱۰۰ میکرون است. مورد مصرف این نوع فیلترها در صنایع فولاد، پتروشیمی، نفت، گاز، صنایع شیمیایی و غیره می باشد. از این نوع فیلترها می توان در ابعاد و اشکال مختلف ساخت. در شکل ۳ نمایی از فیلترهای ضداسید ارائه شده است.



شکل ۳ - فیلترهای ضداسید

### - فیلترهای صنعتی هوا

این نوع فیلترها که در اصطلاح عموم فیلتر هوای خشک نامیده می شوند، قسمت فیلتر کننده آنها از سلولز بوده و قادرند ذرات را از ۱۰ الی ۲۵ میکرون، از هوا بگیرند و کارایی این فیلترها در شرایط مختلف آب و هوایی متفاوت می باشد. عمده ترین مصرف این نوع فیلترها، برای توربین ها و ژنراتورهای نیروگاه ها و صنایع بزرگ می باشد و در اندازه و اشکال مختلف ساخته می شود.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۱۴)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



- پیش فیلترهای فلزی قابل شستشو

عموماً این نوع فیلترها در اولین مرحله فیلتراسیون قرار می‌گیرند. قاب آنها آلومینیوم و یا ورق آهن گالوانیزه و قسمت فیلترکننده از لایه‌های توری آلومینیومی با منفذهای درجه بندی شده می‌باشد. این فیلترها قادرند اجسام و ذرات معلق در فضا را از ۱ الی ۲ میلی‌متر به بالا بگیرند. افت فشار اولیه این پیش فیلترها ۱۰ الی ۲۰ پاسکال در جریان هوای ۳۴۰۰ متر مکعب در ساعت می‌باشد و در ابعاد و اشکال مختلف ساخته می‌شود. مورد مصرف این نوع فیلترها در صنایع فولاد، مس، پتروشیمی، نفت، خودروسازی و صنایع لاستیک (تایر و تیوپ) و غیره می‌باشد.

- فیلترهای کیسه‌ای و پیش فیلترها

این نوع فیلترها با اشکال و اندازه‌های مختلف ساخته می‌شود که عموماً از جنس پلی‌استر یا پلی‌پروپیلن می‌باشد. فیلترهای کیسه‌ای و پیش فیلترها قادرند ذرات معلق در هوا را از ۵ میکرون به بالا بگیرند. مورد مصرف این نوع فیلترها در صنایع سیمان، لاستیک (تایر و تیوپ)، پتروشیمی، فولاد، صنایع تولید پودرهای مختلف و غیره می‌باشد. در شکل ۴ نمایی از فیلترهای کیسه‌ای ارائه شده است.



شکل ۴- نمایی از فیلترهای کیسه‌ای

- فیلترهای کارتریجی

عملکرد این نوع فیلترها عموماً جداسازی ذرات جامد معلق در هوا یا بخارات مایع معلق در گازها می‌باشد. مدیای این نوع فیلترها از الیاف میکروفایبرگلاس، الیاف بی‌بافت پلی‌استر و P.P، کاغذی و الیاف

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۱۵)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



سلولزی تولید می‌شود. مورد مصرف این نوع فیلترها در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی، پالایشگاهها و نیروگاهها، ورودی هوای کمپرسورها و موتورهای دیزلی می‌باشد. در شکل ۵ نمایی از فیلترهای کارتریجی ارائه شده است.



شکل ۵ - فیلترهای کارتریجی

### - فیلتر گاز -

فیلتر گاز خشک یکی از جداکننده های کاربردی در صنعت گاز بوده که خود ایستا می باشد و برای جداسازی ذرات جامد تا قطر ۳ میکرون از گاز خشک استفاده می شود. این نوع فیلترها به صورت گسترده در ایستگاه های تقلیل فشار و اندازه گیری گاز به واسطه لزوم حفاظت کنتورها و رگلاتورها در مقابل ذرات معلق در گاز ، مورد استفاده قرار می گیرد، همچنین در ورودی خط گازرسانی به مشعل ها و مصرف کننده های گاز به واسطه حفاظت ابزار دقیق نیز استفاده می شود . بسته به نحوه قرارگیری در خط گاز این نوع فیلتر ها به دو صورت محوری و زاویه ای طراحی و ساخته می شود. در نوع محوری ورودی و خروجی فیلتر در یک امتداد و در نوع زاویه ای معمولا زاویه ۹۰ درجه دارد.

### - فیلترهای هیدرولیک فشار قوی

فیلترهای هیدرولیک فشار قوی که در صنعت از حساسیتی خاص برخوردار هستند با مشخصات مورد درخواست مصرف کننده طراحی و ساخته می شود. مقاومت این نوع فیلترها از ۱۰۰ الی ۲۵۰ بار و قدم جرم گیری آنها از ۱۳ الی ۱۰ میکرون می باشد. افت فشار اولیه آنها ۱۵٪ و افت فشار نهایی ۲۰٪ می باشد. مورد مصرف این نوع فیلترها در صنایع فولاد، مس، پتروشیمی، نفت و صنایع بزرگ دیگر می باشد.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۱۶)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



- فیلترهای هیدرولیک فشار ضعیف

فیلترهای هیدرولیک فشار ضعیف که در صنعت از حساسیتی خاص برخوردار هستند، با مشخصات مورد درخواست مصرف‌کننده طراحی و ساخته می‌شوند. مقاومت این نوع فیلترها از ۵ الی ۱۰۰ بار و قدرت جرم‌گیری آنها از ۱۰ الی میکرون و افت فشار اولیه ۱۵٪ و افت فشار نهایی ۲۰٪ می‌باشد مورد مصرف این فیلترها در صنایع فولاد، مس، پتروشیمی، نفت و صنایع بزرگ دیگر می‌باشد.

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

کاربرد گسترده فیلترهای صنعتی در تعداد گسترده‌ای از صنایع، از جمله مواد شیمیایی، صنایع غذایی، داروسازی، معدن، تصفیه آب، تصفیه پساب‌های صنعتی و همچنین خواص مختلف محصولات متنوع فیلترهای صنعتی موجب گردیده است که یکی از الزامات ضروری در فرآیندهای صنعتی باشد و امکان حذف و جایگزینی آن وجود ندارد. این مسأله را روند مصرف و تولید فیلترهای صنعتی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه به وضوح نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به رشد علوم و تکنولوژی مرتبط با صنایع مختلف در آینده شاهد رشد مصرف فیلترهای صنعتی در کلیه کشورها و پیدا کردن مصارف جدید برای آنها خواهیم بود.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز

خلوص‌سازی مواد، ارتقای بهره‌وری فرآیند و صرفه‌جویی انرژی توسط فیلترها از الزامات فرآیندهای صنعتی در تعداد گسترده‌ای از صنایع، از جمله مواد شیمیایی، صنایع غذایی، صنایع پتروشیمی، نفت، گاز، داروسازی، معدن،... می‌باشد. همچنین فرآیند توسعه پایدار صنعتی بدون کنترل آلودگی‌های محیط زیست با کنترل آلودگی و تصفیه پساب‌های صنعتی امکان‌پذیر نیست. بنابراین محدوده استفاده از فیلترهای صنعتی دارای جایگاه ویژه‌ای در کشورهای صنعتی پیشرفته پیدا کرده روز به روز افزایش می‌یابد. همچنین

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۱۷)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



با توجه به محدودیت‌ها و تحریم‌های اعمال شده به کشور عزیزمان در حوزه مواد مرتبط با صنعت نفت و پتروشیمی نیاز به تولید فیلترهای صنعتی موردنیاز این صنعت در داخل کشور از پیش مشاهده می‌شود.

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

همانطور که قبلاً اشاره شد، فیلترهای صنعتی یکی از الزامات در فرآیندهای صنعتی بشمار می‌رود، لذا کشورهای صنعتی پیشرفته و در حال توسعه تولیدکننده و مصرف کننده عمده انواع فیلترهای صنعتی محسوب می‌شوند.

جدول (۶): کشورهای عمده تولیدکننده فیلترهای صنعتی

ردیف	نام کشور	نوع تولیدات	نوع تولیدات
۱	آمریکا	Donaldson	انواع فیلترهای صنعتی
۲	آمریکا	Parker	انواع فیلترهای صنعتی
۳	آلمان	Viledon	انواع فیلترهای صنعتی
۴	آمریکا	Koch Filter Corporation	انواع فیلترهای صنعتی
۵	آلمان	Filterwerk Mann+Hummel	انواع فیلترهای صنعتی
۶	آلمان	Mahle Industriefiltration	انواع فیلترهای صنعتی
۷	فرانسه	Veolia	انواع فیلترهای صنعتی
۸	ژاپن	Komatsu	انواع فیلترهای صنعتی

جدول (۷): کشورهای عمده مصرف کننده فیلترهای صنعتی

ردیف	نام کشور	ردیف	نام کشور
۱	آمریکا	۵	فرانسه
۲	آلمان	۶	ژاپن
۳	ایتالیا	۷	چین
۴	کره جنوبی	۸	هند



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

لازم به ذکر است که تولیدکنندگان داخلی با وارد نمودن انواع مدیای مورد نیاز صنایع مختلف، فقط ساخت فیلتر در داخل کشور انجام می‌شود. همچنین مصرف کنندگان این محصول صنایع مختلف کشور می‌باشد.

