

مطالعات پیش امکان سنجی (P.F.S)

تولید الیاف بازالت



**مجری طرح:**

**سازمان صنعت معدن و تجارت استان خراسان جنوبی**

**مشاور تهیه طرح :**

**شرکت بهبود صنعت مشاور پارسیان**

مرکز خدمات سرمایه گذاری استان خراسان جنوبی

**خلاصه پروژه:**

الیاف بازالت دارای ترکیب بی نظیر با ویژگی های فنی بالا از جمله مقاومت در مقابل خوردگی و حرارت می باشد. زمینه های کاربردی محصولات الیاف بازالت، با توجه به ویژگی های خاص این الیاف فوق العاده گسترده است. ازجمله صنایع خودرو، لوازم ورزشی، قایق سازی، پره های توربین بادی و مهندسی عمران. از الیاف بازالت به صورت رووینگ و نخ در ساخت پره توربین های بادی، مخازن تحت فشار و با استحکام بالا (صنایع نفت و گاز)، لوله های انتقال مواد شیمیایی و هم چنین مخازن نگهداری مواد شیمیایی، استفاده میگردد. از پارچه های با بافت های مختلف در تولید بدنه خودروها، قایق، کشتی و... نیز استفاده می شود.مساحت زمین موردنیاز 25000 متر مربع است. توان برق مصرفی سالیانه 403 کیلو وات ساعت، آب مصرفی سالیانه 105000 متر مکعب و سوخت مصرفی سالیانه 4 میلیون متر مکعب گاز است. میزان اشتغال این پروژه 68 نفر پیش بینی شده است.

**معرفی محصول :**

بازالت یک سنگ سخت و سیاه و دانه‌ریز آتشفشانی با کمتر از ۵۲ درصد سیلیس ( SiO2 ) میباشد که به علت کمبود سیلیس سنگی قلیایی است. سنگ بازالت، از گروه سنگ‌های آذرین است که بازمانده فعالیت‌های آتش‌فشانی است و در ایران به وفور وجود دارد. بازالت سنگی متراکم و سخت است که به رنگ‌های گوناگون در طبیعت یافت می‌شود. این سنگ فراوان‌ترین سنگ آذرین است.

سنگ بازالت به صورت کوپ و سنگ فرآوری‌شده در کف‌سازی پیاده‌روها، جدول خیابان‌ها و به‌صورت چرمی یا ساییده برای نمای ساختمان‌ها کاربرد دارد. کاربردهای دیگر آن به عنوان پشم سنگ و در فیزیوتراپی به‌جای تشک برقی است.

سنگ بازالت تمام‌بلورین، نیمه ‌بلورین و گاهی شیشه‌ای است که دارای بافت آفانیتی می‌باشد.

کم بودن میزان سیلیس باعث می‌شود تا بازالت گرانروی کمی داشته‌باشد و به همین دلیل گدازه‌های بازالتی بر روی زمین می‌توانند سطحی تا حدود بیست کیلومتر را بپوشاند.

## الیاف بازالت

با گسترش روز افزون کاربردهای الیاف های مصنوعی هر روزه صنایع بیشتری به الیاف بازالت علاقمند میشوند. گستره کاربردها متنوع تر میشود و برخی از کاربردها تولید کالای دارای ارزش افزوده را در بر می گیرد. با توجه همگان به سمت فرآیندهای تولید الیاف ویژه و صنعتی نظیر الیاف بازالت ،کربن، شیشه، کولار افزایش چشمگیری داشته است. یکی از جدیدترین الیاف مصنوعی با کاربردهای صنعتی الیاف بازالت (Basalt Fiber) می باشد که توانسته به خوبی جایگاه خاص و ویژه خود را در بین الیاف های شیشه و کربن پیدا کند.

فنآوری موجود تولید الیاف بازالت، بسیار شبیه فنآوری مورد استفاده در تولید الیاف شیشه E است. تفاوت اصلی در فنآوری در این است که الیاف شیشه E از مخلوط پیچیده ای از مواد ساخته میشود در حالیکه الیاف بازالت از ذوب سنگ بازالت بدون هیچ افزودنی تولید میشود. مواد پایه بازالتی هیچ مشکلی برای محیط زیست ایجاد نمی کنند و خطرناک نیستند.

