



سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران
شرکت شهرکهای صنعتی استان قزوین

عنوان:

مطالعه امکان سنجی مقدماتی تولید سیلیکاژل پرک

کارفرما:

واحد آموزش و پژوهش
شرکت شهرکهای صنعتی استان قزوین

مجری:

شرکت پشتیبان تصمیم مدیران

خلاصه طرح

سیلیکاژل پرک	نام محصول	
۱۶۰۰ تن	ظرفیت پیشنهادی سالانه طرح	
در صنایع پتروشیمی، نفت و گاز، مخابرات، دارویی، برق، نظامی، ساختمان سازی و...	موارد کاربرد محصول	
۱۱۵۰ تن	میزان تولید داخلی	
۱۱۵ تن	میانگین واردات دو سال گذشته	
۱۲۵۰ تن	میزان مصرف سالانه کشور	
۱۸۰۰ تن کمبود	میزان کمبود یا مازاد تا پایان برنامه چهارم	
سیلیکات سدیم	اسامی مواد اولیه عمده	
۲۴۷۲ تن	میزان مصرف سالیانه مواد اولیه اصلی	
۳۵	اشتغال زایی (نفر)	
۴۵۰۰	زمین مورد نیاز (m ²)	
۱۰۰	اداری (m ²)	زیربنا
۸۰۰	تولیدی (m ²)	
۵۰۰	انبار (m ²)	
۴۹۲۷	آب (m ³)	میزان مصرف سالانه یوتیلیتی
۷۰۰	برق (kw)	
۱۲۰۰۰	گاز (m ³)	
۱۴۲۸۵	ارزی (یورو)	سرمایه گذاری ثابت طرح
۷۱۴۵	ریالی (میلیون ریال)	
۷۳۴۵	مجموع (میلیون ریال)	
قزوین، اصفهان، مرکزی و قم	در صورت کمبود محصول محل پیشنهادی اجرای طرح	

فهرست مطالب:

صفحه	عنوان
۳	۱ معرفی محصول
۷	(۱-۱) نام و کد محصول
۸	(۱-۲) شماره تعرفه گمرکی
۸	(۱-۳) شرایط واردات
۹	(۱-۴) بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی
۱۰	(۱-۵) قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۱۰	(۱-۶) موارد مصرف و کاربرد
۱۰	(۱-۷) بررسی کالاهای جایگزین
۱۱	(۱-۸) اهمیت استراتژیک کالا
۱۱	(۱-۹) کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول
۱۱	(۱-۱۰) شرایط صادرات
۱۲	۲ وضعیت عرضه و تقاضا
۱۲	(۲-۱) واحدهای تولیدی فعال
۱۶	(۲-۲) بررسی وضعیت طرحهای جدید
۱۹	(۲-۳) بررسی روند واردات محصول
۲۳	(۲-۴) بررسی روند مصرف
۲۴	(۲-۵) بررسی روند صادرات
۲۷	(۲-۶) بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات
۲۸	۳ شرح فرایند و تکنولوژیهای تولید
۳۲	۴ تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای موجود
۳۶	۵ بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت
۴۲	۶ میزان مواد اولیه مورد نیاز سالیانه
۴۴	۷ پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۴۶	۸ وضعیت تأمین نیروی انسانی و اشتغال
۴۷	۹ بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و سایر امکانات
۵۰	۱۰ وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
۵۲	۱۱ تجزیه و تحلیل و جمع بندی و ارائه پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید
۵۲	۱۲ زنجیره عرضه طرح
۵۳	۱۳ مدیریت ریسک
۵۳	۱۴ تولید انواع کالاهای دیگر
۵۳	۱۵ منابع

مقدمه

مطالعات امکان سنجی، مطالعات کارشناسی است که قبل از اجرای طرح های سرمایه گذاری اقتصادی انجام می گیرد . در این مطالعات از نگاه بازار، فنی و مالی و اقتصادی طرح مورد بررسی و آنالیز قرار گرفته و نتایج حاصل از آن به عنوان مبنایی برای تصمیم گیری سرمایه گذاران مورد استفاده قرار می گیرد.

گزارش حاضر مطالعات امکان سنجی مقدماتی تولید سیلیکاژل پرک می باشد . این مطالعات در قالب متدولوژی مطالعات امکان سنجی تهیه گردیده است و مطابق متدولوژی فوق ، ابتدا محصول مورد مطالعه به طور دقیق معرفی شده و سپس بررسی های لازم روی بازار آن صورت خواهد گرفت و در ادامه مطالعات فنی در خصوص چگونگی تولید و امکانات سخت و نرم افزاری مورد نیاز نیز شناسایی شده و در نهایت ظرفیت های اقتصادی و حجم سرمایه گذاری مورد نیاز برای اجرای طرح برآورد و ارائه خواهد شد تا با استفاده از آن سرمایه گذاران و علاقه مندان محترم بتوانند کلیه اطلاعات مورد نیاز را کسب و در جهت انجام سرمایه گذاری اقتصادی با دید باز و مسیر شفاف اقدام نمایند . امید است این مطالعات کمکی هر چند کوچک در راستای توسعه صنعتی کشورمان بعمل بیاورد.

۱) معرفی محصول

تهیه سیلیکاژل برای اولین بار به توماس گراهام در سال ۱۸۶۱ میلادی نسبت داده می شود. رطوبت معمولاً یکی از عوامل مزاحم در اکثر صنایع است که می تواند اثرات سوء و مخربی در کلیه مراحل، اعم از نگهداری مواد اولیه و محصول در انبار ها و در زمان حمل و نقل داشته باشد. لذا سیلیکاژل به عنوان یک ماده رطوبت گیر، کاربرد عمده ای در صنایع و به خصوص در صنایع برق، دارویی و بسته بندی پیدا کرده و از کالا در برابر رطوبت و خوردگی حفاظت می کند. این ماده امروزه یکی از عوامل موثر بر ارائه محصول مرغوب در بازار های بین المللی به حساب می آید.

انواع سیلیکاژل از لحاظ ظاهری به دو شکل گرانول (کروی) و پرک (بی شکل) تهیه می گردد. سیلیکاژل از لحاظ امکان بررسی ظاهری میزان جذب رطوبت به دو صورت اندیکاتوردار (آبی رنگ) و بدون اندیکاتور (بی

رنگ) موجود است که نوع آبی آن پس از جذب رطوبت به صورتی تغییر رنگ می دهد، اما در نوع سفید تشخیص ظاهری میزان جذب به سختی امکان پذیر می باشد.

کاربردهای سیلیکاژل در صنایع زیر عمدتاً به عنوان جاذب الرطوبه و کاتالیزور کاربرد دارد: نفت، گاز و پتروشیمی، برق و نیرو گاه های تولید برق، نظامی، دارویی، مخابرات، ساختمان و شیشه های دو جداره بسته بندی

مشخصات شیمی - فیزیکی انواع سیلیکاژل :

جدول ۱- مشخصات شیمی فیزیکی سیلیکاژل اندیکاتوردار (آبی رنگ)		
ردیف	کمیت مورد اندازه گیری	مقدار
۱	SiO ₂	۹۹٪
۲	کبالت کلراید	۰/۵-۱٪
۳	جذب رطوبت در رطوبت نسبی ۶۰٪ و دمای C25°	۳۰±۲٪
۴	دانسیته	gr/cm ³ 7/0-6/0
۵	سطح ویژه (B.E.T)	gr/m ² 800-600
۶	اندازه ذرات	mm 6-5/0
۷	نوع بسته بندی	بشکه ۳۵ کیلویی انواع قوطی انواع بسته بندی پارچه ای

جدول ۲- مشخصات شیمی فیزیکی سیلیکاژل بدون اندیکاتور (بی رنگ)

ردیف	کمیت مورد اندازه گیری	مقدار
۱	SiO ₂	۹۹/۵٪
۲	جذب رطوبت در رطوبت نسبی ۶۰٪ و دمای ۲۵° C	۳۰±۲٪
۳	دانسیته	gr/cm ³ 7/0-6/0
۴	سطح ویژه (B.E.T)	gr/m ² 800-600
۵	اندازه ذرات	mm 6-5/0
۶	نوع بسته بندی	بشکه ۳۵ کیلویی انواع قوطی انواع بسته بندی پارچه ای

جدول ۳- مشخصات شیمی فیزیکی سیلیکاژل گرانول

ردیف	کمیت مورد اندازه گیری	مقدار
۱	SiO ₂	تقریباً ۹۸٪
۲	سایر (Fe, Ca, V, Ba)	۲٪

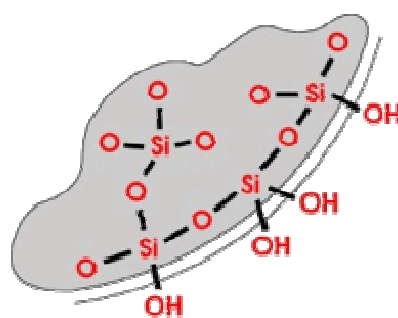
جدول ۳- مشخصات شیمی فیزیکی سیلیکاژل گرانول		
ردیف	کمیت مورد اندازه گیری	مقدار
۳	میزان جذب	۲۰ % RH = 8%
		وزنی
۴	دانسیته	۶۰ % RH = 4/24
		وزنی
۵	دمای بازیابی	۰/۸
۶	سطح ویژه	۱۰۰-۱۸۰
۷	اندازه ذرات	۳۰۰-۶۰۰
۸	نوع بسته بندی	۵ mm تا ۰/۵
		بشکه انواع قوطی انواع بسته بندی پارچه ای

سیلیکاژل موارد استفاده فراوانی در صنایع نفت گاز و پتروشیمی، عنوان زدا (Dessicant) دارد. سه نوع سیلیکاژل گرانولی (پرک)، کروی و پودر هیدراته به صورت عمده تولید می شوند. سیلیکاژل کروی از پر مصرف ترین نوع سیلیکاژل در صنایع نفت است. در سالهای اخیر شرکت های داخلی دانش فنی تولید آن را به دست آورده اند و در حال تولید آزمایشی هستند.



شکل ۱- سیلیکاژل

سیلیکا ژل یک ماده شیمیایی است که نوع مرغوب آن به رنگ آبی آسمانی است. این ماده وقتی که رطوبت به خود می‌گیرد به رنگ صورتی می‌شود. ولی می‌توان دوباره از آن استفاده کرد. برای این منظور آن را در فر گاز قرار می‌دهیم تا خشک شود و دوباره به رنگ آبی در آید. به وسیله‌ی فرو بردن کاغذ تورنسل در سیلیکا ژل می‌فهمیم که سیلیکا رطوبت دارد یا خیر. اگر مرطوب باشد رنگ کاغذ تورنسل تغییر می‌کند.



شکل ۲ - فرمولاسیون سیلیکاژل

۱-سیلیکاژل گرانول:

باتوجه به نوع مصرف سیلیکاژل گرانول به دو دسته تقسیم می‌گردد:

الف-سیلیکاژل جاذب رطوبت نوع (WS)

ب-سیلیکاژل هیدروکربنیک نوع (H)

۲-سیلیکاژل پرک:

در یک تقسیم بندی کلی سیلیکاژل پرک به دو دسته تقسیم می شود:

الف- سیلیکاژل بیرنگ

ب- سیلیکاژل آبی

الف- سیلیکاژل بیرنگ

از نظر شکل ظاهری بی رنگ و یا مایل به زرد روشن و شیشه ای شفاف است. این نوع سیلیکاژل را می توان در صنایع بسته بندی و در کنار وسایل و ماشینهای الکترونیکی و الکتریکی و پزشکی و دارویی و خوار و بار و منسوجات تولیدی و همچنین در شیشه های دو جداره و سه جداره به منظور خشک نگهداشتن فضای بین دوجداره و ممانعت از ایجاد بخار استفاده کرد

دانشیته توده ای	۶۰۰-۵۰۰ گرم/لیتر
سطح تماس	۶۵۵-۴۵۰ متر مربع/گرم
حجم ذرات	۶۵ میلی لیتر/گرم
میزان خلل و فرج	۵۵%
جذب رطوبت (در رطوبت نسبی ۵۰% و ۲۰ درجه)	۲۳%-۴۰%
جذب رطوبت (در رطوبت نسبی ۹۰% و ۲۰ درجه)	۳۰%-۲۷%
کاهش وزن در ۱۵۰ درجه سانتی گراد	<۱%
دانه بندی	۸میلیمتر تا ۷۵ میکرون
PH محلول ۱۰ درصدی	۴-۸
سمیت	سمی نیست

شکل ۳ - مشخصات فیزیکی سیلیکاژل بیرنگ

ب- سیلیکاژل آبی

این نوع سیلیکاژل وقتی که خشک است به رنگ آبی، آبی تیره و یا بنفش است. حفره های درونی آن قادر به جذب رطوبت می باشند و بعد از جذب رطوبت به تدریج تغییر رنگ داده و به رنگ صورتی و صورتی کم رنگ تبدیل می شوند. که نشانگر این است، سیلیکاژل بایستی تعویض و یا فعال شود. در واقع سیلیکاژل نوع آبی برای جذب رطوبت بالا و مصارف خاصی استفاده می شود.

توضیح آنکه هر دو نوع سیلیکاژل قابل بازیابی است. گر چه با هر بار فعال کردن مقداری از ظرفیت جذب آن کاسته می شود که دیگر در جاهای حساس استفاده از آن توصیه نمی شود، در غیر اینصورت می توان بارها و بارها از این محصول استفاده کرد.

دانسیته توده ای	۷۰۰-۸۰۰ گرم/لیتر
سطح تماس	۷۰۰-۷۵۰ متر مربع/گرم
حجم ذرات	۷۰ میلی لیتر/گرم
میزان خلل و فرج	۵۵%
جذب رطوبت (در رطوبت نسبی ۲۰ و ۲۰ درجه)	۱۰-۸% (آبی یا آبی روشن)
جذب رطوبت (در رطوبت نسبی ۳۵ و ۲۰ درجه)	۱۵-۱۳% (صورتی یا بنفش)
جذب رطوبت (در رطوبت نسبی ۵۰ و ۲۰ درجه)	۲۵-۲۲% (قرمز روشن)
کاهش وزن در ۱۷۰ درجه سانتی گراد	۱/۸% <
دانه بندی	۸ میلیمتر تا ۷۵ میکرون
PH محلول ۱۰ درصدی	۴-۶
سمیت	سمی نیست

شکل ۴ - مشخصات فیزیکی سیلیکاژل آبی

چگونگی ذخیره سازی و نگهداری

سیلیکاژل تولیدی معمولاً با توجه به نیاز مصرف کنندگان بسته بندی می گردد. برای فروش بصورت عمده بسته بندی در بشکه های ۱۵۰ کیلوپی فیزی نو صورت می گیرد. برای فروش به بازار بسته بندی ۲۵ کیلوپی که در

بشکه های مقوایی با بسته بندی نایلون آماده می شود. برای فروش های ۵ گرم تا یک کیلوگرم نیز می توان بسته بندی مناسب داشت.

از مهمترین انواع بسته بندی :

- ۱- بشکه پلی اتیلنی دوجداره غیر قابل نفوذ هوا و پلمب شده با وزن خالص (۲۵-۳۰-۳۵) کیلوگرم
- ۲- بشکه مقوایی دوجداره غیرقابل نفوذ هوا و پلمب شده با وزن خالص (۱۰-۱۵-۲۰) کیلوگرم
- ۳- قوطی فلزی و پلی اتیلنی با وزن خالص (۱-۲-۵) کیلوگرم
- ۴- بسته بندی در لفاف منسوج نبافته نازک در ابعاد و اوزان مختلف (۱-۲-۵-۱۰) گرم
- ۵- بسته بندی در لفاف منسوخ نبافته ضخیم ۱۰ الی ۱۵۰ گرم
- ۶- بسته بندی با لفاف متقال (پارچه مخصوص) در ابعاد و اوزان مختلف از ۱۵۰ گرم الی ۱ کیلوگرم

۱-۱) نام و کد محصول

سیلیکاژل در کد بین المللی آیسیک ۳ با کد ۲۴۲۹ شناخته می شود که شامل سیلیکاژل (کاتالسیت و رطوبت گیر) می باشد. کدهای بین المللی مشخص کننده طبقه صنعت مورد نظر است. کدهای بین المللی ISIC از چهار رقم تشکیل شده که مشخص کننده طبقه صنعت مورد نظر است.

دو رقم سمت چپ، نشانگر بخش و در رقم بعدی نشانگر گروه و طبقه صنعت است. چهار رقم هم توسط کشور به رقمهای قبلی اضافه می شود که به شناسایی دقیق محصول کمک می کند چهار رقم اول (شامل بخش، گروه و طبقه) منشا بین المللی دارد و از جامعیت لازم برخوردار است. برای تعیین چهار رقم دوم نیز کمیته ای در وزارت صنایع و معادن وجود دارد که نسبت به تهیه کدهای جدید هشت رقمی اقدام می کند. جهت سیلیکاژل کد هشت رقمی به شرح جدول زیر تعریف شده است.

جدول ۴- کد آیسیک محصول

نام محصول	کد هشت رقمی	واحد شمارش
سیلیکاژل (کاتالسیت ورطوبت گیر)	۲۴۲۹۱۵۲۰	تن

۲-۱- شماره تعرفه گمرکی

طبق اطلاعات موجود در کتاب مقررات صادرات و واردات ایران سال ۱۳۸۷ سیلیکاژل از نوع پرک دارای کد تعرفه گمرکی مخصوص به خود می باشد و در زمره "چسباننده‌های آماده برای قالب‌ها یا مغزی قالب‌های ریخته‌گری؛ محصولات شیمیایی و فرآورده‌های صنایع شیمیایی یا صنایع وابسته (از جمله فرآورده‌های متشکل از مخلوط محصولات طبیعی)، که در جای دیگر گفته نشده و مشمول شماره دیگر تعرفه نشده باشد" قلم داد شده و دارای تعرفه ۳۸۲۴۹۰۲۰ می باشد.