جدول (۸): برخی تولیدکنندگان عمده فیلترهای صنعتی در ایران

ردیف	نام کارخانه	نوع تولیدات	محل کارخانه
۱	کارخانه تولیدی صنعتی فیلتر آرات	انواع فیلترهای صنعتی	تهران
۲	فیلتر آسمان	انواع فیلترهای صنعتی	اصفهان
۳	آزاد فیلتر	انواع فیلترهای صنعتی	تهران
۴	کاج فیلتر	انواع فیلترهای صنعتی	تهران
۵	بهران فیلتر	انواع فیلترهای صنعتی	خراسان رضوی
۶	شرکت ستاره پالایه	فیلترهای صنعتی روغن، هوا و تصفیه گاز	اصفهان
۷	صافی سازان پارسین	فیلترهای صنعتی مایعات و هوا	شهرکرد
۸	تعاونی تولید فیلترهای صنعتی هوا و روغن	فیلترهای صنعتی هوا، روغن و تصفیه گاز	لرستان
۹	پرگاسیران	فیلترهای صنعتی هوا و مایعات کاربردی در صنایع نفت و گاز	بابلسر
۱۰	اندیشه شمال	فیلترهای صنعتی هوا و روغن	گیلان

جدول (۹): برخی مصرف‌کنندگان عمده فیلترهای صنعتی در ایران

ردیف	نام کارخانه	ردیف	نام کارخانه
۱	شرکت ملی گاز ایران	۵	پالایشگاه‌ها
۲	شرکت‌های فولادسازی	۶	شرکت‌های تولید دارو
۳	نیروگاه‌های تولید برق	۷	کارخانه‌های تولید گچ، سیمان، ماسه،...
۴	مجتمع‌های پتروشیمی	۸	بیمارستانها و مراکز درمانی



واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان

### ۱-۱۰- شرایط صادرات

صادر کردن هر کالا موکول به موافقت وزارت بازرگانی و دارابودن شرایط موجود در آیین نامه‌های گمرک، همچنین دارابودن مزیت‌های رقابتی در بازارهای بین‌المللی می‌باشد. بررسی کتاب مقررات صادرات و واردات وزارت بازرگانی در سال ۱۳۹۰، نشان می‌دهد صادرات فیلترهای صنعتی، آیین و مقررات ویژه‌ای ندارد.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۲۰)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه چهارم 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 اطلاعات و آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص ظرفیت واحدهای موجود و فعال تولید کننده فیلترهایی که به آنها می‌توان لفظ فیلترهای صنعتی را اطلاق کرد، در جدول زیر ارائه شده است.

جدول (۱۰): تعداد کارخانه‌های فعال واقع در استان‌ها به تفکیک و ظرفیت کل تولید انواع فیلترهای صنعتی در ایران

ردیف	نام استان	تعداد کارخانه	واحد سنجش	ظرفیت
۱	انواع نانوفیلتر			
۲	اصفهان	۱	عدد	۴۰۰۰۰۰
۳	فیلتر صنعتی هوا			
۴	البرز	۱	تن	۳۰
۵	تهران	۲	تن	۳۱۰
۶	چهارمحال بختیاری	۱	تن	۳۵۰
۷	سمنان	۱	تن	۱۲۰
۸	البرز	۱	دستگاه	۲۰
۹	فارس	۱	دستگاه	۷۵۰۰۰
۱۰	آذربایجان شرقی	۲	عدد	۴۵۰۰۰
۱۱	آذربایجان غربی	۱	عدد	۴۸۰۰۰۰
۱۲	اردبیل	۱	عدد	۱۲۰۰۰۰۰



واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرکهای صنعتی استان سمنان

۵۳۵۰۰۰	عدد	۲	اصفهان	۱۳
۵۴۹۵۴	عدد	۳	البرز	۱۴
۶۴۵۵۸۰۰	عدد	۱۰	تهران	۱۵
۲۰۰۰۰	عدد	۱	خراسان رضوی	۱۶
۷۸۰۰۰	عدد	۳	خوزستان	۱۷
۱۵۷۵۰۰۰	عدد	۳	زنجان	۱۸
۳۵۰۰۰	عدد	۱	فارس	۱۹
۸۶۳۶۳۰	عدد	۵	قزوین	۲۰
۱۲۰۰۰	عدد	۱	قم	۲۱
۱۳۹۵۹۵۰	عدد	۳	گیلان	۲۲
۷۲۵۰۰۰	عدد	۳	لرستان	۲۳
۴۷۱۲۰۰۰	عدد	۳	مازندران	۲۴
۲۱۷۵۰	عدد	۲	مرکزی	۲۵
۲۸۰۰۰	مترمربع	۱	تهران	۲۶
فیلتر مخصوص حوضچه‌های نفت و گاز				
۸۰۰۰۰	دستگاه	۱	اصفهان	۲۷
۹۳۰	عدد	۱	آذربایجان غربی	۲۸
۶۰۰۰۰	عدد	۱	تهران	۲۹
۱۴۱۵۰۰۰	عدد	۳	خراسان جنوبی	۳۰
۱۶۵۰۰۰۰	عدد	۳	فارس	۳۱
۱۶۱۰۹۴۴۰	عدد	۲	قم	۳۲
۵۰۰۰۰	عدد	۱	لرستان	۳۳



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)

۲۲۵۰۰۰۰	عدد	۱	مازندران	۳۳
۶۳	عدد	۱	البرز	۳۴
۱۲۰۰۰۰	عدد	۱	خراسان جنوبی	۳۵
۳۰۰۰	عدد	۲	قم	۳۶
				۳۷

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود تنها یک واحد تولیدی فیلتر صنعتی هوا در استان سمنان فعالیت می‌کند که ظرفیت اسمی تولید آن ۱۲۰ تن در سال است. به عبارت دیگر، با توجه به راندمان تولید در صنایع مختلف، در شرایط مناسب اقتصادی و تأمین مواد اولیه، تنها ۸۰۰ الی ۱۰۰ تن فیلتر هوا در استان سمنان تولید می‌شود که با توجه به صنعتی بودن این استان و نزدیکی آن به استان‌های بزرگ کشور، نیاز به سرمایه‌گذاری در تولید انواع مختلف فیلتر به شدت احساس می‌شود.

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

جدول (۱۱): تعداد و ظرفیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید فیلترهای صنعتی

نام استان	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی ۲۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
انواع نانو فیلتر			
البرز	۱	۵۰۰۰۰۰	عدد
چهارمحال بختیاری	۱	۲۰۰۰۰۰۰۰	عدد
خراسان جنوبی	۱	۳۰۰۰۰۰	عدد
فارس	۱	۱۵۰۰۰۰۰	عدد





واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرکهای صنعتی استان سمنان

عدد	۲۰۴۰۰۰	۱	قزوین
عدد	۵۰۰۰	۱	مازندران
فیلتر صنعتی هوا			
تن	۳۵۰	۱	چهارمحال بختیاری
تن	۱۰۰	۱	خراسان جنوبی
عدد	۵۱۲۰	۳	آذربایجان شرقی
عدد	۸۰۰۰۰۰	۱	اصفهان
عدد	۳۵۱۰۱۰۰	۷	البرز
عدد	۴۸۰۰۰۰	۱	بوشهر
عدد	۱۰۰۱۵۰	۲	تهران
عدد	۱۰۰۰۰۵	۲	زنجان
عدد	۲۰۰۰۰۰	۱	سمنان
عدد	۳۶۵۰۰۰۰	۱	سیستان و بلوچستان
عدد	۳۳۴۵۰۰۰	۹	فارس
عدد	۱۸۰۰۰۰	۱	قزوین
عدد	۳۰۰۰۰۰	۱	گیلان
عدد	۸۰۱۰۰۰	۲	مازندران
عدد	۶۴۰۵۵۰۰	۹	مرکزی
عدد	۴۵۰۰۰	۱	همدان
عدد	۴۰۰۰۰۰	۱	کرمانشاه
عدد	۱۰۰	۱	فارس
سایر انواع فیلتر			
تن	۲۵۰	۱	خراسان جنوبی



واحد صنعتی امیرکبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان

دستگاه	۷۰	۲	فارس
عدد	۱۸۰۰۰۰	۱	البرز
عدد	۷	۱	تهران
عدد	۱۰۰۰۰۰۰	۱	چهارمحل بختیاری
عدد	۳۰۰۰	۱	خوزستان
عدد	۷۹۵۲۸۶	۵	فارس
عدد	۲۰۰۰۰۰۰	۱	قزوین
عدد	۱۱۰۰۰۰۰	۲	قم
عدد	۳۰۰۰	۱	مرکزی
عدد	۱۰۰۰۰	۱	همدان
فیلتر محیطی			
عدد	۳۰۰۰۰۰	۱	البرز
عدد	۲۷۰۰۰۰۰	۳	مرکزی
عدد	۵۰۰۰	۱	همدان
فیلتر مخصوص حوضچه‌های نفت و گاز			
-	-	-	-
فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون			
-	-	-	-
ماشین‌آلات تصفیه کننده هوا			
-	-	-	-

- وضعیت طرح‌های با ۲۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید فیلتر صنعتی در استان سمنان: یک طرح صنعتی با ظرفیت اسمی دویست هزار عدد فیلتر صنعتی هوا

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۲۵)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