## برتری ها و کاربردهای الیاف بازالت

الیاف بازالت دارای ترکیب بی نظیر با ویژگی های فنی بالا از جمله مقاومت در مقابل خوردگی و حرارت می باشد. این ویژگی ها به علاوه قیمت پایین الیاف بازالت این امکان را برای الیاف بازالت فراهم می کند که در رقابت با الیاف شیشه مانند الیاف شیشه نوع S موفق باشد.

الیاف بازالت با توجه به خواص ویژه خود جایگزین شیشه E، شیشه با استحکام بالا و سایر انواع ویژه الیاف شیشه میشوند. این ویژگی ها عبارتند از:

* استحکام کششی ۲۵-۲۰ درصد بالاتر از شیشه E
* استحکام کششی ۱۵-۱۰ درصد بالتر از شیشه E
* مقاومت شیمیایی بهترنسبت به شیشه E معمولی
* گستره دمایی وسیع تر تا ۵۸۰ درجه سانتی گراد
* مقاومت در مقابل خوردگی و حرارت

بی ضرر بودن برای محیط زیست و دفع و بازیافت آسان تر پلاستیک های تقویت شده با الیاف بازالت (BFRP) نسبت به GFRP

الیاف بازالت از نظر استحکام کششی، بین شیشه E و شیشه با استحکام بالا قرار دارد و از نظر مدول کشی تقریباً معادل شیشه با استحکام بالا و حتی کمی بهتر است. زیان نرساندن به محیط زیست و بازیافت پذیری بهتر آن نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

زمینه های کاربردی محصولات الیاف بازالت، با توجه به ویژگی های خاص این الیاف فوق العاده گسترده است. ازجمله صنایع خودرو، لوازم ورزشی، قایق سازی، پره های توربین بادی و مهندسی عمران.

در صنعت خودرو، الیاف سوزنی، پارچه ها و رووینگ های با کیفیت بالای بازالت در تولید کپسول های CNG، لنت ترمز، انباره اگزوز، پوشش سقف اتاق و دیگر قطعات داخلی به کار گرفته میشوند.

مهم ترین نیازهای این صنعت عبارتند از ویژگیهای مکانیکی بالا و بازیافت الیاف آسان.

رووینگ بازالت با توجه به ویژگیهای مکانیکی بالای خود، برای تولید لوازم ورزشی گوناگون از جمله اسکی، اسنوبرد و دوچرخه بسیار مناسب است.

در کاربردهای قایق سازی و پره توربین بادی، رووینگ های بازالت برای تولید پارچه های بافته، تک جهته و چندمحوره به کار می روند. در این بخش، مقاومت خوردگی بالا و یژگیهای مکانیکی بالای بازالت نقش اصلی را ایفا می کنند.

قطر الیاف بازالت بیش از ۱۰-۹ میکرومتر است و هیچگونه خطری ازنظر تنفسی ندارند. قطر تک رشته های پشم شیشه و پشم سنگ که به طور گسترده در ساختمان سازی مورد استفاده قرار می گیرند کمتر از ۹ میکرومتر است، بنابراین تنها با اعمال بعضی استرهایی که از انتشار این تارها به درون محیط زیست جلوگیری می کنند در ساختمان سازی به کار گرفته میشوند.

تولید محصولات ضدآتش با این ماده شروع شده است و نوارهای تک جهته بازالت برای پره های توربین بادی بخش انرژی رونق زیادی در سراسر جهان داردو انرژی بادی نقش مهمی در رشد انرژی های تجدیدپذیر دارد. تاکنون انرژی بادی پرکاربردترین شکل انرژی تجدیدپذیر بوده و گسترش آن شتاب یافته است. واحدهای جدید تولید توربین بادی هرساله تأسیس و پره هایی با طول بیشتر ساخته و نصب میشوندتا مقدار انرژی تولیدی به وسیله توربین ها افزایش یابد.