۳-۱- شرایط واردات محصول

طبق قانون مقررات صادرات و واردات ایران، کالاهای صادراتی و وارداتی به سه گروه زیر تقسیم می شوند:

- کالاهای مجاز: کالایی است که صدور یا ورود آن با رعایت ضوابط نیاز به کسب مجوز ندارد.
- کالاهای مشروط: کالایی است که صدور یا ورود آن با کسب مجوز امکان پذیر است.
- کالاهای ممنوع: کالایی است که صدور یا ورود آن به موجب شرع مقدس اسلام، و یا به موجب قانون ممنوع گردد.

سیلیکاژل با تعرفه گمرکی ۳۸۲۴۹۰۲۰ جزء گروه ۱ می باشد و واردات این کالا بلا مانع است و نیز حقوق پایه طبق ماده (۲) قانون اصلاح موادی از قانون برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، شامل حقوق گمرکی، مالیات، حق ثبت سفارش کالا، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از کالاهای وارداتی می باشد و معادل ۲۰٪ ارزش گمرکی کالاها تعیین می شود. به مجموع این دریافتی و سود بازرگانی که طبق قوانین مربوطه توسط هیات وزیران تعیین می شود، حقوق ورودی اطلاق می شود. حقوق ورودی برای تعرفه همانگونه که در جدول ذیل ملاحظه می شود ۲۰٪ می باشد.

SUQ	حقوق ورودی	نام کالا	شماره تعرفه
		چسباننده‌های آماده برای قالب‌ها یا مغزی قالب‌های ریخته‌گری؛ محصولات شیمیایی و فرآورده‌های صنایع شیمیایی یا صنایع وابسته (از جمله فرآورده‌های متشکل از مخلوط محصولات طبیعی)، که در جای دیگر گفته نشده و مشمول شماره دیگر تعرفه نشده باشد	3824
	20	سیلیکاژل به شکل پرک	38249020

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین‌المللی

با مراجعه به فهرست استانداردهای تدوین شده موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، استاندارد اجباری و یا تشویقی برای تولید سیلیکاژل پرک تدوین نشده است.

لیست استانداردهای جهانی مورد قبول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران بر اساس جدول زیر می باشد:


جدول ۶- استانداردهای مورد قبول موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

ردیف	نوع استاندارد	علامت اختصاری
1	استاندارد های بین المللی	ITU, IEC, ISO
2	استاندارد های اتحادیه اروپا	En, BSEN, DINEN
3	استاندارد های مبدا کشورهای عضو اتحادیه اروپا	انگلیس BSI ایتالیا UNI پرتغال IPQ سوئد SIS ایرلند NSAI آلمان DIN هلند NNI بلژیک IBN نروژ NSF یونان ELOT فرانسه AFNOR اسپانیا AENOR اتریش ON فنلاند SFS دانمارک DS
4	استانداردهای آمریکای شمالی	ASNI, ASTM, ASME, UL, API, AGI
5	استانداردهای ژاپن	JIS

۱- ماهیت ماده

سیلیکا ژل	نام شیمیایی
سیلیکای غیرمتبلور، ژل، سیلیکا، سیلیکا ژل غیر متبلور و نامتقارن	نامهای مترادف
۷۶۳۱ - ۸۶ - ۹ و ۱۱۲۹۲۶ - ۰۰ - ۸	شماره CAS
۲۳۱ - ۵۴۵ - ۴	شماره EINECS
سیلیکون و ترکیبات آن، ترکیبات غیر آلی سیلیکون، سیلیکون غیر کریستالی، سیلیکون غیرمتبلور، سیلیکون غیرمتبلور ترکیبی	خانواده شیمیایی
۷۸/۱۱	وزن مولکولی
H ₂ O ₃ Si	فرمول شیمیایی

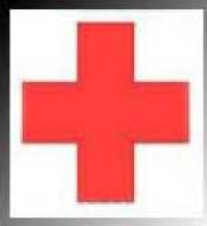
۲- اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

مواد خوردنده	مواد محرک	مواد آتش گیر	مواد سمی	لوزی خطر
				
مواد اکسید کننده	مواد منفجر شونده	خطر ناک برای محیط زیست	مواد مضر	
				


۳- هشدارهای حفاظتی

انتظار نمی‌رود تحریکات سیلیکاژل سبب موضوع انجماد و یخ‌زدگی شود. ممکن است در اثر وارد شدن ذرات جامد این ماده به چشم، تحریکاتی از قبیل ریزش اشک، سوسو زدن و درد مختصر و زودگذری پیش آید.	تماس با چشم
انتظار نمی‌رود این ماده سبب تحریکات پوستی شود. اگر سیلیکاژل را در زیر پوست قرار دهند، ممکن است ندول‌های اشتعالی بر روی پوست ایجاد شود (گرانول‌های نامناسب و بیگانه در بدن). این عکس‌العمل‌ها معمولاً بعد از حدود ۱۵ سال در بدن اتفاق می‌افتد.	تماس با پوست
سیلیکاژل در مقایسه با سیلیکا سمیت بسیار پائینی از راه خوراکی دارد. خوردن این ماده در مواجهه‌های شغلی متداول نمی‌باشد.	بلعیدن و خوردن
بطور عمومی، غلظت‌های بالای گرد و غبار این ماده ممکن است سبب سرفه و تحریکات مختصر و زودگذر شود.	تنفس
این ماده نمی‌سوزد.	حریق
	انفجار
	اثرات زیست محیطی


۴- کمک‌های اولیه

اجازه ندهید مصدوم چشم‌هایش را بمالد. چشم‌ها را با آب خالص به مدت چند دقیقه شستشو دهید. به فرد مصدوم اجازه دهید چشم‌ها را به طرفین و بالا و پائین حرکت دهد. اگر ذرات از چشم خارج نشد، چشم‌ها را با آب ولرم و به مدت ۵ دقیقه به صورتی که پلک باز است شستشو دهید تا ذرات از چشم خارج شوند. اگر تحریکات چشمی ادامه داشت به پزشک مراجعه نمایید.	تماس با چشم	
انتظار نمی‌رود تأثیری بر روی سلامتی داشته باشد. اگر تحریکات پوستی اتفاق افتاد، موضع را با آب ولرم به مدت ۵ دقیقه شستشو دهید تا مواد از روی پوست پاک شوند.	تماس با پوست	
اگر تحریکات و یا ناراحتی پیش آمد به پزشک مراجعه نمایید.	بلعیدن و خوردن	
اگر مشکلات تنفسی پیش آمد، منبع مولد آلودگی یا فرد مصدوم را به هوای آزاد برده و سپس به پزشک مراجعه نمایید.	تنفس	
تسامی روش‌های کمک‌های اولیه که در محیط کار انجام گرفته است، می‌بایست توسط پزشک متخصص بررسی و تکرار شود.	اطلاعات پزشکی	

۵- اطفاء حریق

سیلیکاژل قابل احتراق نیست (این ماده نمی‌سوزد) و همچنین سبب گسترش آتش‌سوزی نمی‌شود.	خطر آتش‌گیری	
این ماده قابل احتراق نیست. از کلیه موادی که آتش را احاطه می‌کنند و مانع گسترش حریق می‌شوند، می‌توان استفاده کرد.	نحوه مناسب اطفاء	
سیلیکاژل قابل احتراق نیست و سبب گسترش حریق نمی‌شود.	سایر توضیحات	

۶- احتیاطات شخصی

راهنمای خاصی وجود ندارد، ولی بهتر است از تماس این ماده با پوست اجتناب شود.	حفاظت پوست	
گوگل‌های ایمنی برای جلوگیری از ذرات مناسب است.	حفاظت چشم	
از دستکش ایمنی و لباس‌های کامل استفاده شود.	حفاظت بدن	
از سیستم‌های حفاظت تنفسی پیشنهادی NIOSH و MSHA استفاده شود.	حفاظت تنفسی	


۷- احتیاطات محیط

مطمئن شوید که نظافت محیط آلوده فقط توسط افراد آموزش دیده که از سیستم‌های حفاظت تنفسی کامل استفاده می‌کنند، هدایت می‌شود. هنگام نظافت محیط در صورت وجود ذرات هوابرد از سیستم‌های تهویه محیطی استفاده شود.	حفاظت محیط
در صورت امکان، این مواد به صورت خشک جاروب و جمع‌آوری نشوند. در زمان جمع‌آوری این مواد آنها را توسط اسپری آب خیس کنید و یا اینکه توسط دستگاه‌های وکیوم کننده‌ای که مجهز به فیلتر HEPA هستند جمع‌آوری شوند و تا جای امکان از تولید ذرات هوابرد اجتناب شود.	نظافت محیط آلوده

۸- طریقه دفع ضایعات مواد و بسته بندی

طبق قوانین کشوری، محلی و منطقه‌ای عمل شود.	دفع ضایعات مواد
از مواد آلوده نشده استفاده مجدد کنید. مواد زائد را طبق قوانین کشوری و محلی در اسکن از قبل تعیین شده و تأیید شده، دفن بهداشتی نمایید.	دفع بسته بندی شده


۹- جابجایی و انبار

این مواد ذاتاً غیر سمی هستند. از تولید گردوغبار این ماده اجتناب شود، همچنین از آزاد شدن و پخش گردوغبار این ماده در محیط‌کار خودداری شود. در محیط از سیستم‌های تهویه‌ای استفاده شود. نظافت محیط کار برای جلوگیری از تجمع گردوغبار و ذرات این ماده در محیط بسیار مهم است. جمع‌آوری خشک این مواد پیشنهاد نمی‌شود.	احتیاطات جابجایی	
در ظروف مناسب و دارای برچسب مخصوص انبار شوند. محل انبار این مواد می‌بایست از مواد ناسازگار مثل عوامل اکسیدکننده قوی به دور باشد.	شرایط انبارداری	
از صدمه دیدن به ظروف حاوی این مواد خودداری شود. درب ظروف حاوی این مواد در زمانهایی که استفاده نمی‌شوند و یا مواقعی که ظروف خالی شده‌اند بسته نگه داشته شود.	بسته بندی مناسب	

۱۰- مشخصات فیزیکی و شیمیایی


حالت فیزیکی	گرانول و یا پودر شکل
شکل فیزیکی	گرانول‌های درخشان
رنگ	سفید
بو	بدون بو
PH	۲/۳ - ۷/۴ (سیلیکاژل خشک)
حلالیت آب	تقریباً غیر قابل حل (۸ - ۱۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب ۲۵ درجه سانتیگراد (سیلیکاژل خشک))
حلالیت در حلالهای آلی	در هیدروفلوریک اسید قابل حل است (به صورت واکنشی)، به مقدار کمی در قلیاها قابل حل است (به صورت واکنشی)، در متانول و اسیدها غیر قابل حل می‌باشد.
وزن مخصوص/دانسیته	۲/۲۲ (سیلیکاژل خشک)
LEL	مشخص نشده است.
دمای خود آتشگیری	مشخص نشده است.
نقطه اشتعال (F.P)	این ماده قابل احتراق نیست (این ماده نمی‌سوزد)
نقطه ذوب (m.p)	۱۶۱۰ درجه سانتیگراد (۲۹۳۰ درجه فارنهایت)
نقطه جوش (b.p)	۲۲۳۰ درجه سانتیگراد (۴۰۴۶ درجه فارنهایت)
فشار بخار	تقریباً صفر
ویسکوزیته	مشخص نشده است.
سایر اطلاعات	

۱۱- اطلاعات زیست بوم شناختی


انتظار نمی‌رود که این مواد برای محیط زیست آبریان مضر و سمی باشد.	ملاحظات عمومی	
زمانیکه این ماده وارد خاک می‌شود، انتظار تنزل بیولوژیکی نمی‌رود. همچنین در زمان ورود این ماده به آب انتظار تنزل بیولوژیکی نمی‌رود.	رفتار در محیط زیست	
موضوع این مبحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.	قابلیت تجزیه	
انتظار نمی‌رود که این مواد برای محیط زیست آبریان مضر و سمی باشد.	اثر روی محیط آبریان	
موضوع این مبحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.	سایر اطلاعات	

۱۲- پایداری و بر هم کنش ها


پایداری معمولی دارد.	پایداری
تولید شدن گرد و غبار، هوا و رطوبت.	محیطهای مورد اجتناب
عوامل اکسیدکننده قوی (از قبیل فلورین، تری فلوریدکلر، و اکسیژن دی فلورید)، اسید هیدروفلوریک، منیزیم، تری فلورید منگنز، سدیم و گزنون هگزافلورید.	مواد نا سازگار
در زمانیکه این ماده گرم می‌شود و تجزیه حرارتی می‌شود ممکن است اکسیدهای کربن و سیلیکون آزاد شود.	خطرات ناشی از تجزیه
	سایر اطلاعات

اطلاعاتی LD50/LC50 در ارتباط با مواجهه‌های شغلی روتین و معمولی با این ماده موجود نیست.	مسمومیت تنفسی										
اطلاعاتی LD50/LC50 در ارتباط با مواجهه‌های شغلی روتین و معمولی با این ماده موجود نیست.	مسمومیت غذایی										
اطلاعاتی LD50/LC50 در ارتباط با مواجهه‌های شغلی روتین و معمولی با این ماده موجود نیست.	مسمومیت از پوست										
در اثر قراردادن ذرات این ماده در عمق چشم حیوانات آزمایشگاهی تنها رگهای خونی در چشم دیده شده است اما ندول‌های فیبری شکلی در چشم مشاهده نشده است.	مسمومیت چشمی										
مهمترین آماری که داده شده در ارتباط با تفاوت عملکرد ریه میمونهای آزمایشگاهی است که در مواجهه با حدود ۱۵ میلی گرم در مترمکعب سیلیکا ژل طی ۱۳ ماه قرار گرفته‌اند (قطر هندسی این ذرات ۰/۲۷ میکرومتر بوده)	اثرات حاد										
ممکن است این ماده سبب تحریکات پوستی شود. همچنین ممکن است در اثر جذب از طریق پوست مضر و خطرناک باشد. ممکن است سبب تحریکات چشمی شود. در صورت استنشاق مضر می‌باشد. این مواد سبب تحریک موکوس اعضا و دستگاه تنفسی فوقانی می‌شود. در صورت بلعیده شدن مضر و خطرناک است. عضو مورد هدف این ماده : ریه‌ها می‌باشد.	سایر اطلاعات										
Approx. Cone. : TLV TWA : 10 mg/m3 TLV STEL :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Species</th> <th>Routes</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LD 50</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LC 50</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Species	Routes	Value	LD 50			LC 50			
Species	Routes	Value									
LD 50											
LC 50											

۱۴- مقررات حمل و نقل

قانونی وضع نشده است.	حمل و نقل هوایی	
قانونی وضع نشده است.	حمل و نقل دریایی	
قانونی وضع نشده است.	حمل و نقل راه آهن و جاده	
این ماده شیمیایی در لیست مخصوص حمل و نقل مواد خطرناک قرار ندارد. ولی در صورت می توان به قوانین و مقررات مربوط به هم خانواده این مواد استناد کرد.	سایر اطلاعات	

۱۵- اطلاعات نظارتی

	نمادهای خطرات	
R49	نشانه های ریسک R-Phrase(s)	
S45 S53	نشانه های ایمنی S-Phrase(s)	

۱-۵- قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

قیمت جهانی سیلیکاژل بنا به نوع بسته بندی آن متفاوت می باشد و در جدول زیر نرخ قیمت انواع آن بیان شده است.

جدول ۷- قیمت جهانی سیلیکاژل

Price [\$]	Silica Gel (Desiccant)
------------	------------------------

0.40	5 gms. absorbent bag
1.50	50 gms. absorbent bag
15.00	1 kg. Bags

قیمت داخلی سیلیکاژل از نوع پرک نیز به طور متوسط با توجه به استعلام قیمت انجام شده در حدود ۲۵۰۰۰ تومان به ازای هر کیلو می باشد که البته این قیمت با توجه به نوع سیلیکاژل و بسته بندی آن متفاوت خواهد بود.

۱-۶- موارد مصرف و کاربرد

سیلیکاژل بصورت عام دارای مصارف متعددی است که عمده ترین موارد مصرف آنرا می توان در صنایع پتروشیمی، نفت و گاز، مخابرات، دارویی، برق، نظامی، ساختمان سازی و... دید. سیلیکاژل تولیدی برای پتروشیمی ارومیه با جذب سطحی کم و در اندازه ۱۵۰-۴۰ میکرون بایستی که کاملاً کلسینه شده باشد. در این صنعت از این ماده بعنوان کاتالیست برای رطوبت زدایی گازهایی که از داخل راکتور می گذرد استفاده می گردد. روش کار در پتروشیمی ارومیه به این صورت است که در یک راکتور مقدار ۵۰ تن از کاتالیست مورد نظر انباشته می شود و از داخل آن گازهای تولیدی را عبور می دهند که برای این فرآیند عمل فلودایز بسیار با اهمیت است. مقدار مصرف کاتالیست در این مجتمع در سال ۱۰۰ تن می باشد. طبق بررسی انجام شده در سال ۱۳۷۶ پتروشیمی نیاز خود را در دو نوبت سفارش از کشور چین که خود تامین کننده تکنولوژی تولید کریستال ملامین است تامین می نماید.

سیلیکاژل کاربردهای بسیار زیادی دارد که در زیر به صورت دسته بندی شده بیان می شوند:

سیلیکاژل برای خشک کردن

- صنایع شیمیایی - نفت و گاز و پتروشیمی
- صنایع دارویی و غذایی و کشاورزی
- صنایع خودرو سازی و صنایع نظامی
- تجهیزات و قطعات الکترونیکی و الکتریکی و کامپیوتر و مخابرات
- صنایع ساختمانی-صنایع دستی و آثار باستانی

- صنایع بسته بندی و حمل و نقل و انبارداری
- خشک کردن گلها و لانه حیوانات
- دستگاه های فلزی و لوازم خانگی، کفش، لباس و چرم و ادوات موسیقی و شیشه های چند جداره و کلیه کالاهائی که به نوعی خورندگی داشته و رطوبت اثر مخرب و ویرانگر روی آنها دارد.