جدول (۱۲): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید فیلترهای صنعتی

نام استان	تعداد طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی	ظرفیت تولید	واحد کالا
انواع نانو فیلتر			
سمنان	۱	۵۰۰۰۰۰	عدد
سایر انواع فیلتر			
البرز	۱	۳۰۰۰۰۰	عدد
فیلتر هوا خودرو			
خراسان شمالی	۱	۳۰۰	تن
گلستان	۱	۳۸	تن
آذربایجان شرقی	۱	۸۰۰۰۰۰	عدد
آذربایجان غربی	۲	۳۰۰۰۰	عدد
اصفهان	۵	۸۸۰۰۰۰	عدد
البرز	۲	۵۰۰۸۰	عدد
چهارمحال بختیاری	۱	۵۰۰۰۰۰	عدد
فارس	۱	۵۰۰۰۰۰	عدد
قم	۲	۶۰۰۱۰۰	عدد
گلستان	۱	۳۰۰۰۰۰	عدد
گیلان	۱	۲۰۰۰۰۰	عدد
لرستان	۱	۵۰۰۰۰۰	عدد
همدان	۱	۱۸۰۰۰۰۰	عدد
فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون			
-	-	-	-



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



فیلتر صنعتی هوا			
-	-	-	-
ماشین‌آلات تصفیه کننده هوا			
-	-	-	-
فیلتر محیطی			
-	-	-	-
فیلتر هوا			
-	-	-	-

- وضعیت طرح‌های بین ۲۰ تا ۶۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید انواع فیلتر در استان سمنان: یک واحد صنعتی تولید نانو فیلتر با ظرفیت رسمی ۵۰۰۰۰۰ عدد

جدول (۱۳): تعداد و ظرفیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی در صنعت تولید فیلترهای صنعتی

نام استان	تعداد طرح‌های با درصد پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد	ظرفیت تولید	واحد کالا
انواع نانو فیلتر			
خراسان رضوی	۱	۲۰۰	تن
اصفهان	۱	۱۰۰۰۰	عدد
فیلتر صنعتی هوا			
خراسان رضوی	۱	۱۰۰۰۰	دستگاه
اصفهان	۲	۶۵۰۰۰	عدد
زنجان	۱	۱۰۰	عدد
گیلان	۱	۵۰۰۰۰۰	عدد
مازندران	۱	۴۰۰۰	عدد
مرکزی	۱	۱۵۰۰۰۰	عدد



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



سایر انواع فیلتر			
عدد	۲۰۰۰۰۰	۱	خراسان رضوی
فیلترهای صنعتی با کاربرد بالای ۲ میکرون			
-	-	-	-
ماشین‌آلات تصفیه کننده هوا			
-	-	-	-
فیلتر محیطی			
-	-	-	-
فیلتر هوا			
-	-	-	-

- وضعیت طرح‌های بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد پیشرفت فیزیکی تولید انواع فیلتر در استان سمنان: بررسی جدول فوق نشان می‌دهد که هیچ واحد صنعتی تولید یکی از انواع فیلتر با پیشرفت فیزیکی بین ۶۰ تا ۱۰۰ درصد در استان سمنان وجود ندارد.

### ۳-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه چهارم تا پایان سال ۸۹

جدول (۱۴): آمار واردات انواع فیلتر صنعتی در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۹		سال ۱۳۸۸		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۶		عنوان (کد تعرفه)
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۵۰۹۶۴/۱	۹۴۹۸/۱	۵۰۷۰۵/۵	۷۶۵۲/۱	۴۱۶۲۱/۳	۱۴۹۸۳/۷	۵۷۸۱۳/۱	۵۴۸۸/۶	۸۴۲۱۲۱۰۰
۱۰۷۵/۱	۴۶/۳	۱۷۷۱/۴	۵۳	۲۷۲۳/۷	۱۴۱	۴۵۴۵/۳	۱۱۸/۱	۸۴۲۱۲۲۰۰
۱۳۴۴۳/۳	۳۵۴۳/۴	۷۵۱۹/۱	۲۹۵۱/۹	۹۰۲۴/۲	۲۸۳۰/۸	۷۳۸۴/۲	۱۸۸۶/۸	۸۴۲۱۲۳۰۰
۱۳۲۵۳/۴	۱۶۷/۵	۷۹۷۳/۱	۵۹/۴	۲۹۵۲/۴	۳۸/۵	۳۱۶۴/۳	۴۵/۶	۸۴۲۱۲۹۲۰
۷۵۰۷/۹	۱۰۴/۷	۱۲۵۰۷/۹	۱۹۰/۱	۹۴۵/۷	۱۶/۵	۴۰/۵	۱/۱	۸۴۲۱۲۹۳۰
۴۶۵۶/۲	۱۳۰۴/۷	۲۸۰۴/۷	۵۷۱/۷	۲۲۶۴	۶۰۸/۳	۲۴۳۱/۶	۵۹۰/۱	۸۴۲۱۳۱۰۰

ارزش: هزار دلار

وزن: تن



از آن‌جا که فیلترها، دارای تکنولوژی نسبتاً بالایی، به ویژه در قسمت طراحی هستند، کشورهای پیشرفته و صنعتی جهان، سهم قابل توجهی در بازار این دسته از محصولات با کیفیت دارند. بررسی کشورهای مبدأ واردات انواع فیلتر با کدهای تعرفه موجود در جدول فوق، نشان می‌دهد که در سال‌های گذشته کشورهای چین، امارات متحده عربی، آلمان، تایوان، ترکیه، کره جنوبی و فرانسه نیاز کشور به این دسته از فیلترها را تأمین می‌کنند. علاوه بر این در سال‌های اخیر (۸۸ و ۸۹)، محصولات کشورهای بلژیک، کانادا و انگلیس نیز به کشور وارد شده است.

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

فیلترها انواع مختلفی دارند و تفکیک میزان مصرف هر یک از آن‌ها در کشور، امکان‌پذیر نیست. چرا که آمار جداگانه‌ای از هر یک از انواع فیلترها، به‌ویژه در زمینه صادرات و واردات وجود ندارد. با توجه به اطلاعات و آمار موجود در سال‌های اخیر، حدود ۱۱۰۰۰ تن انواع فیلتر در کشور تولید می‌شود و بین ۷۵۰۰ الی ۱۵۰۰۰ تن انواع فیلتر وارد کشور می‌شود و صادرات آن نیز بسیار محدود است. لذا میزان مصرف انواع فیلتر حدود ۱۷۰۰۰ الی ۲۵۰۰۰ هزار تن در سال برآورد می‌شود.

#### ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه چهارم تا پایان سال ۸۹ و امکان توسعه آن

جدول (۱۵): آمار صادرات فیلتر صنعتی در سال‌های اخیر

سال ۱۳۸۹		سال ۱۳۸۸		سال ۱۳۸۷		سال ۱۳۸۶		عنوان (کد تعرفه)
ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	ارزش	وزن	
۱۰۵۰	۲۴۰/۲	۱۶۸۲/۴	۳۷۷/۶	۱۴۱۱/۸	۵۲۸/۹	۳۹۷/۷	۱۹۶/۵	۸۴۲۱۲۱۰۰
-	-	-	-	-	-	۶۵/۴	۵	۸۴۲۱۲۲۰۰
۸۹/۴	۳	۲۹/۲	۴۰/۴	۶۳/۳	۱۸/۳	۲۹۳/۵	۷۵/۴	۸۴۲۱۲۳۰۰
۴/۷	۰/۱۱۰	۱۵۹/۴	۳/۵	۸	۰/۱۸۰	۸۰/۵	۱/۳	۸۴۲۱۲۹۲۰
۱۶۵/۱	۴/۲	۶۹	۰/۸	۵/۱	۴/۴	۷۱/۲	۲/۵	۸۴۲۱۲۹۳۰
۴۵۵۳/۱	۱۱۴/۵	۳۵۲/۹	۲۸/۹	۴۲۲/۶	۶۹/۹	۱۷۴/۷	۴۴/۱	۸۴۲۱۳۱۰۰

وزن: تن      ارزش: هزار دلار



با بررسی کشورهای صادرات انواع فیلتر ( با کد تعرفه جدول فوق) مشخص می‌شود که فیلترهای تولیدی کشور بیشتر به کشورهای عراق، افغانستان، امارات متحده عربی، ترکمنستان، تاجیکستان و ازبکستان صادر شده است. به عبارت دیگر، کشورهای همسایه و آسیای میانه، بازار مصرف انواع فیلترهای تولیدی کشور می‌باشد که باید در حفظ ارتقاء آنها تلاش گسترده‌ای انجام شود.