در حال حاضر سازندگان پره توربین بادی از الیاف شیشه E استفاده می کنند. صنعت انرژی بادی برای افزایش بازده انرژی توربین های موجود دائماً به دنبال مواد ارزان و به راحتی در دسترس با ویژگیهای مکانیکی بالاتر هستند. الیاف بازالت باکیفیت، دارای مدول و استحکام کششی۲۰-۱۵ درصد بالاتر هستند. در نتیجه ازنظر ویژگیها نزدیک به شیشه با استحکام بالا و سایر الیاف ویژه و حتی کارآمدتر هستند ولی به گرانی این الیاف نیستند. مشخصه های مکانیکی فوق العاده الیاف بازالت نسبت به شیشه E استاندارد، تولید پره های بلندتر با همان مقدار الیاف را ممکن ساخته است و این یعنی افزایش بازده انرژی.

**کاربرد های الیاف بازالت**

الیاف بازالت را می توان جایگزین الیاف شیشه نوع E با خصوصیات مکانیکی، حرارتی و شیمیایی بسیار بهتر نسبت به آن عنوان نمود. به همین دلیل کاربردهای این الیاف تقریباً با یکدیگر مشابه می باشد.

از الیاف بازالت به صورت رووینگ و نخ در ساخت پره توربین های بادی، مخازن تحت فشار و با استحکام بالا (صنایع نفت و گاز)، لوله های انتقال مواد شیمیایی و هم چنین مخازن نگهداری مواد شیمیایی، استفاده میگردد. از پارچه های با بافت های مختلف (ساده، ساتین و …) در تولید بدنه خودروها، قایق، کشتی و … نیز استفاده می شود. ریسمان و طناب های بازالتی تهیه شده از نخهای بافته شده، از مقاومت حرارتی عالی و ضریب حرارتی کم و انعطاف پذیری بالا برخوردار بوده و به همین دلیل در پانل های بتونی و لوله نیروگاه ها و همچنین صنایع شیمیایی، هوایی و کشتی سازی بکار برده میشوند.

نمدهای بازالتی با جذب بالای صدا و انرژی صوتی، با پوشش پارچه ای به عنوان عایق صوتی بسیار مناسب در کارخانجات تولیدی، هواپیماها، توربین ها و... بکار برده می شوند.

مهمترین برتری الیاف شیشه نسبت به الیاف بازالت قابلیت تغییر و اصلاح در میزان ترکیبات تشکیل دهنده آن می باشد که تاثیر مستقیمی در بهینه سازی خصوصیات الیاف نهایی و تطبیق آنها با نیاز مصرف کننده دارد.

به همین دلیل تاکنون انواع مختلفی از الیاف شیشه ابداع شده اند که هرکدام از آنها جهت کاربرد ویژه ای مناسب هستند. به عنوان مثال بیشتر بودن میزان اکسید سیلیس و اکسید آلومینیوم در شیشه نوع S منجر به بهبود ثبات حرارتی و مدول یانگ آن و بیشتر بودن اکسید روی در شیشه نوع AR منجر به کاهش حساسیت این الیاف نسبت به محیط های قلیایی گشته است.

**خصوصیات الیاف بازالت**

دسته بندی خصوصیات الیاف بازالت بسیار سخت و پیچیده می باشد و با توجه به محل تامین سنگ اولیه، خصوصیات این الیاف می تواند بسیار متنوع باشد و حتی در بعضی موارد معادن مختلف یک محل نیز سنگهایی با ترکیبات ساختاری متفاوت دارند.

به طور کلی زیاد بودن میزان اکسید آلومینیوم و اکسید سیلیس منجر به افزایش استحکام کششی و مدول یانگ می شود و افزایش میزان اکسید آهن منجر به بهبود مقاومت حرارتی و هدایت الکتریکی خواهد شد.

همچنین زیاد بودن اکسیدهای فلزی نظیر سدیم، منیزیم، آلومینیوم، پتاسیم، کلسیم و آهن منجر به کاهش مقاومت در محیط اسیدی می شود و جهت بهبود مقاومت در محیط قلیایی معمولاً بایستی یه میزان اکسید سیلیس افزود.