از ماده سیلیکاژل در پالایشگاهها و چاه های نفت و گاز بسیار استفاده می کنند. مشخصات مورد نیاز سیلیکاژل در این صنعت از نوع سیلیکاژل کلسینه نشده می باشد. در این صنعت از سیلیکاژل بعنوان کاتالیزور و رطوبت گیر استفاده می شود.

صنایع نظامی از دیگر مصرف کنندگان این کالا می باشند و فعالیتهای مشترکی را در زمینه بدست آوردن تکنولوژی تولید این کالا با جهاد دانشگاهی دانشگاه شریف انجام داده اند. ضرورت وجود رطوبت گیر در کنار انواع تولیداتی که به رطوبت حساس هستند، نیاز به سیلیکاژل را در این صنعت توجیه می کند.

صنایع دارویی از سیلیکاژل در طیف وسیعی از مواد اولیه تا بسته بندی محصولات خود استفاده می کنند.

صنعت برق و مخابرات نیز برای حفاظت از سیستمهای خود در سراسر ایران از این محصول استفاده می نمایند.

در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی جهت نم زدائی (Dryer) استفاده می شود. دستگاه های درایر برای محیط های آزمایشگاهی و یا صنایع پتروشیمی بکار می روند بطوریکه این دستگاه ها قادرند هوا را در نقطه میعان در فشار اتمسفری یا فشار PISG ۹۰ خشک نماید. با قرار دادن ۲ واحد خشک کن (درایر) در کنار هم و ایجاد ارتباط بین آنها از طریق شیر آلات مورد نیاز آنها می توان جریانات مکرری از هوا را تولید کرد. بنابراین اگر سیلیکاژل موجود در یکی از درایرها بطور کامل تغییر رنگ دهد می توان درایر دیگر را جایگزین آن کرد.

بسته های بالشتکی سیلیکاژل نیز در سایزها و اشکال متفاوت بصورت بسته های ساده یا مخلوطی از آنها به عنوان بسته های چند کاره برای جذب رطوبت و بو می توان جهت صنایع شیمیایی استفاده نمود.

صنایع دارویی - غذایی و کشاورزی

هر انسانی به غذا و دارو نیاز دارد اما مهم است که بتوان آنها را به صورت تمیز و خشک نگهداری کرد. گاه اکسیژن و رطوبت عامل مزاحم و فاسد کننده برای مواد غذایی و دارو محسوب می شوند. با بکار بردن کپسول و یا بسته های سیلیکاژل می شود از اثرات مخرب آنها و گازهای مزاحم جلوگیری کرد.

صنایع بسته بندی حمل و نقل و انبارداری

سیلیکاژل در بسته بندی کالا در زمان حمل و نقل علی الخصوص دریائی و انبارداری نقش بسزایی دارد. بسته های خشک کن که بصورت ویژه برای کاهش قطرات آب در حمل و نقل و کانتینرها ساخته شده اند با کاهش قطرات آب در بسته بندیها، محموله ها را از آسیب دیدگی توسط رطوبت در حین نقل و انتقال محافظت می کند.

در این حالت حمل کالا بدون مزاحمت قطرات آب مقدور می باشد و از شکل گیری قارچ و کپک و زنگهای فاسد کننده جلوگیری می کند.

فواید استفاده از بسته های سیلیکاژل به شرح زیر است:

- ۱- جذب رطوبت تا ۴۰٪ وزن دسیکانتها
- ۲- محافظت کالا تا ۵۰ روز یا بیشتر در مقابل رطوبت
- ۳- جلوگیری از دست رفتن کیفیت بسته بندی کالا.

صنایع خودروسازی و صنایع نظامی

استفاده از قرص های دسیکانت یک روش موثر جهت محافظت از محصولات خودرو در برابر رطوبت است در زمانیکه فضای بسیار کمی در دسترس باشد. این قرص ها کاربرد وسیعی در صنایع نظامی و قطعات دارد. قرص های دسیکانت در اشکال و سایزهای متفاوت توانایی جذب بالایی نسبت به رطوبت دارند. این قرص ها بصورت فشرده با وزن بسیار کم به عنوان روشی با دوام در بسته هایی که فضای بسیار کمی دارند بکار می رود. قرص های دسیکانت یک راه حل ایده آل برای هر نوع کاربردی که فضای بسته بندی در آن محدود است و حفاظت در مقابل رطوبت بیشترین اهمیت را در آن دارد می باشد.

صنایع ساختمانی و صنایع دستی و آثار باستانی

انواع خاص از شیشه ها وجود دارند که تمایل به از دست دادن شفافیت خود را داشته و ابری یا رگه رگه می شوند که به آن بیماری شیشه می گویند. در این حالت لایه های نازک کربنات سدیم و پتاسیم به روی آن ایجاد می شود که بسیار رطوبت گیر بوده و نهایتا سبب کدر شدن و متلاشی شدن شیشه می شوند که با استفاده از سیلیکاژل به عنوان ماده رطوبت گیر می توان آنها را همیشه خشک نگه داشت. علاوه بر این در صنایع ساختمانی از شیشه های دوجداره برای عایق بندی ساختمان استفاده می شود که سیلیکاژل در فضای این شیشه ها به عنوان رطوبت گیر برای جلوگیری از تشکیل شبنم بین شیشه ها استفاده می شود.

آثار باستانی و صنایع دستی

دو عامل رطوبت و دمای محیط اثرات تعیین کننده ای برای پایداری و استحکام اشیای تاریخی یا آثار هنری دارند. که با کنترل شرایط محیطی می توان از تخریب اشیا جلوگیری کرد. بزرگترین خطر افزایش میزان رطوبت نسبی فراهم شدن شرایط محیطی لازم برای رشد و نمو کپک ها بر روی کلیه آثاری است که مواد غذایی ضروری این گروه از محصولات زنده را در خود دارند. با نگاه داشتن مقدار رطوبت نسبی هوا در سطح پایین توسط سیلیکاژل می توان از رشد این محصولات ذره بینی جلوگیری کرد.

تجهیزات و قطعات الکترونیکی – صنایع مخابراتی

کپسول سیلیکاژل Dricap یک روش مطمئن است که توانایی جذب استثنایی رطوبت در فضای بسیار کوچک را دارد با تعدادی از این دسیکانتها می توان محصولات متفاوتی با بسته بندی های مختلف را از تاثیر رطوبت و قارچ و کپک حفظ کرد. Dricap با طراحی فشرده خود، دارای قابلیت بسیار بالا و استثنایی است به طوریکه هر بسته آن تعداد زیادی دسیکانت را در کمترین فضا جا داده که توانای فوق العاده ای در جذب رطوبت دارد.

Dricap می تواند با سیلیکاژل آبی (که بیشتر معمول است) و یا سیلیکاژل سفید پر شود و در قطعات کوچک با فضای بسیار کم مثل قطعات الکترونیکی تابلوهای برق بکار می رود. علاوه بر Dricap می توان از بسته های سیلیکاژل آبی یا بی رنگ نیز استفاده نمود.

۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین

انواع موادی که قابلیت جذب رطوبت را دارا می باشند، توانایی جایگزینی سیلیکاژل را دارا می باشند.

۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا

با توجه به اینکه این ماده در صنایع مختلفی از جمله صنایع شیمیایی- نفت و گاز و پتروشیمی ، صنایع داروئی و غذایی و کشاورزی، صنایع خودرو سازی و صنایع نظامی ، تجهیزات و قطعات الکترونیکی و الکتریکی و کامپیوتر و مخابرات ، صنایع ساختمانی- صنایع دستی و آثار باستانی ، صنایع بسته بندی و حمل و نقل و انبارداری ، خشک کردن گلها و لانه حیوانات کاربرد دارد و به خصوص به علت کاربرد در صنایع نظامی می تواند باعث مستقل شدن کشور از کشورهای قدرتمند گردد.

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

کشورهای عمده تولید کننده سیلیکاژل از نوع پرک که کشور ما نیز از آنها واردات این محصول را انجام می دهد عبارتند از آلمان، جمهوری کره، فرانسه، هند، انگلستان، چین، ایتالیا، ترکیه

۱-۱۰- شرایط صادرات

طبق قانون مقررات صادرات و واردات ایران سال ۱۳۸۷ ، این کالا با شماره تعرفه ۳۸۲۴۹۰۲۰ جزء کالاهای مجاز (گروه ۱) می باشد و بدون هیچگونه شرایط خاص امکان صادرات را دارا می باشد. در صورتی که کالای تولیدی از استانداردهای لازم برخوردار بوده و قابل رقابت با قیمت جهانی این محصول باشد صادرات آن میسر خواهد بود.

جدول ۸- شرایط لازم برای صادرات محصول

ردیف	شرایط لازم	شرح
۱	برخورداری از مزیت رقابتی به لحاظ قیمت	یکی از معیارهای مهم در صادرات، قیمت های رقابتی جهانی می باشد که این مورد نیز به شرایط اقتصاد کلان کشور در مقایسه با کشورهای مقصد صادرات و قیمت جهانی مواد اولیه باز می گردد. از جمله این شرایط می

توان به نرخ ارز، نرخ بهره، قیمت مواد اولیه، نرخ تورم و موارد مشابه اشاره کرد که با توجه به متغیر بودن عوامل فوق، لازم است توجیه پذیری اقتصادی صادرات در زمان واقعی صادرات و کشورهای مقصد مورد تحلیل قرار گیرد.		
با توجه به موارد کاربرد، براحتی قابل ذکر است که تولید محصول با استانداردهای جهانی و رعایت دقت عمل لازم در آن، از موارد بسیار اساسی تولید این محصولات به شمار می آید. از اینرو رعایت کلیه استانداردها در تولید، امری ضروری است.	۲	برخورداری از مزیت رقابتی به لحاظ کیفیت و برخورداری از استانداردهای جهانی
دوره وصول مطالبات در صادرات عموماً بالا است از اینرو لازم است صادرکننده از توان مالی مناسب برخوردار باشد.	۳	برخورداری از توان مالی مناسب
فعالیت در بازارهای جهانی مستلزم آگاهی کامل صادرکننده از مقررات و الزامات تجارت جهانی می باشد.	۴	آشنایی کامل با امور تجارت جهانی

۲- وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- واحدهای تولیدی فعال

واحدهای تولید کننده سیلیکاژل و ظرفیت تولیدی هر یک از آنها طبق اطلاعات وزارت صنایع و معادل به شرح جدول زیر می باشند:

جدول ۹- نام واحدهای تولید کننده محصول در کشور

ردیف	نام شرکت	محل	بهره برداری	محصول	ظرفیت
۱	تولیدی سیلیکاژل درخشان	تهران	۷۸	سیلیکاژل	۷۵۰ تن
۲	شهاب شمال*	تهران	۸۷	محفظه رطوبت گیر	۱۱۶۸۸ عدد
۳	تولیدی فرآورده های شیمیایی صدف چوبینه	قزوین	۸۷	سیلیکاژل	۱۰۰ تن
۴	ناب ابتکار غرب	خرم آباد	۸۳	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۲۰۰ تن
۵	مبین شیمی اراک	اراک	۸۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۱۰۰ تن

جدول ۹- نام واحدهای تولید کننده محصول در کشور

ردیف	نام شرکت	محل	بهره برداری	محصول	ظرفیت
جمع کل					۱۱۵۰ تن

* ذکر این نکته الزامی است که واحد بیان شده در ردیف ۲ تنها محفظه رطوبت گیر تولید می کند و سیلیکاژل تولید نمی نماید.

جدول ۱۰- ظرفیت هر یک از استانهای کشور در تولید محصول

ردیف	نام استان	تعداد واحد	ظرفیت اسمی (دستگاه)
۱	تهران	۱	۷۵۰
۲	قزوین	۱	۱۰۰
۳	لرستان	۱	۲۰۰
۴	مرکزی	۱	۱۰۰
جمع		۴	۱۱۵۰ تن

۲-۱-۲- بررسی روند ظرفیت تولید در کشور

با توجه به جدول بخش فوق، بر اساس تاریخ شروع بهره برداری واحدهای فعال موجود، روند ظرفیت نصب شده تولید قطعات در کشور به شرح جدول ۷ جمع بندی شده است:

جدول ۱۱- ظرفیت تولید محصول در سالهای گذشته

سال	ظرفیت تولید (تن)	سال	ظرفیت تولید (تن)
۱۳۸۰	۸۵۰	۱۳۸۴	۱۰۵۰
۱۳۸۱	۸۵۰	۱۳۸۵	۱۰۵۰
۱۳۸۲	۸۵۰	۱۳۸۶	۱۰۵۰
۱۳۸۳	۱۰۵۰	۱۳۸۷	۱۱۵۰

۲-۱-۳- بررسی روند تولید واقعی در کشور

در جدول فوق، واحدهای فعال و ظرفیت اسمی آنها در تولید سیلیکاژل پرک آورده شده است. ولیکن برای بررسی روند تولید واقعی واحدهای فوق باید گفت که این واحدها از مالکیت خصوصی برخوردار هستند. لذا امکان دسترسی به آمار تولید واقعی آنها بسیار دشوار می باشد. بنابراین نمی توان به صورت دقیق آمار تولید واقعی قطعات مورد مطالعه را در این واحد برآورد کرد. بنابراین برای برآورد تعداد تولید واقعی مجموعه واحدهای تولیدی کشور، از روش مطالعات میدانی استفاده شده و تولید واقعی را معادل ۷۵٪ ظرفیت اسمی فرض نموده و جدول تولید واقعی را به شرح زیر ارائه می نمایم.

جدول ۱۲- تولید واقعی محصول در سالهای گذشته

سال	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷
تولید واقعی	۶۴۰	۶۴۰	۶۴۰	۷۹۰	۷۹۰	۷۹۰	۷۹۰	۸۶۰

۲-۱-۴- بررسی سطح تکنولوژی تولید در واحدهای فعال

با توجه به مطالعه انجام شده، روند تولید سیلیکاژل در واحدهای فعال در داخل کشور همانند یکدیگر می باشد و تفاوت خاصی بین تکنولوژی ها وجود ندارد. لیکن آنچه که سبب ایجاد تمایز بین محصولات تولید شده در کارخانجات مختلف نسبت به همدیگر می تواند بشود، شامل موارد زیر خواهد بود:

- توان مهندسی واحد تولیدی در انتخاب مواد اولیه
- اجرای دقیق سیکل تولید

۲-۱-۵- راندمان تولید (درصد استفاده از ظرفیت اسمی) در واحدهای تولیدی فعال

در خصوص راندمان تولید با توجه به اینکه اطلاعات قابل اعتمادی در این خصوص در دسترس نمی باشد، با توجه به مطالعات میدانی به انجام رسیده می توان از عدد ۷۵٪ به عنوان راندمان طرح های فعال در این زمینه استفاده کرد.

۲-۱-۶- نام ماشین آلات مورد استفاده در تولید محصول و نحوه تامین آنها

در جدول زیر دستگاه های مورد نیاز برای تولید سیلیکاژل و نحوه تامین آن بیان شده است.

جدول ۱۳- لیست ماشین آلات مورد نیاز و نحوه تامین آن

ردیف	ماشین آلات لازم	ویژگی	نحوه تامین
۱	دستگاه بونزا (کوره پخت)	با ظرفیت ۸.۵ تن با جنس ورق دیگ اصلی به ضخامت ۱۲ میلیمتر	روسیه
۲	بویلر روغن	دارای دو ردیف کوئیل حرارتی از لوله آتش خوار با سایز ۲.۵ اینچ	داخلی
۳	دستگاه میکسر	با ظرفیت ۱۵ تن دو جداره	روسیه
۴	دستگاه کولینگ	دارای غلطکهای کشنده از نوع استیل به قطر ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر	داخلی
۵	دستگاه رزورور	به ظرفیت ۴۰ متر در دقیقه	ایتالیا
۶	دستگاه بسته بندی اتوماتیک	مجهز به غلطک و الکتروگیربکس	داخلی

۲-۲- بررسی وضعیت طرحهای جدید و طرح های توسعه در دست اجرا

۲-۲-۱- طرح های جدید و در حال توسعه

طرحهای جدیدی که هنوز (تا ۶ ماهه اول سال ۸۸) به بهره برداری نرسیده اند ولی مجوز احداث دریافت کرده اند طبق اطلاعات وزارت صنایع و معادل در جدول زیر ارائه شده اند. درصد پیشرفت هر یک از آنها نیز تا ۶ ماه اول سال ۸۸ در مقابل آنها ذکر شده است.

جدول ۱۴- لیست طرح های در حال ایجاد و توسعه داخل کشور

ردیف	نام شرکت	محل	پیشرفت	محصول	ظرفیت
۱	تولیدی سیلیس سازان فرد آذربایجان	تبریز	٪۰	سیلیکاژل	۱۰۰۰ تن
۲	آفاق شیمی پارسین	کرج	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۵۰۰ تن
۳	آفاق شیمی پارسین	خراسان جنوبی	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۵۰۰ تن
۴	عمرانی تجاری عمران	خراسان	٪۹۷	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۶۰۰ تن

جدول ۱۴- لیست طرح های در حال ایجاد و توسعه داخل کشور

ردیف	نام شرکت	محل	پیشرفت	محصول	ظرفیت
	اسپادانا جنوب	شمالی		رطوبت گیر	
۵	حسین رزمخواه	فارس	۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۴۰۰ تن
۶	صنایع شیمیایی گستر توانا	فارس	٪۱۰	سیلیکاژل و کاتالیست	۴۰۰ تن
۷	همگامان کاوه	فارس	٪۰	سیلیکاژل و کاتالیست	۱۰۰۰ تن
۸	تولیدی پژوهشی سیلیکاژل شریف	آبیک	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۲۰۰ تن
۹	کاوش کاران کیمیا	آبیک	٪۰	سیلیکاژل گرانول	۳۰۰ تن
۱۰	محمد ساده پیر توانا	تاکستان	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۵۰۰ تن
۱۱	تولیدی بازرگانی آریا نمو شیمی	قم	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۱۵۰۰ تن
۱۲	پیشگامان کاتالیست پارس	کرمانشاه	٪۰	سیلیکاژل گرانولی	۱۰۰۰ تن
۱۳	غلامرضا سعیدی طالعی	بندر انزلی	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۱۴۰۰ تن
۱۴	ناب ابتکار غرب	خرم آباد	٪۰	سیلیکاژل	۶۰۰ تن
۱۵	یعقوب صابرپور ابدیان	اراک	٪۰	سیلیکاژل (کاتالیست و رطوبت گیر)	۱۰۰۰ تن
۱۰۹۰۰	جمع				

بعضی از طرح های جدید که در فوق بیان گردیده است، طرح توسعه شرکت هایی است که هم اکنون فعال هستند و در طرح توسعه خود، ظرفیت کارخانه را افزایش می دهند که این مسئله موجب درج نام بعضی از شرکتها در هر دو جدول شده است.