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

فیلترها در اکثر صنایع تولیدی نظیر سیمان، کاشی، گچ، آهک، صنایع غذایی و دارویی، نساجی، صنایع پتروشیمی، نیروگاه‌ها و تصفیه آب و فاضلاب، استفاده می‌شوند و با توجه به نیاز کشور به سرمایه‌گذاری صنعتی در این زمینه‌ها، نیاز به فیلترها نیز رو به افزایش می‌باشد. بررسی میزان واردات فیلترهایی که به نوعی می‌توان لفظ فیلتر صنعتی را اطلاق کرد، براساس کدهای تعرفه کمرگی، در سال اخیر بین ۷۵۰۰ الی ۱۵۰۰۰ تن در سال متغیر بوده است و صادرات آن از ۵۰۰ تن در سال تجاوز نکرده است. بنابراین در حال حاضر کشور به ایجاد ظرفیت تولید ۱۵۰۰۰ تن انواع فیلتر، به جزء واحدهای فیلتر تولید فعال کشور، نیاز دارد. باتوجه به نیاز کشور به واحدهای صنعتی مختلف و نیاز این واحدها به انواع فیلتر، همچنین مصرفی بودن این محصول، برای پنج سال آینده (۱۳۹۵) تولید بیش از ۲۰۰۰۰ تن انواع فیلتر برای رفع نیاز کشور و صادرات آن ضروری است.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۳۰)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



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

فیلترهای صنعتی دارای انواع مدل و طراحی هستند که کاربرد گسترده فیلترهای صنعتی موجب گردیده است که خواص آن‌ها براساس کیفیت فیلتراسیون متناسب با کاربرد آن مدنظر قرارگیرد. همچنین خواص مدیای فیلتر، نوع پیکربندی فیلتر، شرایط محیط اطراف فیلتر و خصوصیات ذرات فیلترشده، فاکتورهای موثر بر عملکرد فیلترهای صنعتی می‌باشند.

همانطور که قبلاً اشاره شد مدیای فیلترهای صنعتی به صورت مش فلزی، لایه‌های منسوج و یا ترکیب هر دو استفاده می‌شود. امکان طراحی متنوع و آسان لایه‌های منسوج و همچنین بالا بودن توانایی رقابتی و مزیت نسبی تولید مدیای منسوج در مقایسه با مش‌های فلزی، از مزیت‌های فیلترهای منسوج محسوب می‌شود. از سوی دیگر با توجه به کاربرد و استفاده روز افزون درحال افزایش و گسترش فیلترهای صنعتی هوا در همه بخش‌های صنعت، بهداشت و خدمات، و کاربرد وسیع فیلترهای کاتریجی در صنایع نفت، گاز، پالایشگاهها و نیروگاهها، دراین طرح تولید فیلترهای صنعتی هوا و فیلترهای کاتریجی بامدیای منسوج درنظرگرفته شده است.

فرآیند تولید محصول شامل مراحل ذیل می‌باشد:

#### ۷ واحد پرسکاری

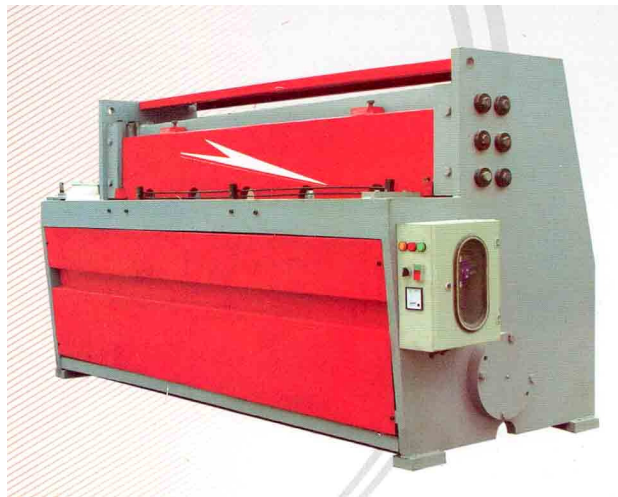
در واحد پرسکاری که می‌بایست در سالنی مجزا کار انجام گیرد، کلیه قطعات فلزی مربوط به انواع فیلتر تهیه و سپس به واحد بعدی منتقل می‌گردد. در این سالن که از ماشین‌آلات نیمه اتوماتیک و دستی استفاده می‌گردد بطور کامل کلیه قطعات موردنیاز پس از تولید و تائید واحد بازرسی و کنترل کیفیت به سالن مونتاژ منتقل می‌شود.

سازه نگهدارنده فیلترهای فلزی ورق نازک فولادی است که سطح آن جهت جلوگیری از زنگزدگی، پوششدهی شیمیایی شده است. درابتدای ورقهای استیل توسط لیفتتراک از انبار به سالن تولید منتقل می‌شود و عملیات مختلف ورقکاری نظیر برشکاری، پرسکاری و فرمدهی دراین مرحله انجام می‌گیرد.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۳۱)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



در ابتدای کار عرض ورق وضخامت و صاف بودن آن کنترل می‌گردد (به صورت چشمی) سپس عملیات برشکاری در ابعاد مورد نظر انجام می‌گیرد. این ورق به وسیله ماشین برش (گیوتین) به اندازه مورد استفاده قالب فرم آماده می‌شود. البته در برخی فرایندهای تولید نیازی به برش ورق نبوده و قالب به صورت همزمان علاوه بر برش ورق عملیات فرم‌دهی و تولید قطعه را نیز انجام می‌دهد. سپس قطعات حاصل برای انجام عملیات خمکاری و شکل‌دهی به قسمت پرسکاری منتقل می‌گردند. در شکل ۶ نمایی از ماشین برش ارائه شده است.



شکل ۶ - ماشین برش (دهانه ۲ متر)

### ۷ خم کاری

شکل دهی ورق در صنعت قطعه سازی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در حقیقت شکل دادن ورق روشی برای تبدیل ورق‌های تخت فلزی به شکل مورد نظر بدون شکست یا نازک شدن موضعی شدید ورق است. از جمله فرایندهای شکل دهی ورق می‌توان به خم کاری اشاره کرد. خم کاری فرایندی است که در اغلب روش‌های شکل دادن وجود دارد. از جمله کاربردهای این فرایند، ایجاد انحنا در یک ورق و یا تبدیل آن به ناودانی‌های با مقطع U، V و در مواردی شکل‌های حلقوی می‌باشد. خم کاری به عمل وارد کردن گشتاورهای خمشی به صفحه یا ورق اطلاق می‌شود که توسط آن قسمت مستقیمی از جسم به طول خمیده تبدیل می‌شود. در یک عمل خم کاری مشخص، شعاع خم ( $r$ ) نمی‌تواند از حد خاصی کمتر باشد زیرا که فلز روی سطح خارجی خم که تنش کششی به وجود می‌آید ترک خواهد خورد. معمولاً حداقل شعاع خم بر حسب ضخامت ورق تعریف می‌شود. آزمایش‌های تجربی نشان داده‌اند

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی
صفحه (۳۲)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email: research@jdamirkabir.ac.ir



که اگر شعاع خم سه برابر ضخامت ورق باشد، خطر ترک خوردگی وجود ندارد. در فرایند خم کاری به حداقل شعاع خم اصطلاحاً حد شکل دادن می‌گویند. این شعاع برای فلزات مختلف بسیار متفاوت است و افزایش کار مکانیکی باعث افزایش آن می‌شود. در مورد فلزات بسیار نرم، شعاع خم حداقل می‌تواند صفر باشد و این‌گونه فلزات را می‌توان روی خودشان تا کرد. اما به منظور جلوگیری از صدمه به تجهیزات خم کاری (سنبه و قالب) استفاده از شعاع خم کمتر از  $0.8$  میلی‌متر توصیه نمی‌شود. شعاع خم ورق‌هایی از جنس آلیاژهای با استحکام بالا می‌تواند حداقل ۵ برابر ضخامت ورق باشد.

ماشینهای که برای کار روی ورق فلزات به کارگرفته می‌شوند پرس نام دارند. با استفاده از دستگاههای پرس ورق فلزات به شکل مطلوب درمی‌آیند. این ماشینها با توجه به طرز کارشان طبقه بندی می‌کنند. به طور کلی پرس ها به دودسته تقسیم می‌شوند.

- پرس های مکانیکی

- پرس های هیدرولیک

که هر کدام از این دونوع نیز از نقطه نظر حرکتشان به دودسته تقسیم می‌شوند:

- پرس های کضربه ای

- پرس های دوضربه ای

انتخاب یک پرس بستگی به نوع کاری که باید انجام دهد، نیروی لازم ابعاد قالب، کورس مورد احتیاج و روشکارپیش بینی شده (تک ضربه‌ای و یا با ضربه های متوالی) دارد. کارهای برشی می‌توانند روی انواع پرس های مختلف یکضربه انجام گیرند. کارهای خمشی روی پرسهای لنگی، اصطکاکی و یا روی پرس های مخصوص خم کاری انجام می‌گیرد. کارهای کششی عمیق در ورق نازک توسط پرسهای دوضربه ای با میز متحرک انجام می‌شود. برای کارهای کششی که احتیاج به نیروی زیادی درانتهای کورس دارند از پرسهای دوضربه ای با فشار انداز متحرک استفاده می‌شود. در شکل نمای ماشین های پرس ارائه شده است.

برای تولید فیلترهای کاتریجی می‌بایستی قطعه فلزی برش خورده ابتدا به وسیله قالب به صورت مشبک (سوراخ-سوراخ) تبدیل و سپس به صورت استوانه رول می‌شود. از آنجایی که این قطعه برای حفاظت فیزیکی مدیای فیلتر می‌باشد لذا اندازه آن در سطح اندازه نهایی فیلتر تنظیم می‌گردد. دو انتهای رول مشبک تهیه شده در قسمت قبلی، لازم است به صورتی به یکدیگر متصل شده و تشکیل قطعه صلب و قابل استفاده تحت بارهای مکانیکی وارده گردد که این عمل از طریق جوش انجام می‌گیرد.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۳۳)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۰۸۷۵۰۰۸۸۸ و فکس: ۰۶۹۸۴۰۸۸۸ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



(ب)



(الف)

شکل ۷ - (الف) پرس ضربه ۴۰ تن، (ب) پرس ضربه ای جهت فرم دهی و برش فلزات

در فیلترهای کاتریجی قطعه بالا و پایین استوانه فیلتر، دو قطعه فلزی دایره‌ای شکل توخالی است (به صورت رینگ) که به دو قاعده رول مشبک مونتاژ می‌گردد. ساخت این قطعات به وسیله قالب و پرسهای ضربه ای انجام می‌گیرد. سطح این قطعات همانند استوانه مشبک جهت جلوگیری از اکسیداسیون محیط، آبکاری می‌شوند.