جدول ۱۵- ظرفیت طرح های در حال ایجاد و توسعه در استانهای کشور

ردیف	استان	تعداد	میانگین پیشرفت	ظرفیت (تن)
۱	آذربایجان شرقی	۱	٪۰	۱۰۰۰ تن
۲	تهران	۱	٪۰	۵۰۰ تن
۳	خراسان جنوبی	۱	٪۰	۵۰۰ تن
۴	خراسان شمالی	۱	٪۹۷	۶۰۰ تن
۵	فارس	۳	٪۳	۱۸۰۰ تن
۶	قزوین	۳	٪۰	۱۰۰۰ تن
۷	قم	۱	٪۰	۱۵۰۰ تن
۸	کرمانشاه	۱	٪۰	۱۰۰۰ تن
۹	گیلان	۱	٪۰	۱۴۰۰ تن
۱۰	لرستان	۱	٪۰	۶۰۰ تن
۱۱	مرکزی	۱	٪۰	۱۰۰۰ تن
	جمع	۱۵		۱۰۹۰۰ تن

۲-۲-۲- پیش بینی عرضه در بازار آینده کشور

عرضه سیلیکاژل در حوزه های مختلفی کاربرد دارد. نیاز کشور در آینده از طریق واحدهای فعال، طرحهای توسعه و در حال ایجاد و همچنین واردات رفع خواهد گردید و در صورت تولید با کیفیت، می توان در انتظار صادرات به کشورهای دیگر نیز بود.

الف) پیش بینی تولید داخل واحدهای فعال

در فوق ظرفیت نصب شده کشور برای سالهای گذشته آورده شده است. همچنین تولید واقعی آنها بیان شده است. از این رو با در نظر گرفتن ظرفیت و تولید واقعی در سالهای گذشته عرضه این واحدها در آینده سالیانه ۸۶۰ تن سیلیکاژل پیش بینی شده است.

ب) پیش بینی تولید داخل واحدهای در حال ایجاد و طرحهای توسعه

در فوق فهرست طرح‌های در حال ایجاد در کشور آورده شده است. بنا برین مطابق سوابق موجود بر حسب درصد پیشرفت فعلی طرح‌ها، مقاطع بهره برداری از آنها به صورت زیر فرض شده است:

جدول ۱۶- پیش بینی بهره برداری از واحدهای در حال ایجاد و توسعه

درصد پیشرفت فعلی طرح	سالی که طرح به بهره برداری خواهد رسید
۷۵-۹۹ درصد	۱۳۸۸
۵۰-۷۴ درصد	۱۳۸۹
۲۵-۴۹ درصد	۱۳۹۰
۱-۲۴ درصد	۱۳۹۱
صفر درصد	تنها ده درصد طرح‌ها و آنهم در سال ۱۳۹۱

با توجه به جدول فوق، ظرفیت طرح‌های در حال ایجاد که در آینده به ظرفیت نصب کشور اضافه خواهند شد به صورت زیر قابل پیش بینی می باشد:

جدول ۱۷- پیش بینی تولید واحدهای در حال ایجاد در سالهای آینده

سال بهره برداری				ظرفیت (تن)		درصد پیشرفت طرح‌ها
۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	عملی	اسمی	
۴۵۰	۴۵۰	۳۶۰	۳۰۰	۴۵۰	۶۰۰	۷۵-۹۹ درصد
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵۰-۷۴ درصد
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵-۴۹ درصد
۲۰۰	۰	۰	۰	۳۰۰	۴۰۰	۱-۲۴ درصد
۵۰۰	۰	۰	۰	۷۴۰۰	۹۹۰۰	صفر درصد
۱۱۵۰	۴۵۰	۳۶۰	۳۰۰	۸۱۵۰	۱۰۹۰۰	جمع کل

راندمان تولید واقعی طرح‌های در حال ایجاد، متناسب با عرف طرح‌های صنعتی به صورت ۵۰٪، ۶۰٪ و ۷۵٪ ظرفیت اسمی در سه سال اول بهره برداری لحاظ شده است.

۲-۳- بررسی روند واردات محصول تا پایان سال ۸۷

بر اساس اطلاعات وزارت صنایع و معادن در خصوص واردات سیلیکاژل در سالهای اخیر، جداول زیر ارائه شده است.

جدول ۱۸- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۷

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱	آلمان	۳۸۲۴۹۰۲۰	۴۸,۹۳۰	۲,۷۴۳,۷۱۳,۸۱۰	۲۹۵,۷۳۲
۲	جمهوری کره	۳۸۲۴۹۰۲۰	۵۴,۷۵۰	۱,۲۶۸,۱۰۷,۹۴۹	۱۲۴,۷۶۵
۳	فرانسه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۹,۶۸۰	۳۴۲,۵۶۳,۴۷۴	۳۷,۳۴۵
۴	هند	۳۸۲۴۹۰۲۰	۸۴۵	۳۰۱,۲۰۰,۲۰۲	۳۰,۶۰۱
۵	انگلستان	۳۸۲۴۹۰۲۰	۳,۰۰۰	۹۹,۶۴۶,۱۵۰	۱۱,۰۳۶
۶	چین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۷,۵۰۲	۶۹,۱۳۷,۹۸۲	۷,۴۲۰
۷	ایتالیا	۳۸۲۴۹۰۲۰	۵۰۰	۳۷,۵۹۹,۶۲۲	۴,۱۳۹
۸	امارات متحده عربی	۳۸۲۴۹۰۲۰	۵۰	۷,۰۵۴,۰۳۷	۶۹۴
۹	ترکیه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۵	۴,۵۱۸,۷۹۰	۴۵۷
	جمع		۱۲۵,۲۷۲	۴,۸۷۳,۵۴۲,۰۱۶	۵۱۲,۱۸۹

جدول ۱۹- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۶

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱	فرانسه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۶۲,۰۸۰	۳,۴۳۶,۶۲۰,۴۱۱	۳۷۱,۴۵۷
۲	ایتالیا	۳۸۲۴۹۰۲۰	۹,۳۱۰	۷۹۵,۷۶۳,۶۶۵	۸۶,۱۰۲
۳	ژاپن	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۴,۱۰۰	۷۸۴,۸۳۴,۱۸۳	۸۴,۹۰۲
۴	امارات متحده عربی	۳۸۲۴۹۰۲۰	۷,۲۰۰	۲۳۷,۳۸۱,۰۵۱	۲۵,۶۸۲
۵	انگلستان	۳۸۲۴۹۰۲۰	۲۶۸	۱۳۰,۴۹۰,۵۱۴	۱۴,۰۶۱

جدول ۱۹- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۶

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۶	هند	۳۸۲۴۹۰۲۰	۹,۵۰۰	۸۵,۷۳۱,۳۶۵	۹,۲۸۰
۷	دانمارک	۳۸۲۴۹۰۲۰	۴۵۰	۶۹,۸۱۴,۷۰۴	۷,۵۵۳
۸	ترکیه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱,۵۴۰	۶۰,۵۲۶,۰۰۵	۶,۵۰۱
۹	چین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۲,۰۰۰	۲۰,۱۳۳,۷۶۵	۲,۱۳۵
	جمع		۱۰۶,۴۴۸	۵,۶۲۱,۲۹۵,۶۶۳	۶۰۷,۶۷۳

جدول ۲۰- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۵

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱	آلمان	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۱۵,۰۴۹	۶,۷۸۵,۵۴۴,۰۱۵	۷۴۰,۸۵۳
۲	چین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۴,۴۶۰	۲۰۶,۹۵۵,۵۲۴	۲۲,۴۵۵
۳	سوئیس	۳۸۲۴۹۰۲۰	۳,۸۰۰	۱۹۳,۲۴۷,۲۰۷	۲۰,۹۵۸
۴	ترکیه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱,۵۰۰	۱۰۵,۰۳۴,۹۷۱	۱۱,۴۳۳
۵	امارات متحده عربی	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱,۷۳۱	۱۰۱,۲۸۹,۴۴۷	۱۰,۹۷۲
۶	فرانسه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۴,۰۵۰	۹۵,۱۷۰,۰۴۴	۱۰,۳۴۸
۷	هند	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۶۰	۴۲,۶۷۷,۶۸۰	۴,۶۲۹
۸	ایتالیا	۳۸۲۴۹۰۲۰	۲۰۶	۲۸,۵۲۴,۰۰۰	۳,۱۲۰
	جمع		۱۴۰,۹۵۶	۷,۵۵۸,۴۴۲,۸۸۸	۸۲۴,۷۶۸

جدول ۲۱- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱	امارات متحده عربی	۳۸۲۴۹۰۲۰	۴,۶۵۰	۵۷۰,۲۷۰,۵۹۷	۶۳,۵۹۰

جدول ۲۱- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۴

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۲	چین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۰,۰۰۰	۲۲۴,۲۲۷,۶۳۶	۲۴,۹۶۴
۳	هند	۳۸۲۴۹۰۲۰	۵۳۵	۱۲۹,۱۳۱,۵۸۳	۱۴,۱۷۳
۴	ایتالیا	۳۸۲۴۹۰۲۰	۲,۵۰۰	۱۲۲,۹۱۳,۴۴۸	۱۳,۵۶۵
۵	سوئیس	۳۸۲۴۹۰۲۰	۳,۰۸۰	۱۰۴,۹۱۰,۹۰۴	۱۱,۶۶۷
۶	انگلستان	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱,۲۵۰	۵۲,۱۱۸,۷۶۱	۵,۷۲۵
۷	اوکراین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۲,۰۰۰	۲۷,۱۹۱,۰۵۹	۳,۰۲۰
	جمع		۲۴,۰۱۵	۱,۲۳۰,۷۶۳,۹۸۸	۱۳۶,۷۰۴

جدول ۲۲- میزان واردات محصول در سال ۱۳۸۳

ردیف	نام کشور	کد تعرفه واردات	وزن (کیلو)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱	آلمان	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۰,۹۹۵	۵۲۵,۴۲۵,۱۹۵	۶۱,۸۱۵
۲	اوکراین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۵,۲۲۰	۲۰۰,۲۷۶,۴۰۳	۲۳,۵۶۲
۳	ایتالیا	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۰,۰۰۰	۱۹۷,۴۸۶,۱۸۹	۲۳,۲۳۴
۴	چین	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱۰,۰۰۰	۷۵,۷۷۸,۰۲۰	۸,۹۱۵
۵	ایالات متحده آمریکا	۳۸۲۴۹۰۲۰	۹	۵۱,۹۸۸,۱۲۹	۶,۱۱۶
۶	سوئد	۳۸۲۴۹۰۲۰	۵۵	۴۶,۰۱۷,۹۰۵	۵,۴۱۴
۷	ترکیه	۳۸۲۴۹۰۲۰	۱,۲۰۰	۲۷,۱۸۶,۰۷۸	۳,۱۹۸
۸	عربستان سعودی	۳۸۲۴۹۰۲۰	۷۰۰	۱۲,۷۲۰,۰۳۳	۱,۴۹۶
	جمع		۴۸,۱۷۹	۱,۱۳۶,۸۷۷,۹۵۲	۱۳۳,۷۵۰

برای واردات قبل از سال ۸۲ اطلاعاتی در دست نیست.

اطلاعات واردات را می توان در جدول زیر خلاصه نمود:

جدول ۲۳- واردات محصول در سالهای گذشته

سال	وزن (کیلوگرم)	ارزش ریالی	ارزش دلاری
۱۳۸۳	۴۸,۱۷۹	۱,۱۳۶,۸۷۷,۹۵۲	۱۳۳,۷۵۰
۱۳۸۴	۲۴,۰۱۵	۱,۲۳۰,۷۶۳,۹۸۸	۱۳۶,۷۰۴
۱۳۸۵	۱۴۰,۹۵۶	۷,۵۵۸,۴۴۲,۸۸۸	۸۲۴,۷۶۸
۱۳۸۶	۱۰۶,۴۴۸	۵,۶۲۱,۲۹۵,۶۶۳	۶۰۷,۶۷۳
۱۳۸۷	۱۲۵,۲۷۲	۴,۸۷۳,۵۴۲,۰۱۶	۵۱۲,۱۸۹

جمع بندی عرضه

جدول ۲۴- پیش بینی عرضه در سالهای آینده

سال				شرح
۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	
۸۶۰	۸۶۰	۸۶۰	۸۶۰	پیش بینی عرضه واحدهای فعال
۱۱۵۰	۴۵۰	۳۶۰	۳۰۰	پیش بینی عرضه طرح های در حال اجرا
۰	۰	۰	۰	واردات *
۲۰۱۰	۱۳۱۰	۱۲۲۰	۱۱۶۰	جمع

* سیلیکازل در داخل کشور قابل تولید می باشند. از این رو واردات در آینده صفر در نظر گرفته شده است تا زمینه ایجاد طرح های جدید مورد ارزیابی قرار گیرد.

۲-۴- بررسی روند مصرف

برای برآورد میزان مصرف در گذشته، از شیوه برآورد مصرف ظاهری که از رابطه:

$$\text{صادرات} - \text{واردات} + \text{تولید داخلی} = \text{مصرف}$$

حاصل می شود، استفاده شده است و بر اساس آن مطابق جدول زیر جمع بندی گردیده است. مصرف این کد ISIC در سالهای مختلف به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۲۵- مصرف داخلی محصول در سالهای گذشته

سال	واردات (هزار ریال)	تولید داخلی (هزار ریال)	صادرات (هزار ریال)	مصرف داخلی (هزار ریال)
-----	-----------------------	----------------------------	-----------------------	---------------------------

۴,۲۸۶,۸۷۷	۰	۳,۱۵۰,۰۰۰	۱۱۳۶۸۷۷	۱۳۸۳
۴,۳۸۰,۷۶۳	۰	۳,۱۵۰,۰۰۰	۱۲۳۰۷۶۳	۱۳۸۴
۱۰,۷۰۸,۴۴۲	۰	۳,۱۵۰,۰۰۰	۷۵۵۸۴۴۲	۱۳۸۵
۸,۷۷۱,۲۹۵	۰	۳,۱۵۰,۰۰۰	۵۶۲۱۲۹۵	۱۳۸۶
۸,۳۲۳,۵۴۲	۰	۳,۴۵۰,۰۰۰	۴۸۷۳۵۴۲	۱۳۸۷

۲-۵- بررسی روند صادرات

طبق آمار وزارت صنایع و معادن، برای سیلیکاژل هنوز صادراتی وجود نداشته است.

۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات

احداث واحدهای تولید سیلیکاژل بدلیل نداشتن هیچگونه وابستگی ارزی در ایجاد و تولید این محصول می تواند از طرحهای سودآور و در بلند مدت ارز آور باشد.

با توجه به نیاز بازارهای داخلی به این محصول و نیز رشد روز افزون این نیاز تولید سیلیکاژل مورد نظر این طرح صرفاً برای بازارهای داخلی برنامه ریزی می گردد. اما صادرات این کالا مزیت های بسیاری را در آینده در بر خواهد داشت.

۲-۶-۱- برآورد میزان تقاضای داخل در آینده

موارد کاربرد سیلیکاژل در قسمتهای گذشته آورده شده است. طبق کاربردهای گسترده این محصول مناسب ترین راه برای پیش بینی تقاضا در آینده، استفاده از رگرسیون مصرف گذشته می باشد. پیش بینی تقاضا برای سیلیکاژل در سالهای آینده به شرح جدول زیر می باشد:

جدول ۲۶- پیش بینی میزان تقاضای داخل در سالهای آینده

سال				شرح
۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	
۲۲۵۰	۲۰۰۰	۱۷۵۰	۱۵۰۰	پیش بینی تقاضا برای سیلیکاژل (تن)

۲-۶-۲- برآورد قابلیت صادرات در آینده

در بخش قبل، بیان گردید که کشورمان در زمینه صادرات این محصول سابقه ای ندارد و لذا نمی توان بر اساس اطلاعات گذشته برای این مورد پیش بینی نمود. لذا مقدار صادرات صفر در نظر گرفته می شود.

۲-۶-۳- برآورد تقاضای کل

تقاضای کل مجموع تقاضای بازار داخل و صادرات است که با استفاده از اطلاعات فوق به شرح زیر بیان می شود:

جدول ۲۷- برآورد میزان تقاضا در سالهای آینده

تقاضای کل (تن)	پیش بینی تقاضا (تن)		سال
	صادرات	بازار داخل	
۱۵۰۰۰۰	۰	۱۵۰۰۰۰	۱۳۸۸
۱۷۵۰۰۰	۰	۱۷۵۰۰۰	۱۳۸۹
۲۰۰۰۰۰	۰	۲۰۰۰۰۰	۱۳۹۰
۲۲۵۰۰۰	۰	۲۲۵۰۰۰	۱۳۹۱

از موازنه عرضه و تقاضا چنین بر می آید که بازار کشور در سالهای آینده تقاضای بسیار بیشتر از عرضه دارد. لیکن از آنجایی که در بهترین شرایط کشور توانایی تولید ۲۰۰۰ تن محصول را در سالهای آینده بدست می آورد در حالی که مقدار تقاضا در حدود ۱۰۰ برابر این مقدار می باشد و لذا هر چقدر که از این ماده تولید شود، فروخته می شود و نیازی به جستجوی بازار و یا حتی بازاریابی قوی نخواهد داشت.

۳- شرح فرآیند و تکنولوژیهای تولید

عمده ترین روش تولید سیلیکاژل (اعم از حالت‌های فیزیکی، پرک، پودر هیدراته و یا کروی)، اضافه کردن اسید به سیلیکات سدیم یا پتاسیم و تشکیل ژل، عمل شستشو و بعد از آن خشک کردن انجام می شود. کلسیناسیون مرحله نهایی تولید خواهد بود.

۳-۱- تشریح فرآیند تولید

روشهای متداول تولید سیلیکاژل کروی روش OIL DROP است که شیوه ای برای کروی کردن سیلیکاژل می باشد. در ابتدا اسید سالیسیلیک آزاد می شود اما این اسید آزاد بسرعت شروع به متراکم شدن می نماید و با حذف آب برای تشکیل دیمرها، تریمرها و در نهایت اسیدسالیسیلیک پلیمری شرایط آماده می شود.

با رشد پلیمر در ابتدا مجموعه های پلیمری تشکیل می گردد و متعاقباً کره های پلیمر که بقطر چند انگسترم می باشد حاصل می شود. اندازه این کره های پلیمری معمولاً به ذرات سیلیکای اولیه بستگی دارد. این ذرات اولیه به رشد خود ادامه می دهند تا در یک اندازه خاص بلورهای سیلانول سطحی آنها (بلورهای هیدروکسید متصل به اتمهای سیلیکون سطحی) روی ذرات پلیمر اولیه مجاور با حذف آب متراکم شوند. این تراکم موجب می شود که ذرات اولیه بهم چسبیده و در این مرحله محلول شروع به ژل شدن می کند. در طی این فرآیند ذرات اولیه ژل سیلیکایی که تشکیل میشود در طیفی از قطرهای مختلف از چند انگستروم تا چندین هزار انگستروم (بسته به شرایط تشکیل) بوجود می آیند.

فرآیند کلسینه شده سیلیکاژل

بلورهای سیلیکاژل معمولاً در راکتورهای رو بسته با سوخت گازی و یا مایع تهیه می شوند. سیلیکات از واکنش سدیم اکسید و سیلیسیم اکسید، یک اسید و ، در دمای لازم (جهت تامین شدت انحلال معقولانه رطوبت در حمام راکتور) و ویسکوزیته مذاب قابل کنترل بدست می آید. شدت واکنش کوارتز و فضاهای ایجاد شده در سیلیکاژل برای جذب بهتر رطوبت می باشد.

از نتایج حاصله از تجزیه و تحلیل های توموگرافی متریک می توان به سینتیک میان سیلیکات سدیم و اسید پی برد. مواد تولید شده نسبت به رطوبت حساس بوده لذا در طراحی راکتور مراقبتهای لازم را می بایستی پیش بینی کرد.

چنانچه انرژی الکتریکی در دسترس و هزینه تامین آن کم باشد، در آنصورت از راکتور الکتریکی بطور رضایت بخش می توان استفاده کرد. سیلیکات و اسیدهای مورد استفاده در محلول باید از خلوص بالا برخوردار باشد بعنوان نمونه درجه سیلیکات سدیم مورد استفاده نبایستی از ۴۳٪ پائین تر باشد و مواد زائد مخلوط با آن نباید از حد مجاز بیشتر باشد.

هنگامی که بلورها در راکتور تولید می شوند می توان آنها بشکل ژل کلوخه به انحلال دهنده های دوار هدایت نموده ، یا بشکل ژل کلوخه به انحلال دهنده های فشاری حل کرد.

بلورهای سیلیکاژل مستقیماً به کسانی که خود تجهیزات ابعاد ذرات مختلف (مش بندی) را دارند فروخته می شوند و یا آنکه آنها با توزیع ذرات ابعاد مختلف (مش بندی) تبدیل می نمایند.

فرآیند گلسینه نشده سیلیکاژل

از ترکیب مستقیم و در فشار و درجه حرارت لازم در اتوکلاو و در راکتور تولید می شود. محلولهای بدست آمده تا نسبت مولاریته ۲/۶۵ در اتوکلاوی با دمای ۸۰ درجه سانتیگراد و سپس در راکتور قابل تهیه می باشد. نسبت های بالاتر با استفاده از سیلیکای آمورف (پرک) امکان پذیر است. در این روش اسید پس از واکنش با سیلیکات سدیم در محلول تزریق می گردد و پس از مراحل شستشو به اتوکلاو منتقل می گردد.

روش معمول در تهیه سیلیکاژل، واکنش سدیم سیلیکات با یک اسید معدنی است که در مرحله اول سیلیکاسل تهیه و سپس به هیدروژل و در نهایت به سیلیکاژل تبدیل می شود. سیلیکاژل تولید شده با داشتن عامل های شیمیایی سیلانول توانایی جذب ترکیب های قطبی به ویژه آب را دارا است. این پدیده متأثر از عامل هایی مانند دما، PH، غلظت مواد اولیه در تهیه هیدروسول و شرایط محیطی تشکیل هیدروژل و مراحل شستشو و پخت آن است. لذا بسته به نوع کاربرد مورد نظر می توان شرایط ساخت و شرایط محیطی را تنظیم کرد. به طور کلی برای شکل دهی، روش های متفاوتی بر اساس ماهیت مواد اولیه وجود دارد که می توان به روش های قرص سازی، اکستروژن کردن، گر انول سازی درازه ای، انعقاد قطره ای، خشک کن پاشنده و... اشاره کرد. روش های قالب گیری و انعقاد قطره ای به عنوان مهم ترین و متداول ترین روش ها در تهیه هیدروژل کروی مطرح هستند. در روش قالب گیری، ابتدا سیلیکاسل با مقدار اسیدی بودن مناسب به داخل قالب های نیم کره ای شکل هدایت می شود و سپس با اعمال دمای مناسب در درون قالب ها، هیدروسول به هیدروژل تبدیل شده و با جدا شدن دو نیمه قالب هیدروژل کروی شکل به دست می آید.

در روش انعقاد قطره ای، با استفاده از خاصیت عدم امتزاج پذیری هیدروسول (سیلیکاسل مایع) با سیال هایی مانند روغن ها یا حلالهای آلی، ابتدا سیلیکاسل تهیه و بوسیله تکنیکهایی (نازل، صفحه شیاردار و ...) به شکل قطره هایی با ابعاد مورد نظر وارد مایع غیر قابل امتزاج با آن می شوند و با تنظیم دمای روغن، هیدروسول با مقدار اسیدی بودن مشخص به هیدروژل تبدیل شده و پدیده شکل گرفتن اتفاق می افتد.

کشش سطحی و نیرو های جانبی اعمال شده روی قطره های در حین عبور در داخل سیال آلی، منجر به تشکیل پایدار ترین شکل هندسی (کروی شکل) می شود. در این فرآیند دمای سیال آلی، ناروانی آن، مدت زمان تماس قطره هیدروسول با آن، سرعت تبدیل هیدروسول به هیدروژل، ترکیب، غلظت و هیدروسول از عامل هایی هستند که در تعیین مشخصات نهایی سیلیکاژل گرانول حاصل موثر می باشند. این روش در اصطلاح به روش قطره-روغن معروف است و دستگاه هایی که با این روش کار می کنند به دو دسته تقسیم می شوند. در یک دسته، از سیال آلی با چگالی بالاتر از چگالی هیدروسول استفاده می شود که در آنها قطره سل از پایین ستون حاوی سیال وارد می شود و به آرامی به بالا حرکت می کند و در طول حرکت به شکل کروی در آمده و به هیدروژل تبدیل می شود. در دسته دیگر، از سیال با چگالی پایین تر از چگالی هیدروسول استفاده می شود و در آن قطره های سل از بالا وارد ستون حاوی سیال می شود و به آرامی سقوط می کند و به شکل هیدروژل کروی درآمده و از انتهای ستون خارج می شوند.

هیدروژل های کروی به دست آمده با دو هدف اصلی به شرح زیر مورد شستشو قرار می گیرند :

۱- جداسازی نمک های جانبی تشکیل شده (سدیم سولفات) از ساختار هیدروژل.

۲- بهبود خواص فیزیکی مکانیکی حاصله مانند استحکام و اندازه خلل و فرج ها که با رعایت PH محلول

های شستشو امکان پذیر است.

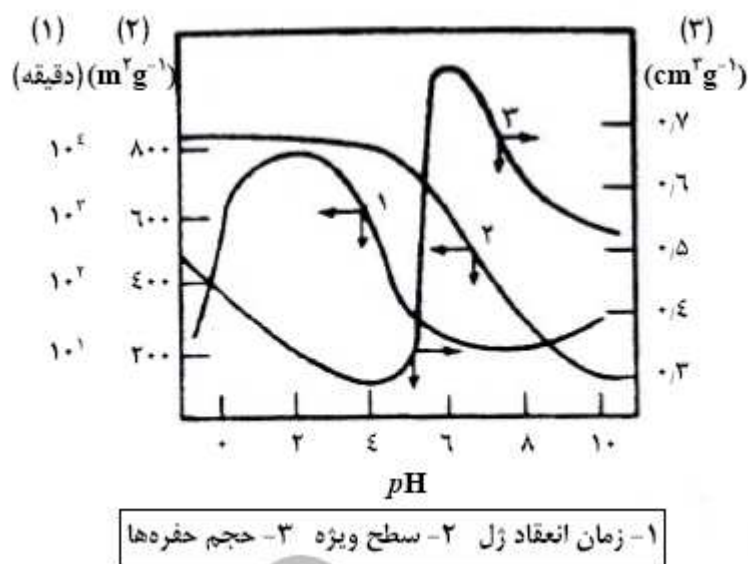
نکته مهم دیگر به مرحله گرما دهی و پخت نهایی اختصاص دارد که سرعت گرما دهی و سیکل گرمای اعمال شده روی خواص شیمی فیزیکی فرآورده ی نهایی سیلیکاژل تاثیر بسزایی دارد. همچنین ویژگی های شیمی فیزیکی فرآورده ی سیلیکاژل متاثر از عامل های بسیاری است که در طی فرآیند ساخت لازم است رعایت شود، از جمله این عامل ها زمان انعقاد ژل و PH مخلوط واکنش در زمان تشکیل ژل می باشد.

جدول ۲۸ - انواع روشهای شکل دهی سیلیکاژل

فرایند	مواد اولیه
قرص سازی، اکستروود کردن، گرانول سازی	پودری شکل
اکستروود کردن	خمیری شکل (هیدروژل)
قطره - روغن، قالب گیری	هیدروسول
خشک کن پاشنده	محلول

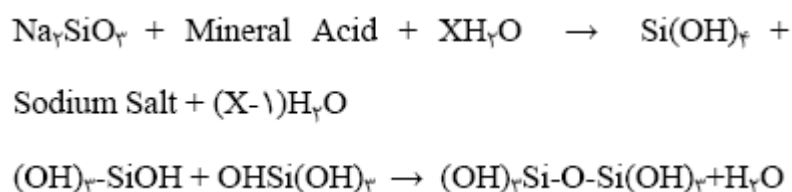
نکته مهم دیگر به مرحله گرما دهی و پخت نهایی اختصاص دارد که سرعت گرما دهی و سیکل گرمای اعمال شده روی خواص شیمی فیزیکی فرآورده ی نهایی سیلیکاژل تاثیر بسزایی دارد. همچنین ویژگی های شیمی فیزیکی فرآورده ی سیلیکاژل متاثر از عامل های بسیاری است که در طی فرآیند ساخت لازم است رعایت شود، از جمله این عامل ها زمان انعقاد ژل و PH مخلوط واکنش در زمان تشکیل ژل می باشد.

شکل زیر اثر PH مخلوط واکنش در هنگام انعقاد ژل بر زمان ژل شدن هیدروسول، سطح ویژه و حجم حفره های فرآورده سیلیکاژل را در کنار هم نشان می دهد. در PH های پایین، زمان لازم برای انعقاد ژل بالا است به طوری که در $PH=2.5$ حداکثر زمان انعقاد ژل مشاهده می شود در مقابل در محدوده PH ۴ تا ۸، سیلیکاسل از پایداری مناسبی برخوردار نمی باشد و در PH بالاتر از ۸ نیز با تغییر روش ساخت (افزایش اسید به سدیم سیلیکات به جای افزایش سدیم سیلیکات به اسید) دوباره زمان انعقاد ژل افزایش می یابد. همچنین سطح ویژه سیلیکاژل حاصل در PH ۱ تا ۴ به نسبت بالا و در حدود ۸۰۰ متر مربع بر گرم است. در صورتی که در PH ۴ تا ۸ سطح ویژه سیلیکاژل حاصل به ۲۰۰ متر مربع بر گرم کاهش می یابد.



شکل ۵- اثر PH مخلوط واکنش سدیم سیلیکات و اسید

تغییر های به نسبت تند سطح ویژه با PH همراه با تغییر های جدی در نتیجه ها است و این نشان می دهد که چگونه تغییر های هر چند کوچک در شرایط پلیمریزه شدن سیلیکاسل (سیلیسیک اسید) می تواند روی ویژگی های شیمی فیزیکی فرآورده ی نهایی سیلیکاژل تولید شده موثر باشد. حجم حفره ها در سیلیکاژل حاصل نیز رابطه پیچیده ای را با PH مخلوط واکنش نسبت به آنچه که در رابطه با زمان انعقاد ژل و سطح ویژه دیده شده از خود نشان می دهد. همچنین ویژگی های کلی سیلیکاژل تحت تاثیر پلیمریزه شده واحدهای سیلیکا می باشد که واکنش هایی که در روش معمول تولید سیلیکاژل صورت می پذیرند در معاله های زیر نشان داده شده است:



اتصالات سه بعدی این ذره های ریز با پلیمریزه شدن تراکمی که در طی مراحل شستشو و خشک شدن نیز ادامه می یابند منجر به تشکیل ساختار متخلخل با اندازه حفره ها و سطح ویژه پیش بینی شده می شود.

برای تهیه سیلیکاژل، روش های متفاوتی بیان شده است که در اصل در ساخت آن، یک محلول سیلیکاتی با استفاده از یک اسید یا نمک یک اسید و یا گاز هایی که در آب تولید اسید می کنند به هیدروسل تبدیل می شود.

استفاده از ترکیب های خالص سیلیکون مانند اتیل سیلیکات، سیلیکون تتراکلراید و دیگر ترکیب های سیلیسیک استری در ساخت سیلیکاژل، علی رغم این که خلوص و چگالی بالا را در فرآورده باعث می شوند، اما روش های بسیار گران قیمت هستند.

در ادامه به روش های معمول در ساخت سیلیکاژل اشاره می شود:

۱- روش استفاده از سدیم سیلیکات و نمک آمونیم

۲- روش استفاده از آلو مینیم مولفات و آمونیم هیدروکسید در مجاورت سدیم سیلیکات و اسید معدنی

۳- روش استفاده از سدیم سیلیکات و اسید های معدنی

۴- روش کربناسیون سدیم سیلیکات

۵- روش استفاده از تبادل گرهای یونی

مواد شیمیایی و تجهیزات مورد نیاز:

- سولفوریک اسید ۹۸ درصد صنعتی (داخلی).
- سدیم سیلیکات ۳۳ درصد با نسبت $\text{SiO}_2:\text{Na}_2\text{O} = 3:1$ (داخلی)
- استیک اسید ۱۰۰ درصد
- هیدروکلریدریک اسید ۳۵ درصد صنعتی (داخلی)
- سدیم هیدروکسید صنعتی (داخلی)
- سدیم استات سه آبه
- روغن (داخلی)
- پارافین صنعتی (داخلی)
- روغن فلکسون

- محلولهای بافر استاندارد (داخلی)

- محلول اشباع باریم کلراید

- حلال نفتی گازوئیل (داخلی)

- دستگاه Ph متر

- آون الکتریکی ۱۶۰۰ وات Elektro Helios

- همزن مغناطیسی IKAMAG RET

- رطوبت سنج JENWAY مدل ۵۰۷۰

- محیط با رطوبت نسبی ۶۰ درصد در دسیکاتور آزمایشگاهی

- آون نیمه صنعتی تاوا (داخلی)

- دستگاه گرانول ساز

دستگاه گرانول ساز

یک دستگاه تولید نیمه صنعتی هیدروژل کروی مشتعل بر ۴ زیر مجموعه برای تهیه نمونه های هیدروژل ساخته شد:

زیر مجموعه ستون روغن

شامل استوانه ای فلزی به قطر ۳۵ و طول ۲۵۰ سانتی متر که به وسیله ی المنت های حرارتی و ایزولاسیون اطراف آن دمای روغن موجود در آن کنترل می شود و در اثر گردش روغن، دانه های هیدروژل کروی به قیف جدا کننده هدایت و روغن اضافی پس از جدا شدن از دانه ها، دوباره به سیستم گردش روغن بر می گردد.

زیر مجموعه راکتور

شامل یک راکتور پیوسته به ظرفیت ۸۰۰ میلی لیتر و همزن با دور قابل کنترل، آب نما به منظور کنترل سطح مواد ترکیبی در راکتور و سیستم قطره ساز است. سطح مواد به وسیله ی حسگرهای الکتریکی تشخیص داده

می شود و به منظور ثابت نگه داشتن آن، به وسیله ی برنامه کامپیوتری زیرمجموعه اتوماسیون فرمانهای کاهش و افزایش سرعت جریان به وسیله ی پمپ ها صادر می شود. سیستم قطره ساز نیز به گونه ای طراحی شده است که جریان پیوسته خروجی از راکتور را به قطره ها تبدیل می کند، به طوری که با کنترل سرعت توزیع کننده هیدروسل می توان اندازه ی قطره ها را به میزان مورد نظر تنظیم کرد.