در مرحله آخر پرسکاری عملیات سنگ زنی در محل اتصال انجام می‌شود. منظور از سنگ‌زدن برطرف کردن ناهمواری‌های سطوح و یا قطعات گرد یا تختی است که سطوح آنها باید کاملاً دقیق و صاف باشند. وسیله یا ابزار سنگ‌زدن اکثر اوقات سنگ‌سنباده گردان است که بوسیله دانه‌های خود از روی قطعات براده‌های بسیار ریز و ظریفی جدا می‌کند.

### ✓ واحد پخت

مدیای منسوج بر روی سطوح فلزی دارای خمیر چسب، وارد کوره می‌شود و در حین طی این مسیر، خمیر چسب موجود بر روی سطوح فلزی، به صورت کاملاً مذاب درآمده و در قسمت آخر دستگاه، بوسیله دمنده مخصوص کاملاً سرد می‌شود که طی این فرآیند، مدیای فیلتر کاملاً بر روی سطوح فلزی محکم می‌شوند.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر - معاونت پژوهشی
صفحه (۳۴)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email: research@jdamirkabir.ac.ir



✓ واحد مونتاژ

در این واحد کلیه قطعات که در واحدهای مربوط تهیه گردیده است مجدداً بازبینی و پس از کنترل کیفیت و مطمئن شدن از سلامت و درستی قطعه به خط مونتاژ منتقل و با استفاده از دستگاه‌های اتوماتیک و نیمه اتوماتیک قطعات فیلتر بر روی هم مونتاژ و در نهایت تولید می‌گردد.

دیاگرام تولید فیلتر صنعتی با مدیای منسوج:

واحد دسته بندی → واحد پخت → واحد مونتاژ → واحد پرس کاری → واحد برش → انبار مواد اولیه

چندین تولید کننده ماشین آلات خط تولید فیلتر صنعتی در ایران:

- انواع دستگاه پرس کاری

۱. ساخت تراش‌افزار آریا

۲. خاورپرس

۳. ایران ماشین

- کوره عملیات حرارتی

۱. تولیدی پرتو کوره

۲. شرکت اکسایتون

۳. صنایع کوره ایران

چندین تولید کننده ماشین آلات خط تولید فیلتر صنعتی در جهان:

- انواع دستگاه پرس کاری

۱- FAGOR ARRASATE (آمریکا)

۲- Murata Machinery (آمریکا)

۳- Linyi Ruifeng Machinery Factory (چین)

۴- شاهینلر ترکیه

- دستگاه سنگ‌زنی

۱- KENT (آمریکا)

۲- FEIN (آمریکا)

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۳۵)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



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

##### تولید محصول

روش تولید فیلترهای صنعتی در صفحات گذشته ذکر شد. لیکن آنچه باید به لحاظ سطح تکنولوژی تولید باید گفت این است که هر چند فرایند تولید در کلیه واحدهای صنعتی یکسان است لیکن سطح تکنولوژی با توجه به میزان سرمایه‌گذاری و همچنین دقت، کیفیت و ظرفیت تولید متفاوت است که ذیلاً به آنها اشاره شده است.

- تکنولوژی تمام اتوماتیک

این تکنولوژی اکثراً در تولید فیلترهای مرغوب مورد استفاده قرار می‌گیرد. ماشین آلات مورد استفاده این تکنولوژی از دقت عمل و درجه اتوماسیون بالایی، برخوردار می‌باشند.

- تکنولوژی سنتی

در این تکنولوژی که از آن برای تولید فیلترهایی با کیفیت متوسط و پایین استفاده شده و فیلتر تولیدی آنها نیز در ارزان قیمت مورد استفاده قرار می‌گیرد سطح دقت عمل ماشین آلات و همچنین مواد اولیه مصرفی از سطح پایینی برخوردار است همچنین بخشی از عملیات این تکنولوژی دستی بوده و ماشین آلات آن نیز ساده است.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۳۶)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



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 فیلتر صنعتی 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 (۱۶): برنامه سالیانه تولید

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت فروش واحد (ریال)	کل ارزش فروش (میلیون ریال)
۱	فیلتر صنعتی هوا	عدد	۳۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰
۲	فیلتر کاتریجی	عدد	۲۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
مجموع (میلیون ریال)					۵۰۰۰۰

#### 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 فیلتر صنعتی محاسبه می‌شود.



### ۵-۱-۱- هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی

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

جدول (۱۷): هزینه‌های زمین

ردیف	شرح	ابعاد (متر مربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	جمع (میلیون ریال)
۱	زمین سالن‌های تولید و انبار	۱۹۰۰	۳۰۰,۰۰۰	۵۷۰
۲	زمین ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۸۰۰		۲۴۰
۳	تاسیسات	۱۰۰		۳۰
۴	زمین محوطه	۷۰۰		۲۱۰
۵	زمین توسعه طرح	۱۵۰۰		۴۵۰
	جمع زمین مورد نیاز (متر مربع)	۵۰۰۰	مجموع (میلیون ریال)	۱۵۰۰

جدول (۱۸): هزینه‌های ساختمان‌سازی

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)	بهای هر متر مربع (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سوله خط تولید	۱۱۰۰	۲,۵۰۰,۰۰۰	۲۷۵۰
۲	انبارها	۸۰۰	۲,۵۰۰,۰۰۰	۲۰۰۰
۳	ساختمان‌های اداری، خدماتی و عمومی	۱۰۰	۳,۵۰۰,۰۰۰	۳۵۰
۴	تاسیسات	۱۰۰	۳,۰۰۰,۰۰۰	۳۰
۵	محوطه‌سازی، خیابان‌کشی، پارکینگ و فضای سبز	۷۰۰	۵۰۰,۰۰۰	۳۵۰
۶	دیوارکشی	۳۰۰	۱,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۵۷۸۰



## 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 (۱۹): هزینه ماشین‌آلات خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد		هزینه کل ارزی (یورو)
			هزینه به میلیون ریال	هزینه به یورو	
۱	پرس ۴۰ تن با تغذیه اتوماتیک، ضربه‌ای ۴ کیلووات سری CFP	۲	۲۵۰	—	۵۰۰
۲	پرس ضربه‌ای سری EP، جهت انجام فرم‌دهی و برش فلزات	۲	۱۳۵	—	۲۷۰
۳	گیوتین	۱	۵۰	—	۵۰
۴	ماشین سنگ مغناطیسی	۱	۱۵۰	—	۱۵۰
۵	ماشین رول ورق فلزی سه رول	۱	۱۲۰	—	۱۲۰
۶	کوره پخت	۱	۳۰۰	—	۳۰۰
۷	دستگاه جوش	۲	۲۵	—	۵۰
۸	ماشین مونتاز فیلتر	۱	۱۵۰	—	۱۵۰
۹	تجهیزات آزمایشگاهی	---	---	---	۱۵۰۰
۱۰	سایر لوازم و متعلقات خط تولید (۱۰ درصد کل)	---	---	---	۳۱۰
۱۱	هزینه حمل و نقل، نصب و راه‌اندازی (۱۰ درصد کل)	---	---	---	۳۱۰
جمع					۳۷۱۰
مجموع (میلیون ریال)					۳۷۱۰

\*\* بر اساس نرخ ارز مرجع بانک مرکزی، هر یورو معادل ۱۶۰۰۰ ریال محاسبه می‌شود.