زیرمجموعه خوراک

شامل مخزن های مواد اولیه از جنس فلزی مقاوم در برابر اسید، پمپ های تغذیه و لوله و اتصالات انتقال مواد از جنس پلی اتیلن و پولیکا، راکتور فلزی مقاوم در برابر اسید به گنجایش ۸۰ لیتر به منظور آماده سازی مواد اولیه مصرفی در راکتور پیوسته و مخزن آب شستشوی راکتور است. پمپ های ذکر شده مجهز به واحد ریزپردازنده بوده و سرعت جریان را با دقت و در محدوده یک تا ۲۰۰۰ میلی لیتر در دقیقه کنترل می کند.

زیرمجموعه اتوماسیون

شامل یک پانل کنترل و یک دستگاه اپراتوری (ومهندسی) است. این سیستم بر پایه PLC مدل Simatic S7 شرکت زیمنس طراحی شده و در کلیه مراحل طراحی و ساخت آن، امکان گسترش سیستم برای توسعه های آتی در نظر گرفته شده است.

اهم تسهیلات ایجاد شده به وسیله ی سیستم کنترل و نمایش عبارتند از:

– کنترل اتوماتیک سطح سیال داخل راکتور به وسیله ی چهار حسگر تعبیه شده روی راکتور و نیز کنترل سرعت پمپ کردن مواد اولیه.

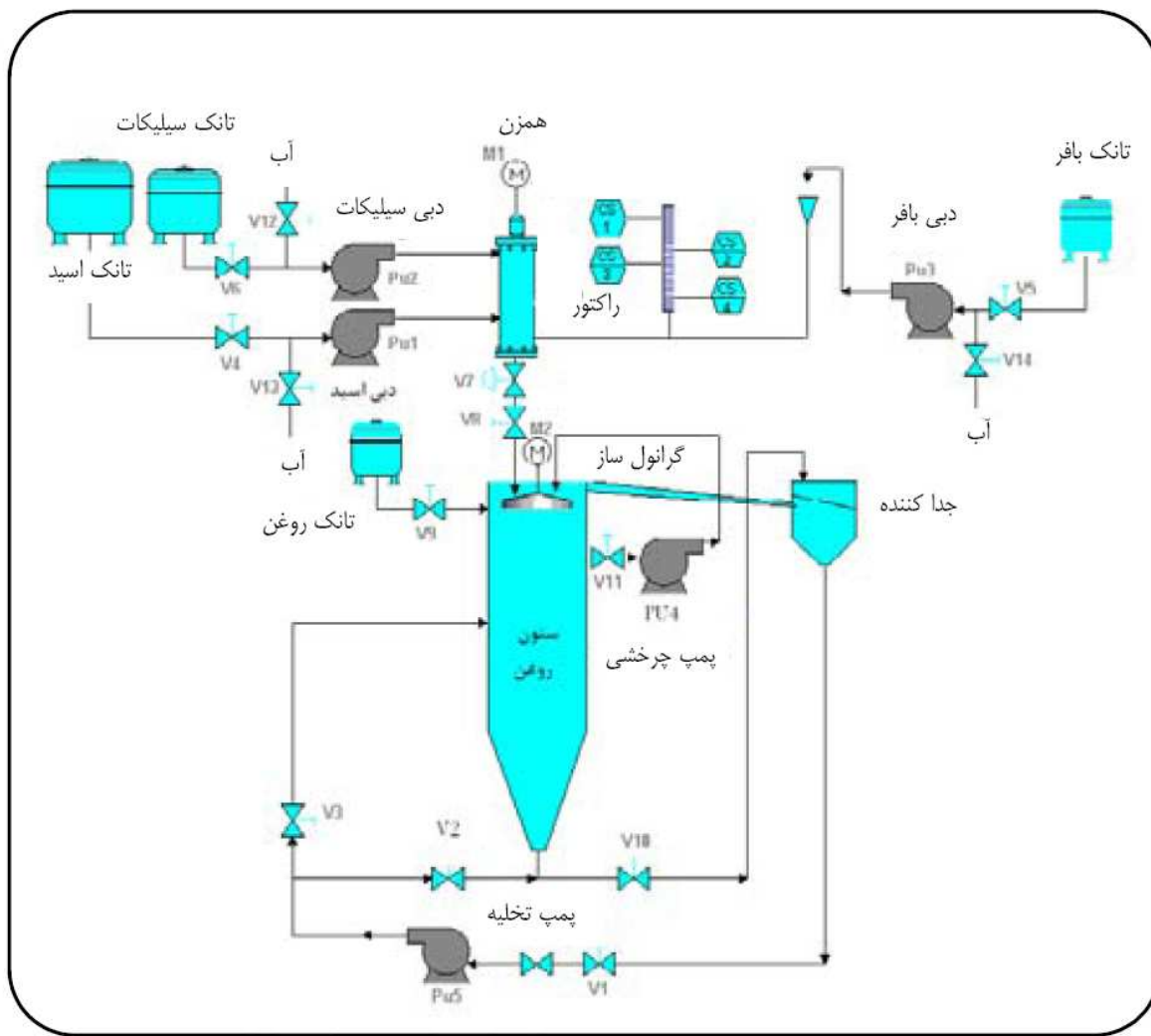
– تثبیت کردن نسبت حجمی اسید به سیلیکات در ورودی راکتور پیوسته.

– نمایش لحظه ای کلیه پارامترهای تنظیمی و اندازه گیری شده روی صفحه ی نمایشی.

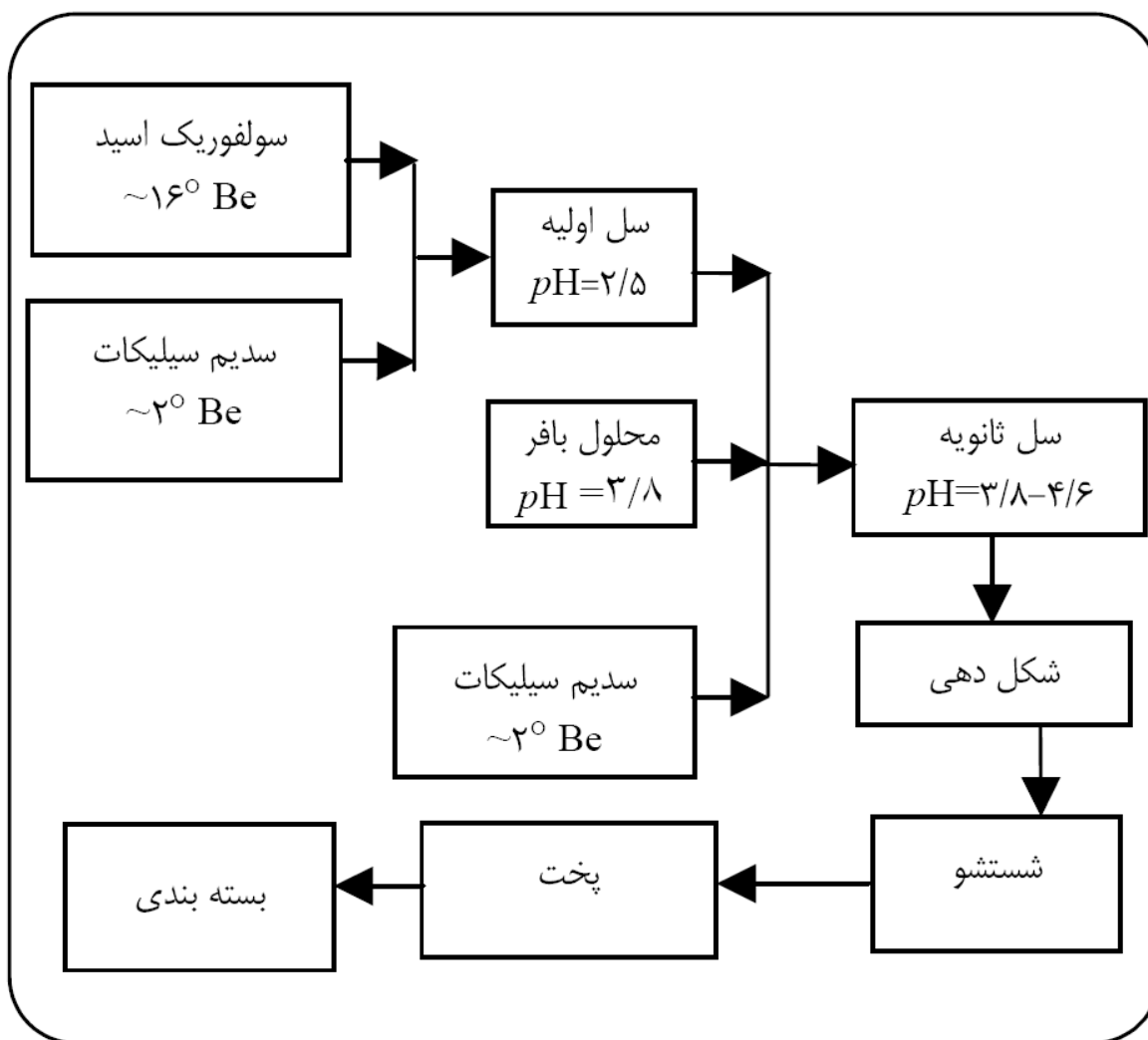
– آرشیو اطلاعات مهم فرآیند به مدت یک ماه و امکان نمایش اطلاعات مزبور به صورت نمودار یا جدول.

– اعلام هشدار نسبت به خطاها یا اشکال های مهم سیستم به دو صورت تصویری و صوتی.

_ آرشیو کلیه خطاها و اشکال های ایجاد شده در سیستم به مدت سه ماه به همراه ثبت تاریخ و ساعت وقوع آنها.



شکل ۶ - شمای کلی فرآیند گرانول سازی در روش منتخب



شکل ۷- فرآیند کلی تولید سیلیکاژل

آزمایش ها

ویژگی های فنی سیلیکاژل کروی مورد مصرف در صنایع پالایش نفت ایران با نام تجاری Red Sorbead به عنوان نمونه استاندارد انتخاب و ویژگی های شیمی فیزیکی آن تعیین شد. به وسیله ی دستگاه گرانول ساز ساخته شده نمونه های متفاوتی به منظور دستیابی به ویژگی های نمونه استاندارد تهیه شد. به منظور آماده سازی مواد اولیه، سولفوریک اسید ۹۸ درصد صنعتی رقیق شده و به وسیله ی بومه سنج، درجه بومه آن ۱۶ تعیین می شود. سدیم سیلیکات ۴۳ درصد صنعتی نیز رقیق شده و به مدت ۲۴ ساعت بدون حرکت باقی می

ماند تا ذره های نامحلول ته نشین شوند و محلول صاف شده بومه درجه ۲۰ را نشان دهد. با ادامه رقیق سازی سدیم سیلیکات، محلول سدیم سیلیکات با درجه بومه ۲ آماده می شود.

در ادامه محلول بافر $PH=3.8$ به وسیله ی استیک اسید و سدیم استات تهیه می شود. با آماده سازی مواد اولیه، ابتدا از واکنش سولفوریک اسید بومه ۱۶ و سدیم سیلیکات بومه ۲۰ سل اولیه در $PH=2.5$ تهیه می شود. با مخلوط سازی سل اولیه، بافر و سدیم سیلیکات بومه ۲ سل ثانویه تهیه می شود و در مرحله بعد از طریق سیستم قطره ساز وارد ستون روغن بادمای ۶۵ تا ۷۰ درجه سانتی گراد می شود و بدین وسیله هیدروژل کروی شکل حاصل می شود.

تهیه سل اولیه

مقدار ۱۲ لیتر اسید (بومه ۱۶) را در یک راکتور ۸۰ لیتری ریخته و الکتروود مخصوص PH به منظور کنترل PH مخلوط واکنش در داخل راکتور قرار داده می شود. سپس در حالی که به وسیله ی همزن مکانیکی محلول اسیدی داخل راکتور به شدت به هم می خورد، محلول سدیم سیلیکات (بومه ۲۰) با سرعت جریان یکنواخت و کاهشی تا رسیدن PH به ۲.۵ اضافه می شود. این واکنش گرمازا بوده لذا بایستی دمای مخلوط واکنش در ۲۵ درجه سانتی گراد ثابت نگه داشته شود.

تهیه سل ثانویه

همان طور که در پیش نیز اشاره شد، این سل بر اثر مخلوط سازی سل اولیه، سدیم سیلیکات (بومه ۲) و بافر ($PH=3.8$) تهیه می شود. روش کار به این صورت است که هر سه ماده ذکر شده به ترتیب با سرعت جریان هایی در محدوده ۲۵۰، ۵۰ و ۸ میلی لیتر در دقیقه وارد راکتور پیوسته (۸۰۰ میلی لیتری) می شوند و درحالی که همزن با سرعت ۵۰۰ دور در دقیقه به هم می خورد، PH سل ثانویه در محل خروجی راکتور تعیین می شود که در جدول ۲ اثر PH واکنش بر خواص نهایی محصول بررسی شده است.

شکل دهی

سل ثانویه پس از تایید PH با سرعت جریان ۳۰۸ میلی لیتر در دقیقه از خروجی راکتور خارج شده و به زیر مجموعه قطره ساز دستگاه گرانول ساز هدایت می شود. در این بخش می توان قطر دانه های هیدروژل را با

توجه به کاهش ۹۵ درصدی حجم آنها در مرحله پخت تنظیم کرد. دمای روغن داخل ستون در محدوده ۶۵ تا ۷۰ درجه سانتی گراد ثابت نگه داشته می شود. سل ثانویه پس از ورود به ستون به هیدروژل های کروی شکل تبدیل شده و پس از عبور از ستون در قیف جدا کننده از روغن جدا و جمع آوری می شوند.

شستشوی هیدروژل کروی

هیدروژل های کروی جمع آوری شده ابتدا برای حذف عمده روغن به وسیله ی حلال نفتی مانند گازوئیل (نفت گاز) شستشوی

اولیه شده و سپس به وسیله ی آب گرم شستشو می شود. مرحله بعدی شستشو به منظور حذف نمک سدیم سولفات از هیدروژل ها و همچنین دست یابی به ویژگی های خاص مورد نظر در سیلیکاژل نهایی صورت می پذیرد. در این مرحله عملیات شستشو با آب در PH های متفاوت تا حذف کامل نمک سدیم سولفات ادامه می یابد. برای اطمینان از حذف کامل یون سولفات، آزمایش کنترلی با افزودن محلول اشباع باریم کلرید در محیط اسیدی یا خنثی صورت می گیرد. مرا حل شستشو حذف نمک طی ۵ شبانه روز به صورت غوطه وری در آب با PH مشخص و ماندن به مدت ۲۴ ساعت انجام شد.

پخت هیدروژل و تبدیل آن به سیلیکاژل

عملیات پخت هیدروژل طی مدت ۴۸ ساعت با افزایش دما از ۲۵ تا ۱۴۵ درجه سانتی گراد انجام شده است. در پخت هیدروژل برای جلوگیری از تخریب و یا ایجاد ترک، لازم است برنامه های افزایشی دمایی به صورت تدریجی و به نسبت کند صورت پذیرد. در این رابطه فرآورده ی هیدروژل کروی حاصل از مرحله شستشو به سینی فلزی منتقل و در محیطی با دمای ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد، تا زمانی که شکل ظاهری هیدروژل ها از بی رنگ و شفاف به حالت مات تبدیل شوند نگه داری می شوند (حدود ۳۶ ساعت) سپس به داخل آون منتقل شده و دمای آن طی مدت ۱۵ دقیقه از ۲۵ به ۳۰ درجه سانتی گراد افزایشی داده می شود و به مدت ۱ ساعت در این دما ثابت نگه داشته می شود. دمای آون از ۴۰ درجه سانتی گراد به تدریج و طی ۲۰ دقیقه به ۷۰ درجه سانتی گراد افزایش داده می شود و در این دما برای یک ساعت ثابت نگه داشته می شوند. سپس دمای آون از ۷۰ درجه سانتی گراد طی ۱۵ دقیقه به ۹۵ درجه سانتی گراد افزایش داده می شود و این دما برای مدت یک

ساعت ثابت می ماند. دما از ۹۵ درجه سانتی گراد طی مدت زمان ۱۵ دقیقه به ۱۱۰ درجه سانتی گراد افزایش می یابد و در این دما به مدت ۱.۵ ساعت توقف صورت می گیرد. در مرحله آخر دمای آن از ۱۱۰ درجه سانتی گراد به تدریج و طی ۲۰ دقیقه به ۱۴۵ درجه سانتی گراد افزایش می یابد و در این دما برای مدت ۳ ساعت در داخل آن نگه داشته می شود. پس از اتمام آخرین مرحله دمایی، آون خاموش و تا دمای حدود ۵۰ درجه سانتی گراد سرد می شود سپس فرآورده های سیلیکاژل کروی از آن خارج و مورد ارزیابی قرار می گیرند. به منظور ارزیابی اولیه نمونه های سیلیکاژل کروی، ابتدا چگالی، میزان جذب رطوبت در رطوبت نسبی ۶۰ درصد و استحکام مکانیکی در مقایسه با نمونه استاندارد انجام و با انتخاب نمونه های ساخته شده مناسب آزمایشی های تکمیلی از قبیل تعیین سطح، پروزیتته، مقاومت مکانیکی و تجزیه شیمیایی انجام شده است.

۳-۲- مقایسه روش تولید معمول کشورمان با دیگر کشورهای جهان

روش تولید سیلیکاژل در بالا شرح داده شد، این روش همان روشی است که در سایر کشورها انجام می پذیرد و روش های دیگر که در گذشته مورد استفاده قرار داده می شدند، دیگر مورد استفاده قرار نمی گیرند.