### ۳-۱-۵- هزینه‌های تأسیسات

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

جدول (۲۰): هزینه‌های تأسیسات

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تأسیسات سرمایش و گرمایش	۱۰۰
۲	تأسیسات اطفاء حریق	۳۰
۳	تأسیسات آب و فاضلاب	۵۰
	مجموع (میلیون ریال)	۱۸۰

### 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 فیلتر صنعتی در جدول زیر برآورد شده است.

جدول (۲۱): هزینه لوازم اداری و خدماتی

ردیف	شرح	تعداد	قیمت واحد (ریال)	جمع هزینه (میلیون ریال)
۱	میز و صندلی	۸	۲,۵۰۰,۰۰۰	۲۰
۲	دستگاه فتوکپی	۱	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰
۳	کامپیوتر و لوازم جانبی	۸	۱۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰
۴	تجهیزات اداری	۸	۱,۰۰۰,۰۰۰	۸
۵	خودرو سبک	۲	۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۳۰۰
۶	خودرو سنگین (۵ تن)	۲	۷۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۵۰۰
۷	لیفتراک	۲	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰۰
	مجموع (میلیون ریال)			۲۹۸۸



### 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 فیلتر صنعتی ارائه شده است.

جدول (۲۲): حق انشعاب

ردیف	شرح	واحد	ظرفیت مورد نیاز	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	تلفن	خط	۴	۲۰
۲	آب	اینچ	۲	۵۰
۳	برق	کیلو وات	۱ رشته ۲۵۰ آمپری سه فاز ۲ رشته ۵۰ آمپری تک فاز	۳۰۰
۴	گاز	اینچ	۴	۱۱۰
مجموع (میلیون ریال)				۴۸۰

### 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 (۲۳): هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	عنوان	هزینه (میلیون ریال)
۱	مطالعات اولیه و اخذ مجوزهای لازم	۱۵۰
۲	آموزش پرسنل	۵۰
۳	راه‌اندازی آزمایشی	۲۰۰
مجموع (میلیون ریال)		۴۰۰



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 (۲۴): جمع‌بندی سرمایه‌گذاری ثابت طرح

ردیف	عنوان هزینه	هزینه	
		میلیون ریال	یورو
۱	زمین	۱۵۰۰	—
۲	ساختمان‌سازی	۵۷۸۰	—
۳	تأسیسات	۱۸۰	—
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۹۸۸	—
۵	ماشین‌آلات تولیدی	۳۷۱۰	—
۶	حق انشعاب	۴۸۰	—
۷	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۴۰۰	—
۸	پیش‌بینی نشده (۵ درصد)	۷۵۲	—
	جمع	۱۵۷۹۰	—
	مجموع (میلیون ریال)		۱۵۷۹۰

\*\*بر اساس نرخ ارز مرجع بانک مرکزی، هر یورو معادل ۱۶۰۰۰ ریال محاسبه می‌شود.

## ۲-۵- هزینه‌های سالیانه

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



جدول (۲۵): هزینه سالیانه مواد اولیه

ردیف	شرح	محل تأمین	واحد	مصرف سالیانه	قیمت واحد		هزینه ارزی (یورو)
					ریال	یورو**	
۱	ورق فولادی با ضخامت ۱ میلیمتر	داخل	تن	۱۲۰	۱۰۵۰۰۰۰۰	-	۱۲۶۰۰
۲	چسب پلی اورتان	داخل	تن	۶/۵	۴۰۰۰۰۰۰	-	۲۶۰
۳	مدیای منسوج*	خارج	مترمربع	۱۸۳۰۰۰	-	۵/۵	۱۰۰۶۵۰۰
۴	کیسه پلاستیکی	داخل	عدد	۲۰۰۰۰۰	۱۰۰	-	۲۰/۴
۵	کارتون بسته بندی	داخل	عدد	۱۷۰۰۰	۹۳۰۰	۱۵۸	۱۵۸
۶	جعبه بسته بندی	داخل	عدد	۳۰۰۰۰	۱۹۰۰۰	۵۷۰	۵۷۰
جمع							۱۳۶۰۸
مجموع (میلیون ریال)							۲۹۷۱۲

\*مدیای منسوج با توجه به کیفیت فیلتراسیون و خواص فیلتر موردنظر ترکیب لایه های Spun bond, Meltblown, Needle felt, spunlace و لایه Micro fiber glass می باشد.  
\*\*بر اساس نرخ ارز مرجع بانک مرکزی، هر یورو معادل ۱۶۰۰۰ ریال محاسبه می شود.

جدول (۲۶): هزینه سالیانه نیروی انسانی

ردیف	شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهیانه (ریال)	حقوق و مزایای سالیانه معادل ۱۴ ماه (میلیون ریال)
۱	مدیر ارشد	۱	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۰
۲	مدیر واحدهای تولیدی و غیر تولیدی	۵	۸,۰۰۰,۰۰۰	۵۶۰
۳	پرسنل امور اداری و بازرگانی	۳	۵,۰۰۰,۰۰۰	۲۱۰
۴	پرسنل تولیدی متخصص	۶	۵,۵۰۰,۰۰۰	۴۶۲
۵	کارگر ماهر	۹	۵,۰۰۰,۰۰۰	۶۳۰
۶	کارگر ساده، خدماتی و نگهداری	۱۵	۴,۵۰۰,۰۰۰	۹۴۵
جمع		۳۹	—	۲۹۴۸
هزینه بیمه پرسنل (۲۳ درصد حقوق)				۶۷۸
هزینه رفت و آمد کارکنان (هرفر سال ۴ میلیون ریال)				۱۵۶
مجموع (میلیون ریال)				۳۷۸۲



## مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



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

ردیف	شرح	واحد	مصرف روزانه	قیمت واحد (ریال)	تعداد روز کاری	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	برق مصرفی	کیلو وات ساعت	۵۲۸۰	۴۰۰	۲۷۰	۵۷۰
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۸	۱,۶۰۰		۴۳/۵
۳	تلفن	-	-	-		۵۰
۴	گازوئیل	لیتر	۱۲۰	۳,۵۰۰		۱۱۳
	گاز	لیتر	۳۰۰	۷۰۰		۵۷
۵	بنزین	لیتر	۴۰	۷,۰۰۰	۷۶	
مجموع (میلیون ریال)						۸۷۰

جدول (۲۸): استهلاک سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ استهلاک (%)	هزینه استهلاک (میلیون ریال)
۱	ساختمان ها، محوطه و ...	۵۷۸۰	۵	۲۸۹
۲	ماشین آلات خط تولید	۳۷۱۰	۱۰	۳۷۱
۳	تأسیسات	۱۸۰	۱۰	۱۸
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۹۸۸	۱۵	۴۴۸
مجموع (میلیون ریال)				۱۱۲۶

جدول (۲۹): تعمیرات و نگهداری سالیانه ماشین آلات، تجهیزات و ساختمان های مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)	نرخ تعمیرات و نگهداری (%)	هزینه تعمیرات و نگهداری (میلیون ریال)
۱	ساختمان	۵۷۸۰	۵	۲۸۹
۲	ماشین آلات خط تولید	۳۷۱۰	۱۰	۳۷۱
۳	تأسیسات	۱۸۰	۷	۱۳
۴	لوازم و تجهیزات اداری و خدماتی	۲۹۸۸	۱۰	۲۹۹
مجموع (میلیون ریال)				۹۷۲



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



جدول (۳۰): هزینه تسهیلات دریافتی

ردیف	شرح	مقدار (میلیون ریال)	نرخ سود (%)	سود سالیانه (میلیون ریال)
۱	تسهیلات بلند مدت	۱۵۷۰۰	۱۲	۱۸۸۴
۲	تسهیلات کوتاه مدت	۵۸۰۸	۱۲	۶۹۷
مجموع (میلیون ریال)				۲۵۸۱

جدول (۳۱): هزینه‌های سالیانه

ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)
۱	مواد اولیه	۲۹۷۱۲
۲	نیروی انسانی	۳۷۸۲
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۸۷۰
۴	استهلاک ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان‌ها	۱۱۲۶
۵	تعمیرات و نگهداری ماشین‌آلات، تجهیزات و ساختمان	۹۷۲
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۲۵۸۱
۷	هزینه‌های فروش (۲ درصد کل فروش)	۱۰۰۰
۸	هزینه بیمه کارخانه (۰/۲ درصد)	۸۰
۹	پیش‌بین نشده (۵ درصد)	۲۰۰۷
مجموع (میلیون ریال)		۴۲۱۳۰

### 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

### تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



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 (۳۲): برآورد سرمایه در گردش مورد نیاز

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز	هزینه ریالی (میلیون ریال)	هزینه ارزی (یورو)
۱	مواد اولیه داخلی	۲ ماه	۲۲۶۸	-
۲	مواد اولیه خارجی	۱۲ ماه	-	۱۰۰۶۵۰۰
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۲ ماه	۶۳۰	-
۴	آب و برق، تلفن و سوخت	۲ ماه	۱۴۵	-
۵	تعمیرات و نگهداری	۲ ماه	۱۶۲	-
۶	استهلاک	۲ ماه	۱۸۷	-
۷	هزینه تسهیلات دریافتی	۳ ماه	۶۴۵	-
۸	هزینه‌های فروش، بیمه، پیش‌بینی نشده	۳ ماه	۷۶۹	-
	جمع		۴۸۰۶	۱۰۰۶۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)		۲۰۹۱۰	

\*\*بر اساس نرخ ارز مرجع بانک مرکزی، هر یورو معادل ۱۶۰۰۰ ریال محاسبه می‌شود.



#### ۴-۵- کل سرمایه مورد نیاز طرح

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

جدول (۳۳): سرمایه‌گذاری کل

ردیف	شرح	ارزش ریالی (میلیون ریال)	ارزش ارزی (یورو)
۱	سرمایه ثابت	۱۵۷۹۰	-
۲	سرمایه در گردش	۴۸۰۶	۱۰۰۶۵۰۰
	جمع	۲۰۵۹۶	۱۰۰۶۵۰۰
	مجموع (میلیون ریال)	۳۶۷۰۰	

\*\*بر اساس نرخ ارز مرجع بانک مرکزی، هر یورو معادل ۱۶۰۰۰ ریال محاسبه می‌شود.

#### - 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 (۳۴): نحوه تأمین سرمایه

سهم سرمایه‌گذاران (میلیون ریال)	تسهیلات بانکی		مبلغ (میلیون ریال)	نوع سرمایه
	مقدار (میلیون ریال)	سهم (درصد)		
۴۷۳۷	۱۱۰۵۳	۷۰	۱۵۷۹۰	سرمایه ثابت
۱۰۴۵۵	۱۰۴۵۵	۵۰	۲۰۹۱۰	سرمایه در گردش
۱۵۱۹۸	۲۱۵۰۸			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 فیلتر صنعتی محاسبه شود که در ادامه ارائه می‌شود.