آنچه که در فرآیند تولید دارای اهمیت است و حتی می توان گفت که این عوامل کیفیت محصولات تولید شده را تشکیل داده و در کشورهای صنعتی از درجه بالاتری برخوردار می باشد موارد زیر هستند:

- توان بالای مهندسی در اجرای دقیق فرآیند
- کیفیت و دقت تجهیزات مورد استفاده
- کیفیت مواد اولیه مصرفی

۴- تعیین نقاط ضعف و قوت تکنولوژیهای موجود

بر اساس مطالعات انجام شده، روش یا فرآیند قطره _ روغن نسبت به دیگر روش ها به دلیل سهولت عمل ترجیح دارد و در این روش با توجه به این که دستگاه های استفاده کننده از سیال های با چگالی بالا، می بایستی از سیال های سنگین تر از هیدروسل که اغلب هالوژنه هستند استفاده کنند، لذا به دلیل سمیت بالای این گونه ترکیب ها، روش قطره _ روغن با استفاده از سیال با چگالی پایین تر از هیدروسل انتخاب شد.

در تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی سیلیکاژل گرانول، عامل های بسیاری دخالت دارند که از جمله این عامل ها می توان به مقدار اسیدی سیلیکاسل اولیه و ثانویه، نوع روغن، شرایط شستشو به ویژه محیط شستشو و نحوه پخت اشاره کرد. با تغییر دادن هر یک از عاملهای بالا ویژگی های فرآورده ی نهایی تغییر خواهد کرد.

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی و سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز

کارگاه ها و کارخانه های تولیدی، عموماً لازم است تعداد متنوعی از محصولات مورد نیاز صنعت را تولید و عرضه نمایند. لذا تولید و عرضه تنها یک نوع محصول به هیچ وجه اقتصادی و معقول نمی باشد. از اینرو حداقل ظرفیت بر اساس حداقل امکانات و ماشین آلات مورد نیاز و در نهایت حجم سرمایه ثابت آن تعیین می گردد. بنابراین در اینجا ابتدا حداقل ماشین آلات و امکانات مورد نیاز برآورد و سپس بر اساس آن حداقل ظرفیت تولید تعیین خواهد گردید.

هزینه های سرمایه گذاری ثابت طرح مشتمل بر هزینه هایی است که صرف ایجاد یک واحد صنعتی می گردد که عبارتند از:

- زمین
- محوطه سازی
- ساختمانهای تولیدی و اداری
- ماشین آلات و تجهیزات
- تاسیسات عمومی
- اثاثیه و تجهیزات اداری
- ماشین آلات حمل و نقل درون و برون کارگاهی
- هزینه های قبل از بهره برداری
- هزینه های پیش بینی نشده

هزینه های فوق الذکر این طرح در جدول ذیل گنجانده شده است و اعداد موجود در این جدول به تفصیل در ادامه ارائه می گردد:

جدول ۲۹- هزینه های ثابت مورد نیاز طرح

ردیف	اقلام سرمایه ثابت	هزینه ها (میلیون ریال)
۱	زمین	۱۰۰۰
۲	محوطه سازی	۲۷۵
۳	ساختمان ها	۲۷۱۰
۴	ماشین آلات تولیدی	۹۹۰
۵	تجهیزات و قالب ها	۰
۶	تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	۵۰۰
۷	تاسیسات	۷۸۰
۸	وسایط نقلیه	۲۴۰
۹	وسایل اداری و خدماتی	۲۰۰
۱۰	هزینه های قبل از بهره برداری	۳۰۰
۱۱	هزینه های پیش بینی نشده (۵٪ هزینه های بالا)	۳۵۰
جمع کل سرمایه ثابت ۷۳۴۵ میلیون ریال		

۵-۱- زمین

مجموع کل فضاهای کاری طرح معادل ۱۵۰۰ متر مربع برآورد شده است. از این رو حداقل زمین مورد نیاز طرح معادل ۴۵۰۰ متر مربع برآورد می گردد. برای تعیین هزینه های تامین زمین فرض می گردد که محل اجرای یکی از شهرک های صنعتی در سطح کشور می باشد. از این رو قیمت خرید هر متر مربع آن ۲۵۰ هزار ریال فرض می گردد که در این صورت کل هزینه خرید زمین معادل ۱۰۰۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

۵-۲- محوطه سازی

محل اجرای طرح، یکی از شهرکهای صنعتی در سطح کشور پیش بینی شده است. از اینرو هزینه محوطه سازی آن که شامل تسطیح زمین، دیوارکشی و حصارکشی، درب ورودی و فضای سبز و غیره است که شرح کامل این موارد به همراه هزینه های آن در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۳۰- هزینه های محوطه سازی

ردیف	شرح فضاهای کاری	مساحت (متر مربع)	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	فضای سبز	۱۵۰۰	۵۰۰۰۰	۷۵

۸۰	۸۰۰۰۰	۱۰۰۰	خیابان کشی و پارکینگ	۲
۱۲۰	۱۵۰۰۰۰	۸۰۰	دیوار کشی	۳
۲۷۵	جمع کل			

۵-۳- ساختمانهای تولیدی و اداری

با توجه به حداقل ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز، حداقل فضاهای کاری نیز به صورت زیر تعیین گردیده است.

جدول ۳۱- هزینه های ساختمانهای تولیدی و اداری

ردیف	شرح فضاهای کاری	مساحت (متر مربع)	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	سالن تولید	۸۰۰	۱,۷۰۰,۰۰۰	۱۳۶۰
۲	انبارها	۵۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	۷۵۰
۳	ساختمان پشتیبانی تولید	۱۰۰	۲,۰۰۰,۰۰۰	۲۰۰
۴	اداری- خدماتی	۱۰۰	۲,۵۰۰,۰۰۰	۲۵۰
۵	سایر	۱۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰	۱۵۰
	جمع کل			۲۷۱۰

۵-۴- حداقل ماشین آلات و تجهیزات

با توجه به فرآیند تولید تعریف شده، ماشین آلات زیر برای یک واحد صنعتی تولید سیلیکاژل مورد نیاز می باشند:

جدول ۳۲- هزینه خرید ماشین آلات

ردیف	شرح ماشین آلات	منبع تامین	تعداد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	دستگاه Ph متر	داخلی	۲	۵,۰۰۰,۰۰۰	۱۰
۲	آون الکتریکی ۱۶۰۰ وات Elektro Helios	سوئد	۵	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰
۳	همزن مغناطیسی IKAMAG RET	آلمان	۲	۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰
۴	رطوبت سنج JENWAY مدل ۵۰۷۰	انگلستان	۲	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۶۰

۵	محیط با رطوبت نسبی ۶۰ درصد در دسیکاتور آزمایشگاهی	داخلی	۱	۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۰
۶	آون نیمه صنعتی تاوا	داخلی	۱	۵۰,۰۰۰,۰۰۰	۵۰
۷	دستگاه گرانول ساز	دانشگاه شریف	۱	۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰۰
۸	دستگاه مش بندی	داخلی	۱	۴۰,۰۰۰,۰۰۰	۴۰
۹	اتوکلاو	داخلی	۴	۳۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۲۰
۱۰	دستگاه شستشو	داخلی	۲	۱۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۰
۱۱	سایر	داخلی	-	۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۰۰
۹۹۰	جمع کل				

۵-۵- تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی

طرح حاضر نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی خاصی دارد. این تجهیزات برای تست و کنترل سیلیکاژل به کار برده می شوند که هزینه تامین آن معادل ۵۰۰ میلیون ریال می باشد.

۵-۶- تاسیسات

با توجه به ماشین آلات مورد نیاز و فرآیند تولید، تاسیسات مورد نیاز برآورد شده است.

جدول ۳۳- هزینه تاسیسات

ردیف	تاسیسات مورد نیاز	شرح	هزینه ها
۱	برق	توان ۵۰۰ کیلووات هزینه های انشعاب و تجهیزات لازم	۵۰۰
۲	هوای فشرده	فشار ۷ بار به همراه کلیه تجهیزات	۱۰۰
۳	آب	هزینه انشعاب	۳۰
۴	سوخت	شامل تانک سوخت و یا انشعاب گاز	۸۰
۵	تلفن و ارتباطات	هزینه انشعاب	۲۰
۶	تاسیسات	تاسیسات گرمایشی و سرمایشی	۵۰
	جمع		۷۸۰

۵-۷- ماشین آلات حمل و نقل درون و برون کارگاهی

به منظور اجرای عملیات و فعالیتهای جاری واحد صنعتی نیاز به وسایط نقلیه زیر خواهد بود.

جدول ۳۴- هزینه ماشین آلات حمل و نقل

ردیف	شرح وسایط نقلیه	تعداد	موارد استفاده	هزینه کل
۱	وانت نیسان	۱	حمل و نقل مواد اولیه	۱۲۰
۲	خودرو سواری	۱	استفاده مدیران	۱۲۰
جمع کل				۲۴۰

۵-۸- وسایل اداری و خدماتی

وسایل اداری شامل میزهای کار، کامپیوتر و متعلقات، مبلمان اداری، فایل ها و غیره و وسایل خدماتی نیز مانند وسایل حمل و نقل دستی، وسایل آبدارخانه و آشپزخانه و امور رفاهی می باشند که هزینه های تامین این وسایل معادل ۲۰۰ میلیون ریال برآورد شده است.

۵-۹- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری شامل هزینه مطالعات اولیه و پیش مهندسی، ثبت شرکت، اخذ تسهیلات بانکی، مسافرت ها و بازدید ها و غیره خواهد بود.

جدول ۳۵- هزینه های قبل از بهره برداری

ردیف	شرح	هزینه میلیون ریال
۱	هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح	۵۰
۲	هزینه تأسیس شرکت و اخذ مجوزها	۵۰
۳	هزینه های جاری دوره اجرای طرح	۵۰
۴	هزینه های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی	۵۰
۵	هزینه های آموزش پرسنل و بهره برداری آزمایشی	۱۰۰
جمع کل		۳۰۰

۵-۱۰- هزینه های پیش بینی نشده

هزینه های پیش بینی نشده در این طرح معادل ۵٪ کل سرمایه گذاری در نظر گرفته شده است که در اینجا معادل ۳۵۰ میلیون ریال خواهد بود.

۵-۱۱- برآورد حداقل ظرفیت اقتصادی طرح

حداقل ظرفیت اقتصادی یک واحد تولیدی، ظرفیتی است که در آن درآمدهای حاصل علاوه بر پوشش دهی کلیه هزینه ها، حداقل سود قابل قبول را نیز برای سرمایه گذاری ایجاد نماید. از اینرو با نگرش فوق، حداقل ظرفیت اقتصادی طرح برآورد می گردد که در اینجا ابتدا پیش فرضهای تعیین ظرفیت اقتصادی شرح مختصری داده شده و سپس با استناد بر آنها، حداقل ظرفیت ارائه خواهد شد.

- لحاظ کردن نقطه سربه سر تولید

نقطه سربه سر تولید، میزان تولیدی است که تحت آن درآمد حاصل از فروش محصولات تولیدی تنها هزینه های طرح را پوشش می دهد و به عبارت دیگر در نقطه سربه سر تولید هزینه ها مساوی درآمدها می باشد. بنابراین ظرفیت تولید اقتصادی لازم است بالاتر از نقطه سربه سر باشد.

- لحاظ کردن حداقل سود مورد انتظار

حداقل سود مورد انتظار یک طرح اقتصادی تابع حجم سرمایه گذاری کل آن (سرمایه ثابت+ سرمایه در گردش) می باشد. نرخ سود مورد انتظار عموماً بر اساس نرخ بهره تسهیلات بانکی تعیین می شود. در کشور ما سود بانکی معادل ۱۵ درصد است. بنابراین عموماً سود مورد انتظار طرح طوری تعیین می شود که نرخ بازگشتی حدود ۵۰٪ بیشتر از نرخ بهره بانکی برای سرمایه گذار ایجاد نماید. عوامل مؤثر دیگر در انتخاب ظرفیت یک واحد تولیدی عبارتند از :

- حجم بازار هدف

- مطالعه و بررسی واحدهای مشابه موجود در دنیا

- قیمت تمام شده محصول

- سرمایه ثابت مورد نیاز

که در ادامه هر یک از این عوامل مورد بررسی قرار خواهند گرفت:

- در زمینه حجم بازار معمولاً ظرفیت تولید می بایست به گونه ای انتخاب گردد که مساوی یا کوچکتر از حجم بازار هدف باشد زیرا اگر ظرفیت تولید از نیاز فعلی و آتی بازار بزرگتر باشد همواره بخشی از ظرفیت تولید بدون استفاده می ماند .

ظرفیت اسمی تولید در کارخانجات داخلی در سال ۱۳۸۷ برابر با ۱۱۵۰ تن سیلیکاژل در سال می باشد و میزان مصرف داخلی سیلیکاژل به طول متوسط در ۵ سال گذشته برابر است با ۱۰۰ هزار تن در سال که این مقدار از ظرفیت اسمی ساخت داخلی خیلی بیشتر است. با این تفاسیر چون حجم بازار داخلی در ۹۹ درصد از موارد توسط واردات پوشش داده می شود، لذا می توان بر روی بازار داخلی این محصول حساب ویژه ای باز کرد.

- از دیگر عوامل مهم دیگر در تعیین ظرفیت اقتصادی قیمت تمام شده تولید محصول در ظرفیت تولید مورد نظر است . معمولاً در ظرفیت تولید مورد نظر است . معمولاً با افزایش ظرفیت به دلیل کاهش میزان هزینه های ثابت در قیمت تمام شده محصول ، شاهد کاهش در قیمت تمام شده می باشیم البته این کاهش تا حدی ادامه خواهد داشت و پس از آن با پیچیده شدن یک واحد هزینه های مجدداً افزایش می یابد .

با توجه به جمیع شرایط فوق و بررسی کارخانجات تولید سیلیکاژل داخلی، مقدار ظرفیت ۱۶۰۰ تن در سال پیشنهاد می شود. که با احتساب راندمان ۷۵٪، حداکثر ظرفیت عملی طرح معادل ۱۲۰۰ تن سیلیکاژل در سال می باشد.

۶) برآورد مواد اولیه مورد نیاز سالیانه و محل تامین آن

۶-۱- معرفی نوع ماده اولیه عمده

مواد اولیه مورد استفاده در تولید سیلیکاژل عبارتند از:

سولفوریک اسید ۹۸ درصد صنعتی (داخلی)، سدیم سیلیکات ۳۳ درصد با نسبت $SiO_2:Na_2O = 3:1$ (داخلی)، استیک اسید ۱۰۰ درصد، هیدروکلریدریک اسید ۳۵ درصد صنعتی (داخلی)، سدیم هیدروکسید صنعتی (داخلی)، سدیم استات سه آبه، روغن (داخلی)، پارافین صنعتی (داخلی)، روغن فلکسون، محلولهای بافر استاندارد (داخلی)، محلول اشباع باریم کلراید، حلال نفتی گازوئیل (داخلی).

اما ماده اولیه عمده مصرفی در تولید سیلیکاژل نوع پرک، سیلیکات سدیم می باشد.

۶-۲- معرفی منابع تامین مواد اولیه

سیلیکات سدیم در داخل کشور تولید می شود و ظرفیت اسمی تولید در هر یک از استانهای کشور به شرح زیر می باشد:

جدول ۳۶- ظرفیت اسمی سیلیکات سدیم در استانهای مختلف

ردیف	نام استان	ظرفیت اسمی تولید (تن)
۱	آذربایجان شرقی	۱۵۰۰۰
۲	اصفهان	۱۴۰۰۰۰
۳	تهران	۱۲۲۰۰
۴	خراسان	۵۴۰۰
۵	خوزستان	۱۶۰۰۰
۶	قزوین	۴۱۰۵۲۰
۷	قم	۲۳۴۵
۸	گیلان	۳۰۰۰۰
۹	مرکزی	۱۴۴۹۰۰
۱۰	همدان	۷۰۰۰
۱۱	یزد	۳۰۰۰۰
	جمع	۸۱۳۳۶۵

با توجه به جدول فوق متوجه می شویم که استانهای قزوین و اصفهان و مرکزی ظرفیت اسمی زیادی در تولید سیلیکات سدیم دارند و از نظر مواد اولیه مورد نیاز وضعیت مطلوبی دارند.

۶-۳- برآورد میزان مصرف سالانه مواد اولیه

میزان مصرف مواد اولیه طرح معادل میزان تولید محصول یا همان ظرفیت تولید می باشد. بنابراین با در نظر گرفته ظرفیت تولید تعیین شده و همچنین راندمان ۷۵٪، کل سیلیکات سدیم مورد نیاز برابر ۲۴۰۰ تن در سال می باشد که با احتساب ۳٪ ضایعات، کل نیاز سالیانه برابر ۲۴۷۲ تن در سال خواهد بود.

۴-۶- برآورد قیمت های مواد اولیه مصرفی

ماده اولیه مصرفی یعنی سیلیکات سدیم، قیمتی حدود ۴۰۰ تا ۸۰۰ هزار تومان به ازای هر تن دارد البته باید گفت که هزینه حمل به این هزینه افزوده خواهد شد.

۵-۶- بررسی تحولات اساسی در روند تامین اقلام عمده مورد نیاز در گذشته و آینده

ماده اولیه مصرفی طرح سیلیکات سدیم می باشد که به وفور در سطح کشور در حال تولید می باشد و تحولات اساسی تاثیر زیادی در تامین این ماده اولیه نخواهد داشت. البته به لحاظ تامین باید گفت که کارخانجات متعددی در کشور تولید کننده سیلیکات سدیم می باشند که این کارخانجات از مواد اولیه داخلی و بعضاً وارداتی استفاده می کنند.

۷) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

انتخاب محل اجرای یک طرح تولیدی عموماً بر اساس معیارهای زیر صورت می گیرد:

- بازارهای فروش محصولات
- بازار تامین مواد اولیه
- احتیاجات و نیازمندی دیگر طرح
- امکانات زیربنایی مورد نیاز طرح
- حمایت های خاص دولتی

در ادامه با تشریح هر کدام از معیارهای فوق، مکان یابی اجرای طرح انجام خواهد گردید.