- قیمت تمام شده:

$$\text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{\text{هزینه سالیانه}}{\text{مقدار تولید سالیانه}} \Rightarrow \text{قیمت تمام شده واحد کالا} = \frac{4213000000}{230000}$$

ریال ۱۸۳۱۷۴ = قیمت تمام شده واحد کالا

- سود سالیانه:

میلیون ریال ۷۸۷۰ = سود سالیانه  $\Rightarrow$  هزینه سالیانه - فروش کل = سود سالیانه

- نرخ برگشت سالیانه سرمایه:

$$\text{درصد} \frac{21}{4} = \text{درصد برگشت سالیانه سرمایه} \Rightarrow \text{درصد برگشت سالیانه} = \frac{\text{سود سالیانه}}{\text{سرمایه‌گذاری کل}} \times 100$$

- مدت زمان بازگشت سرمایه

$$\text{سال} \frac{4}{7} = \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} \Rightarrow \text{مدت زمان بازگشت سرمایه} = \frac{100}{\text{درصد برگشت سالیانه سرمایه}}$$

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۴۸)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان

– محاسبه نقطه سر به سر:

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

جدول (۳۵): هزینه‌های 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 بسته‌بندی	۲۹۷۱۲	۰	-	۰	۲۹۷۱۲	۱۰۰
۲	حقوق و دستمزد کارکنان	۳۷۸۲	۷۰	۲۶۴۷	۷۰	۱۱۳۵	۳۰
۳	آب، برق، تلفن و سوخت	۸۷۰	۲۰	۱۷۴	۲۰	۶۹۶	۸۰
۴	تعمیر و نگهداری	۹۷۲	۲۰	۱۹۴	۲۰	۷۷۸	۸۰
۵	استهلاک	۱۱۲۶	۱۰۰	۱۱۲۶	۱۰۰	-	۰
۶	هزینه تسهیلات دریافتی	۲۵۸۱	۱۰۰	۲۵۸۱	۱۰۰	-	۰
۷	هزینه فروش	۱۰۰۰	۰	-	۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۸	بیمه کارخانه	۸۰	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	-	۰
۹	پیش‌بینی نشده	۲۰۰۷	۳۵	۷۰۲	۳۵	۱۳۰۵	۶۵
	جمع	۴۲۱۳۰	-	۷۵۰۴	-	۳۴۶۲۶	-

$$\text{درصد } 48/8 = \frac{7504}{15374} \times 100 = \text{درصد تولید در نقطه سر به سر} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{هزینه متغیر تولید} - \text{فروش}}$$

– میزان فروش در نقطه سر به سر:

$$\text{میلیون ریال } 24404 = \frac{7504}{1 - \frac{34626}{50000}} = \frac{\text{هزینه ثابت}}{1 - \frac{\text{هزینه متغیر}}{\text{فروش کل}}}$$



## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



– درصد سود سالیانه به هزینه کل و فروش کل:

$$\text{درصد سود سالیانه به هزینه کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{هزینه سالیانه}} \times 100 \Rightarrow 18/7$$

$$\text{درصد سود سالیانه فروش کل} = \frac{\text{سود ناخالص سالیانه}}{\text{فروش کل}} \times 100 \Rightarrow 15/7$$

– درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل:

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

$$\Rightarrow \text{درصد سرمایه‌گذاری ارزی به سرمایه‌گذاری کل} = 43/9$$

– سرمایه‌گذاری ثابت سرانه:

$$\text{میلیون ریال} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow 404/8$$

– سرمایه‌گذاری کل سرانه:

$$\text{میلیون ریال} = \frac{\text{سرمایه‌گذاری کل}}{\text{تعداد کل پرسنل}} \Rightarrow 941$$

– ارزش افزوده:

$$\text{ارزش افزوده} = \{ \text{تعمیر و نگهداری} + \text{آب، تلفن، برق و سوخت} + \text{مواد اولیه} \} - \text{فروش کل} = 18446$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده به فروش کل} = \frac{18446}{50000} = 0/37$$

$$\text{نسبت ارزش افزوده به هزینه سالیانه} = \frac{18446}{42130} = 0/44$$

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۰)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## 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

عمده مواد اولیه‌ای که در تولید فیلترهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد ورق فولادی و مدیای منسوج می‌باشد. تولید سالیانه کارخانه ۳۰۰۰۰ عدد فیلتر صنعتی هوا و ۲۰۰۰۰۰ عدد فیلترهای کاتریجی است. با در نظر گرفتن اینکه جهت تولید پیکربندی در هر فیلتر صنعتی هوا در به طور متوسط حدود ۱/۸ کیلوگرم و در فیلترهای کاتریجی به طور متوسط در حدود ۰/۳ کیلوگرم ورقه فلزی مصرف شود و با احتساب ۵ درصد ضایعات، میزان ورق فولادی مورد نیاز، حدود ۱۲۰ تن می‌باشد که از واحدهای فولادسازی کشور، مانند فولاد مبارکه اصفهان خریداری می‌شود. همچنین مقدار مصرف مدیای منسوج در هر فیلتر صنعتی هوا، به طور متوسط حدود ۱/۸ مترمربع و در فیلترهای کاتریجی، به طور متوسط در حدود ۰/۶ مترمربع است که با احتساب ۵ درصد ضایعات، میزان مدیای منسوج مورد نیاز ۱۸۳۰۰۰ مترمربع می‌باشد و از کشورهای آمریکا، آلمان، چین و ژاپن قابل تأمین است.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۱)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## 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 سمنان و شهرهای آن خواهیم پرداخت.

### • محل تأمین مواد اولیه

عمده مواد اولیه مورد نیاز طرح، ورق فولادی ۱ میلیمتری و مدیای منسوج می‌باشد که می‌توان آنها را از استان‌های تهران، اصفهان و خوزستان و کشورهای آمریکا، آلمان، ژاپن و چین، تهیه 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 و استفاده قطعه در صنایع خودروسازی می‌توان تمامی شهرهای استان سمنان به‌خصوص شهرکهای صنعتی شاهرود، دامغان و گرمسار و دیگر استان‌های صنعتی کشور (نظیر مرکزی، اصفهان، خراسان رضوی، قزوین، یزد و خوزستان) را برای این طرح مستعد دانست.

### • 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 تقریباً تمامی شهرک‌های صنعتی استان قابلیت راه اندازی این طرح را داراست.

### • نیروی انسانی متخصص

در طرح حاضر، نیاز به افراد متخصص و با تجربه در زمینه‌های پرسکاری است. با توجه به وجود مراکز آموزش عالی معتبر در زمینه تربیت نیروی متخصص، در استان سمنان، 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.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۲)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیرکبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی

### تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان

باتوجه به بررسی پارامترهای فوق در طرح تولید فیلترهای صنعتی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شهرهای سمنان، دامغان، شاهرود و گرمسار دارای امکانات و شرایط مناسب‌تری نسبت به دیگر مناطق استان سمنان برای راه‌اندازی چنین واحد تولیدی می‌باشند. علاوه بر این استان‌های اصفهان، مرکزی، قم، قزوین و تهران نسبت به دیگر استان‌ها، شرایط مناسب‌تری برای احداث واحد تولید فیلترهای صنعتی دارند.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۳)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



## ۸- وضعیت تأمین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

در واحد تولید فیلترهای صنعتی به طور مستقیم برای حدود ۳۹ 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، قم، سمنان و قزوین بیشتر از مناطق دیگر در دسترس می‌باشد.

جدول (۳۶): تخصص و تجربه افراد مورد نیاز در واحد تولیدی

عنوان شغلی	تعداد در سه شیفت کاری	تخصص و تجربه کاری مورد نیاز
مدیر ارشد	۱	کارشناسی یا کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی مکانیک، صنایع، نساجی و برق با تجربه حداقل ۸ سال فعالیت مرتبط
مدیر واحدهای تولیدی	۳	کارشناسی رشته‌های مهندسی مکانیک، نساجی و برق با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی متخصص	۳	کارشناسی رشته‌های مهندسی مکانیک، نساجی و برق با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
پرسنل تولیدی (تکنسین)	۳	کاردان ماشین ابزار و دیگر رشته‌های فنی با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط
کارگر ماهر	۹	کاردان ماشین ابزار و دیگر رشته‌های فنی با تجربه حداقل ۵ سال آشنایی با دستگاه‌های خط
کارگر ساده و خدماتی	۹	دیپلم یا فوق دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
جمع پرسنل تولیدی	۲۸	—
مدیر امور اداری، بازرگانی، حراست و ...	۲	کارشناسی یا کارشناسی ارشد مدیریت، بازرگانی و حسابداری با تجربه حداقل ۵ سال فعالیت مرتبط
کارکنان امور دفتری	۳	کارشناس رشته‌های مدیریت، مترجمی زبان، حسابداری، امور اداری و ... با تجربه حداقل ۲ سال فعالیت مرتبط
کارگر خدمات و نگهبان‌ها	۶	دیپلم یا فوق دیپلم با الویت رشته‌های فنی حرفه‌ای و دارا بودن گواهی‌نامه رانندگی
جمع پرسنل غیر تولیدی	۱۱	—



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

### الف - تأسیسات برق

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

#### برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده‌ای از برق مورد نیاز کارخانه می‌باشد. در این بخش با توجه به کاتالوگ دستگاه‌ها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می‌شود. مجموع این مقادیر، برق خط تولید را تشکیل می‌دهد که حدود ۱۲۰ کیلو وات می‌باشد.

#### برق مورد نیاز تأسیسات

با توجه به تأسیسات پیش‌بینی شده برای طرح برق مورد نیاز تأسیسات واحد حدود ۵۰ کیلو وات برآورد می‌گردد.

#### برق روشنایی ساختمان‌ها و محوطه

به منظور برآورد برق مورد نیاز ساختمان‌ها تخمینی از مقدار برق برحسب مساحت ساختمان‌ها زده می‌شود. برای هر متر مربع زیربنای سالن تولید، ساختمان‌های اداری، رفاهی و خدماتی به طور متوسط ۲۰ وات برق در نظر گرفته می‌شود. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات ۱۰ وات منظور می‌گردد. بنابراین با توجه به مساحت ساختمان‌ها که به تفصیل در بخش (۵) به بحث پیرامون آن پرداخته شد، ۳۳ کیلووات برای روشنایی ساختمان‌ها، برق پیش‌بینی می‌گردد.

با توجه به اتلاف بخشی از توان الکتریکی (حدود ۸ تا ۱۰ درصد)، برق مورد نیاز برای واحد تولید فیلترهای صنعتی حدود ۲۲۰ کیلو وات در شبانه روز برآورد می‌شود.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر - معاونت پژوهشی
صفحه (۵۵)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email: research@jdamirkabir.ac.ir





### ب- محاسبه میزان مصرف آب

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

جدول (۳۷): برآورد میزان آب مصرفی روزانه

واحد مصرف کننده	میزان آب مصرفی (متر مکعب در روز)	توضیحات
آب فرایند تولید	۲	-
ساختمان‌ها	۵	بهداشتی و آشامیدنی
محوطه	۱	آبیاری فضای سبز
جمع	۸	-

### ج- تجهیزات حمل و نقل

به منظور انجام تدارکات واحد تولیدی دو دستگاه وانت نیسان پیش بینی می‌گردد و همچنین دو دستگاه ماشین سواری جهت ایاب و ذهاب در نظر گرفته می‌شود. به منظور جابجایی مواد اولیه و محصول نیز دو دستگاه لیفتراک جهت کار در انبارهای مواد اولیه و محصول در نظر گرفته می‌شود.

### د- محاسبه مصرف سوخت

موارد مصرف سوخت در واحدهای صنعتی شامل سوخت مصرفی به منظور تامین بخار و حرارت مورد نیاز فرآیند، گرمایش ساختمانها و سوخت و سایل حمل و نقل می‌باشد. سوخت مصرفی سیستم گرمایش با توجه به مساحت فضاهای تولید و آزمایشگاه، اداری و خدماتی محاسبه می‌شود. به این ترتیب که به طور متوسط برای آب و هوای معتدل به ازای یکصد متر مربع مساحت ۲۵ لیتر گاز در نظر گرفته می‌شود. بنابراین با توجه به مساحت بناهای موجود (۱۲۰۰ متر مربع)، سوخت مصرفی تاسیسات گرمایش ۳۰۰ لیتر گازوئیل در هر شبانه روز خواهد بود. برای تامین سوخت در دستگاه لیفتراک نیز ۶۰ لیتر گازوئیل در شبانه روز در نظر گرفته شده است.



## 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 فیلتر صنعتی با کیفیت و قیمت مناسب مشوق‌هایی برای صادرات آن از طرف دولت در نظر گرفته شده است که باعث رقابتی‌تر شدن محصول در بازارهای کشور هدف می‌شود.

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

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

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

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

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۷)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



- 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. بر اساس مفاد ماده ۱۳۲ قانون مالیات‌های مستقیم مصوب ۸۰/۱۱/۲۷ درآمد مشمول مالیات ابرازی ناشی از فعالیتهای تولیدی و معدنی در واحدهای تولیدی یا معدنی در بخش‌های تعاونی و خصوصی که از اول سال ۱۳۸۱ به بعد از طرف وزارتخانه‌های ذیربط برای آنها پروانه بهره‌برداری صادر یا قرارداد استخراج و فروش منعقد می‌شود، از تاریخ شروع بهره‌برداری یا استخراج به میزان هشتاد درصد، به مدت چهار سال و در مناطق کمتر توسعه یافته به میزان صددرصد، به مدت ده سال از مالیات موضوع ماده (۱۰۵) این قانون معاف هستند.

**تبصره ۱:** فهرست مناطق کمتر توسعه یافته برای برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و همچنین در آغاز هر دوره برنامه توسط معاونت برنامه‌ریزی کشور و وزارتخانه‌های امور اقتصادی و دارایی و صنعت، معدن و تجارت تهیه و به تصویب هیأت وزیران می‌رسد.

**تبصره ۲:** معافیت‌های موضوع این ماده شامل درآمد واحدهای تولیدی و معدنی مستقر در شعاع یکصد و بیست کیلومتری مرکز تهران و پنجاه کیلومتری مرکز اصفهان و سی کیلومتری مراکز استان‌ها و شهرهای دارای بیش از سیصد هزار نفر جمعیت براساس آخرین سرشماری به استثنای شهرک‌های صنعتی استقرار یافته در شعاع سی کیلومتری مراکز استان‌ها و شهرهای مذکور نخواهد بود.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۸)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



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

### جدید

برای جمع‌بندی مطالعات امکان‌سنجی احداث واحد تولید فیلترهای صنعتی باید به مسائل و موارد متعددی نظیر؛ وجود واحدهای تولید مشابه، طرح‌های تولیدی در دست اجرای مشابه، میزان نیاز کشور، وضعیت قاچاق محصول، قیمت تمام‌شده، سوددهی واحد تولیدی، دوره بازگشت سرمایه، امکانات مورد نیاز، دانش فنی مورد نظر و ... توجه کرد.

نتیجه بررسی‌های بازار چین بر می‌آید که بازار کشور دچار کمبود عرضه است و پس از بهره‌برداری از واحدهای در حال تاسیس نیز این کمبود عرضه مرتفع نخواهد شد. همچنین این طرح از نظر پتانسیل بازار از جمله طرح‌هایی است که پتانسیل مصرف مناسبی نه تنها در بازار داخل بلکه برای صادرات در بازارهای جهانی می‌تواند عرضه شود. از سوی دیگر مواد مورد نیاز این طرح که ورق فولادی و مدیای منسوج است که ورق فولادی به طور کامل در کشور موجود بوده است و با توجه به قرار گرفتن این استان در مسیرهای اصلی ترانزیت، دسترسی به مواد اولیه از استان‌های تهران و اصفهان یکی از دلایل توجیه‌پذیری احداث واحد تولیدی در این استان است و در تهیه مدیای منسوج وارداتی نیز می‌توان آن را از شرکت‌های واردکننده در استان تهران تهیه نمود. همچنین تکنولوژی تولید این محصول به راحتی در داخل کشور در دسترس می‌باشد. در ضمن با ایجاد چنین کارخانه‌ای توانایی تولید برخی از قطعات فورج دیگر نیز فراهم می‌آید.

با توجه به توضیحات ارائه شده در این طرح و با در نظر گرفتن رشد صنعتی در کشور و نیز در نظر گرفتن چشم انداز صادرات، تاسیس یک واحد تولیدی جهت تولید فیلترهای صنعتی با سرمایه‌ای در حدود ۳۷ میلیارد ریال و بازگشت سرمایه‌گذاری کمتر از ۵ سال، دارای توجیه اقتصادی است.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۵۹)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir



واحد صنعتی امیر کبیر  
معاونت پژوهشی

## مطالعات امکان‌سنجی مقدماتی تولید فیلترهای صنعتی (پیشرفته و معمولی)



شرکت شهرک‌های صنعتی استان سمنان

### ۱۲- منابع و ماخذ

- ۱- اداره کل اطلاعات و آمار وزارت صنایع و معادن.
- ۲- مرکز اطلاعات و آمار وزارت بازرگانی.
- ۳- کتاب "مقررات صادرات و واردات سال ۱۳۸۹"، انتشارات شرکت چاپ و نشر بازرگانی.
- ۴- پایگاه اطلاع‌رسانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
- ۵- سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران
- ۶- نمایندگی شرکت‌های تولیدکنندگان ماشین‌آلات مورد استفاده در پرسکاری نظیر خاور پرس
- ۷- پایگاه‌های اطلاع‌رسانی شرکت‌های تامین‌کننده مواد اولیه مانند فولاد مبارکه اصفهان
- ۸- سازمان توسعه تجارت ایران
- ۹- سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، <http://www.cbi.ir>.

زمستان ۱۳۹۰	مجری: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیر کبیر- معاونت پژوهشی
صفحه (۶۰)	آدرس: تهران، خیابان حافظ، دانشگاه صنعتی امیر کبیر، جهاد دانشگاهی، تلفن: ۸۸۸۰۸۷۵۰ و فکس: ۸۸۸۰۶۹۸۴ www.jdamirkabir.ac.ir Email:research@jdamirkabir.ac.ir