۷-۱- بازارهای فروش محصول

یکی از معیارهای مکان یابی هر طرح تولیدی، انتخاب محلی است که دارای نزدیک ترین فاصله با بازارهای محصولات طرح باشد. در بخش یک شرح داده شد که بازار محصول مورد مطالعه شهرهای بزرگ می باشد و

بنابراین با توجه به اینکه جمعیت کشور بیشتر در مناطق مرکزی، شمال و غرب کشور پراکنده می باشد لذا محل اجرای طرح می تواند کلیه استانهای واقع در این محدوده ها انتخاب گردد.

۷-۲- بازار تامین مواد اولیه

ماده اولیه مصرفی طرح، یعنی سیلیکات سدیم، در استانهای قزوین، مرکزی و اصفهان به وفور یافت می شود. بنابراین این استان ها گزینه مناسبی برای کارخانه می باشند.

۷-۳- احتیاجات و نیازمندی های دیگر طرح

هر طرح تولیدی نیازمند مواردی مانند برق، آب، ارتباطات، نیروی انسانی و غیره می باشد. در مورد طرح حاضر از آنجایی که کلیه نیازمندی های فوق در سطح نیاز طرح در نقاط مختلف کشور قابل تامین است لذا محدودیتی به لحاظ انتخاب محل خاص وجود ندارد.

۷-۴- امکانات زیربنایی مورد نیاز

از جمله امکانات زیربنایی می توان به راههای ارتباطی، شبکه برق سراسری، فاضلاب و غیره اشاره کرد که در طرح حاضر در سطح نیاز طرح، می توان گفت که محدودیت و حساسیت خاصی در انتخاب محل اجرای طرح وجود ندارد.

۷-۵- حمایتهای خاص دولتی

طرح حاضر یک طرح عمومی صنعتی است و لذا حمایتهای خاص دولتی برای آن وجود ندارد. البته اجرای طرح در نقاط محروم مشمول برخی حمایتهای عمومی دولتی می وشد که این حمایتها ارتباطی به نوع طرح نداشته بلکه تابع محل انتخاب شده برای اجرای آن خواهد بود و لذا بدین وسیله می توان گفت از لحاظ این معیار محدودیت یا تسهیلات خاص دولتی برای طرح وجود ندارد.

۷-۶- دسترسی به نیروی انسانی متخصص

نیروی انسانی متخصص مورد نیاز این طرح، مهندسين مورد استفاده در خط تولید و مسئولین کنترل کیفیت و آزمایش و تست می باشند که نیاز به تخصص در زمینه مهندسی شیمی دارند. بقیه نیرو انسانی مورد نیاز،

کارگران ساده می باشد که با آموزش مختصری می توانند کارایی لازم را بدست آورند و لذا از نظر تامین نیروی انسانی مشکل خاصی وجود نخواهد داشت.

با جمع بندی مطالعات مکان یابی، محل اجرای مناسب اجرای طرح در جدول زیر آمده است.

جدول ۳۷- جدول پیشنهاد مناطق مناسب طرح

محل پیشنهادی اجرای طرح	معیارهای مکان یابی
استان های مرکزی، غرب و شمال کشور	همجواری با بازارهای فروش محصولات
استان قزوین، اصفهان و مرکزی	همجواری با بازار تامین مواد اولیه
کلیه استانهای کشور	احتیاجات و نیازمندی های دیگر طرح
کلیه استان های کشور	امکانات زیربنایی مورد نیاز طرح
کلیه استانهای کشور	نیروی انسانی متخصص
با ارزیابی محل های پیشنهادی مکان اجرای طرح استانهای زیر پیشنهاد می شود: استانهای قزوین، اصفهان، مرکزی و قم	

۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال

نیروی انسانی مورد نیاز هر واحد تولیدی صنعتی به دو بخش ستادی و تولیدی تقسیم می شود در بخش تولید تعداد کارگر مونتاژ و پرسنل متخصص برای انجام آزمایشات لازم و کنترل کیفیت کالاهای تولید شده نیاز می باشد.

در جدول ذیل تعداد کارکنان در هر بخش به تفکیک آمده است.

جدول ۳۸- نیروی انسانی مورد نیاز

تعداد	سمت	بخش	
۱	مدیر تولید	تولید	
۱	کارشناس برنامه ریزی تولید		
۲	سرپرست سالن		
۳	کارشناس کنترل کیفیت		
۱	تکنسین برق و ابزار دقیق و مکانیک		
۱	تکنسین تاسیسات		
۱۰	کارگر ساده و ماهر		
۱	انباردار		
۱	مدیر عامل		اداری
۲	مدیر امور مالی و کارمند		
۱	منشی		
۳	نگهبان		
۲	خدمات		
۱	راننده		
۱	کارشناس حقوقی و قراردادها		
۱	کارشناس ایمنی و بهداشت		
۱	کارشناس روابط عمومی		
۱	مدیر فروش و بازاریابی		
۱	تدارکات		
۳۵		جمع کل	

۹- بررسی و تعیین میزان آب، برق، سوخت و سایر امکانات

۹-۱- برآورد برق مورد نیاز و چگونگی تامین آن

توان مورد نیاز برق با توجه به مصرف ماشین آلات و تاسیسات و همچنین نیاز روشنایی ساختمان ها و غیره حدود ۷۰۰ کیلووات برآورد شده است . این توان برق به راحتی از شبکه برق سراسری کشور و در کلیه استان

های کشور قابل تأمین می باشد. هزینه خرید انشعاب و تجهیزات انتقال برق معادل ۵۰۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

جدول ۳۹- برق مورد نیاز طرح

ردیف	زمینه مصرف	توان مصرفی مورد نیاز (کیلووات)	تعداد ساعت مصرف در سال	مصرف سالیانه (کیلووات ساعت)
	روشنایی محوطه	۶۵	۴۳۸۰	۲۸۴۷۰۰
	روشنایی ساختمان ها	۳۰	۳۰۰۰	۹۰۰۰۰
	کولر و لوازم اداری	۵	۳۰۰۰	۱۵۰۰۰
	ماشین آلات خط تولید و آزمایشگاه	۶۰۰	۳۰۰۰	۱۸۰۰۰۰۰
	جمع کل	۷۰۰	-	۲,۱۸۹,۷۰۰

۹-۲- برآورد آب مورد نیاز و چگونگی تأمین آن

در این طرح جهت نیازمندیهای آشامیدنی و بهداشتی کارکنان و نیز آبیاری فضای سبز مورد استفاده قرار می گیرد. مصرف آب آشامیدنی و بهداشتی در این واحد بازای تعداد پرسنل و با در نظر گرفتن سرانه ۱۵۰ لیتر در روز محاسبه شده است و به منظور تأمین آب مورد نیاز فضای سبز و آبیاری محوطه به ازای هر متر مربع در هر روز ۱,۵ لیتر در نظر گرفته می شود. البته برای تولید محصول مورد نظر نیازمند آب نمی باشیم. آب مورد نیاز از طریق شبکه لوله کشی قابل تأمین می باشد.

جدول ۴۰- برآورد آب مورد نیاز طرح

ردیف	زمینه مصرف	میزان آب مصرفی مورد نیاز (لیتر)	مصرف سالیانه (متر مکعب)
۱	پرسنل	۱۵۰ لیتر به ازای هر نفر	۱۹۱۶
۲	فضای سبز	۱.۵ لیتر به ازای هر متر مربع در روز	۸۲۱
۳	شستشو و نظافت سالن ها	روزی هزار لیتر	۳۶۵
۴	فرآیند تولید	روزی ۵۰۰۰ لیتر	۱۸۲۵

۹-۳- برآورد میزان سوخت مصرفی و چگونگی تامین آن

با توجه به اینکه دستگاه گرانول ساز با گاز کار می کند، لذا میزان سوخت مورد نیاز دستگاه را طبق نظر سازنده آن برابر روزانه ۴۰۰ متر مکعب در نظر می گیریم که با توجه به ۳۰۰ روز کاری، ۱۲۰۰۰ متر مکعب گاز، نیاز کارخانه می باشد.

جهت گرمایش و سرمایش ساختمانهای اداری از گاز شهری استفاده می شود که مصرف آن چشمگیر نمی باشد و در صورت عدم دسترسی به گاز شهری مصرف گازوئیل در حدود سالیانه ۱۰۰۰۰ لیتر پیش بینی می گردد.

۹-۴- برآورد امکانات مخابراتی و ارتباطی لازم و چگونگی تامین آن :

به لحاظ امکانات مخابراتی این طرح نیازمند ۴ خط تلفن است که یکی از آنها برای فکس، یکی برای اینترنت و ۲ خط نیز جهت مکالمات روزانه نیاز می باشد. در صورتیکه طرح در شهرکهای صنعتی اجرا شود که این امکان به راحتی وجود خواهد داشت.

۹-۵- برآورد امکانات زیربنایی مورد نیاز

- راه

نیازمندی طرح به راه را می توان در حالت زیر مورد بررسی قرار داد:

- عبور و مرور کامیونهای حامل مواد اولیه و محصول:

مواد اولیه مصرفی طرح به وسیله کامیون و تریلی به محل اجرای طرح وارد شده و محصولات تولیدی نیز به وسیله همین وسایل به بازار مصرف حمل خواهد شد. از اینرو راههای ارتباطی مناسب حرکت این وسایل نقلیه لازم است در محل اجرای طرح وجود داشته باشد.

- عبور و مرور کارکنان:

کارکنان به وسیله خودروهای سواری و مینی بوس به محل اجرای طرح رفت و آمد خواهند کرد که لازم است محل اجرای طرح دارای امکانات ارتباطی مناسب آن باشد.

- سایر امکانات مانند راه آهن، فرودگاه و بندر

به جز امکانات مناسب برای تردد کامیون و خودروهای سواری، امکانات دیگری برای طرح مورد نیاز نمی باشد.

۱۰- وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی

۱۰-۱- حمایت های گمرکی

در این طرح بخشی از ماشین آلات از خارج از کشور تامین می شود. این ماشین آلات پس از تستهای اولیه و عدم مشکلات فنی از طریق گمرک وارد کشور خواهند شد. حقوق گمرکی که در حال حاضر برای این گونه ماشین آلات وجود دارد حدود ۱۰٪ قیمت ماشین آلات خارجی می باشد که تعرفه نسبتاً پایینی است و به سرمایه گذاران هزینه بالایی را تحمیل نمی کند.

از طرف دیگر واحدهای تولیدی که محصولات آنها به خارج از کشور صادر می شود، معمولاً مستلزم پرداخت حقوق گمرکی می باشند که برای ترغیب تولیدکنندگان داخلی به امر صادرات مشوقهایی برای آنها تصویب شده است و نیز جهت صادرات از هرگونه تعهد یا پیمان ارزی معاف می باشند.

حقوق ورودی محصول مورد نظر نیز ۲۰٪ می باشد و با توجه به آن می توان گفت که تعرفه گمرکی نسبتاً بالایی می باشد و در این خصوص دولت حمایت ارزشمندی را از این محصول به انجام می رساند.

۱۰-۲- حمایت های مالی

حمایت های مالی واحدهای تولیدی شامل اعطای تسهیلات بانکی و نحوه بازپرداخت آنها و نیز معافیت های مالیاتی می باشد که می تواند سبب تسهیل در اجرای طرح گردد. این تسهیلات حالت عمومی داشته و برای کلیه طرح هایی که از توجیه اقتصادی مناسب برخوردار باشند پرداخت می شود. بنابراین در مجموع می توان گفت که حمایت های ویژه خاصی در خصوص طرح وجود ندارد.

۱۰-۳- اعطای تسهیلات بانکی:

یکی از مهمترین حمایت های مالی برای طرح های صنعتی اعطای تسهیلات بلند مدت برای ساخت و تسهیلات کوتاه مدت جهت تأمین بخشی از سرمایه در گردش جهت خرید مواد و ملزومات مصرفی سالانه طرح می باشد. که شرایط این تسهیلات برای طرح های صنعتی در سال ۸۸ به شرح زیر می باشد:

۱) در بخش سرمایه گذاری ثابت جهت دریافت تسهیلات بلند مدت بانکی ارقام ذیل با ضریب عنوان شده تا سقف ۷۰٪ سرمایه گذاری ثابت در محاسبه لحاظ می شود.

۱-۱) ساختمان و محوطه سازی طرح، ماشین آلات و تجهیزات داخلی، تأسیسات و تجهیزات کارگاهی با ضریب ۶۰٪ محاسبه می گردد.

۲-۱) ماشین آلات خارجی در صورت اجرای طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰٪ و در غیر این صورت با ضریب ۷۵٪ محاسبه می گردد.

۳-۱) در صورتیکه حجم سرمایه گذاری ماشین آلات خارجی در سرمایه گذاری ثابت کمتر از ۷۰٪ باشد ارقام جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰٪ محاسبه می گردد.

۲) این امکان وجود دارد، طرح هایی که به مرحله بهره برداری می رسند سرمایه در گردش مورد نیاز آنها به میزان ۷۰٪ از شبکه بانکی تأمین گردد. مدت زمان بازپرداخت این تسهیلات ۶ تا ۱۲ ماه می باشد و اخذ این تسهیلات منوط به جلب اعتماد بانکهای عامل و سابقه مطلوب در بازپرداخت تسهیلات در یافت شده پیشین است.

۳) نرخ سود تسهیلات ریالی در وام های بلند مدت و کوتاه مدت در بخش صنعت ۱۲ درصد می باشد که ۱۰٪ این سود توسط متقاضیان و مابقی توسط دولت جهت حمایت از تولیدکنندگان صنعتی پرداخت می گردد. و نرخ نرخ بانکی ارزهای مربوط در بازارهای بین المللی به اضافه ۲٪ و هزینه های مالی و سود تسهیلات ارزی جانبی در حدود ۱,۲۵٪ تسهیلات اعطائی و سود تسهیلات ارزی برای مناطق محروم ۳٪ ثابت می باشد.

۴) مدت زمان دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت در تسهیلات ریالی و ارزی را با توجه به ماهیت طرح از نقطه نظر سودآوری و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال در نظر گرفته می شود که شامل حداکثر ۳ سال جهت سرمایه گذاری و بهره برداری آزمایشی از طرح و حداکثر ۵ سال جهت بازپرداخت تسهیلات اعطایی می باشد.

۵) حداکثر مدت زمان تأمین مالی از محل حساب ذخیره ارزی برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال در نظر گرفته می شود.

۱۰-۴-معافیتهای مالیاتی:

علاوه بر حمایت های مالی از نظر اعطای وام در قانون مالیات معافیتهای مالیاتی نیز در نظر گرفته شده است که به شرح زیر می باشد :

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

- معافیت از مالیات تا ۱۰ سال برای اجرای طرح در مناطق محروم

۱۱- تجزیه و تحلیل و جمع بندی و ارائه پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

نتیجه موازنه عرضه و تقاضا در آینده نشان می دهد که در سالهای آینده وضعیت تقاضا از عرضه داخلی خیلی بیشتر می باشد و لذا در صورتی که تولید به انجام برسد، کلیه کالاهای تولید شده به فروش می رسند.

حداقل ظرفیت اقتصادی یک واحد تولید سیلیکاژل پرک ۱۶۰۰ تن در سال پیشنهاد شده است که حجم سرمایه ثابت معادل ۷۳۴۵ میلیون ریال نیاز خواهد داشت.

۱۲- زنجیره عرضه طرح

با توجه به اینکه تامین کربنات سدیم از تامین کنندگان داخلی به انجام می رسد و سایر مواد اولیه را می توان از تامین کنندگان دیگر خریداری می شوند، لذا انتظار می رود زنجیره عرضه طرح حاضر از ۲ تامین کننده تشکیل شده است.

برای نحوه توزیع محصولات نیز پیشنهاد می شود که در استان های پرجمعیت کشور از جمله تهران، خراسان رضوی، اصفهان، فارس و آذربایجان شرقی تعداد ۵ نمایندگی فعال برای بازاریابی و فروش محصولات ایجاد شده تا بتوانند مشتریانی که از محصولات وارداتی استفاده می نمایند را متقاعد به خرید محصولات ساخت داخل نمایند. از این رو زنجیره عرضه طرح حاضر از ۵ خریدار عمده تشکیل می شود.

۱۳- مدیریت ریسک

ریسکهای عمده طرح حاضر عبارتند از:

- تصاحب بازار داخلی توسط کشور چین (که هم اینک نیز در حال انجام است).

برای جلوگیری از وقوع این ریسک ها باید همواره فرآیند تولید و نحوه تولید محصول مورد بررسی قرار داده شود و بخش تحقیقات شرکت فعالیت بیشتری بنماید و به محض ایجاد روشهای جدید برای تولید ارزان تر محصول، بررسی های لازم را به انجام رسانده تا بتوانند راهکاری را برای تولید ارزان تر محصول مورد نظر ایجاد کرد.

۱۴- تولید انواع کالاهای دیگر

تولید سیلیکاژل به تنهایی می تواند سودآور باشد اما در صورتی که کالاهایی نظیر سیلیکات سدیم را که خود مواد اولیه طرح سیلیکاژل می باشد تولید نماید می تواند تا حدود زیادی سود خود را افزایش داده و ریسک عدم تامین مواد اولیه در موعد مقرر و توقف خط تولید را کاهش دهد.

۱۵- منابع

۱- معرفی محصول

جستجو در اینترنت، استفاده از کتاب و سایر منابع

۱-۱- نام و کد محصول

استفاده از نرم افزار بانک اطلاعاتی وزارت صنایع

۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

سایت سازمان توسعه تجارت ایران : www.tpo.ir

اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران <http://www.tccim.ir>

۱-۳- شرایط واردات

سایت سازمان توسعه تجارت ایران : www.tpo.ir

اتاق بازرگانی و صنایع و معادن تهران <http://www.tccim.ir>

۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی یا بین المللی

کتاب سال موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سایت www.astm.org

سایت www.ansi.org

سایت www.saiglobal.com

۱-۵- قیمت تولید داخلی و جهانی محصول

www.bls.gov

<http://www.imf.org/>