هرچند که به دلیل عدم توانایی جهت انتخاب میزان ترکیبات تشکیل دهنده الیاف بازالت با محدودیت مواجه هستیم، اما هم چنان می توان گفت که از لحاظ تجاری این الیاف نسبت به الیاف شیشه دارای برتری های بالقوه قابل ملاحظه ای هستند.

در حال حاضر الیاف شیشه با وجود خواص مکانیکی، حرارتی و شیمیایی پایین تر نسبت به الیاف بازالت بیش از ۹۵% بازار تولید مواد کامپوزیتی را در اختیار دارند که با گسترش فعالیتهای تحقیقاتی بر روی الیاف بازالت و به دلیل ارزانی مواد اولیه آن پیش بینی می شود در آینده ای نزدیک این روند تغییر یابد.

فن آوری الیاف بازالت شبیه فن آوری الیاف شیشه است، هر چند که الیاف بازالت دارای ترکیب بی نظیر با ویژگی های فنی بالا از جمله مقاومت در مقابل خوردگی و حرارت می باشد. این ویژگی ها به علاوه قیمت پایین الیاف بازالت این امکان را برای الیاف بازالت فراهم می کند که در رقابت با الیاف شیشه مانند الیاف شیشه نوع S موفق باشد.

**نام و کد محصول ( آیسیک 3 ) :**

کد شناسایی این محصول (کد آیسیک3) که با نام انواع کاغذ و مقوا از کربنات کلسیم 21091118 می باشد که واحد سنجش آن تن است.

|  |
| --- |
|  |

**موارد مصرف و کاربرد محصول مورد نظر در داخل و بازارهای خارجی:**

کاغذ سنگ در گراماژهای مختلف از ۵۰ میکرون تا ۴۰۰ میکرون برای کاربردهای مختلف تولید و از آن در تهیه لیبل‌های چسبدار با گراماژهای مختلف و با ضریب چسبندگی بالا و خاصیت ضد آب بودن استفاده می‌شود. کاربردهای کاغذ سنگ محدود به کاربردهای صنعت چاپ، نشر و بسته‌بندی و تبلیغات نیست و از نظر روبه‌رو شدن با ماشین‌های چاپ و صحافی، رفتاری مشابه کاغذهای گلاسه دارد و هیچ‌گونه نیازی به مرکب یا زینک متفاوت ندارد.

گراماژهای نازک این نوع کاغذ برای کاربردهایی نظیر بسته‌بندی‌های غذایی، گراماژهای متوسط آن برای امور چاپی نظیر کتاب‌های نفیس، نقشه‌ها با کاربردهای مختلف، ساک‌های دستی، مجلات، بروشورها و پاکت و گراماژهای ضخیم آن هم برای مواردی که از مقوا در تهیه آنها استفاده می‌شود مانند کارت‌های اعتباری مناسب است.

به طور کلی محصول مذکور در حوزه چاپ و تبلیغات کاربرده گسترده ای دارد. یکی از کاربردهای با اهمیت کاغذ از سنگ، در زمینه بسته‌بندی سیمان می باشد. برای تولید کیسه‌های بسته‌بندی سیمان از پنج لایه کاغذ که روی آن را با یک لایه پلی‌اتیلن پوشش داده‌اند استفاده می‌شود. لایه پلی‌اتیلن برای جلوگیری از نفوذ سیمان به بیرون به کار برده می‌شود ولی در ساخت کاغذ سنگی چون از پلی‌اتیلن استفاده می‌شود نیازی به پوشش‌دهی ندارد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد درحال حاضر میزان مصرف سالانه کاغذ تحریر در کشور ۴۰۰ هزار تن است که با توجه به رشداقتصادی پس از تحریم‌ها بدون تردید با افزایش قابل توجهی مواجه خواهد شد. از طرفی طبق آمارهای وزارت صنعت، معدن و تجارت و همچنین اتاق بازرگانی و انجمن صنفی صنایع چوب ایران در سال ۱۳96، بیش از یک میلیون تن کاغذ، خمیر و آخال وارد کشور شده است؛ در حالی که تولید کاغذ در کشور (شرکت های چوکا و پارس) حدود کمتر از ۱۰ درصد از نیاز داخلی را تامین می کنند.

**بررسی کالاهای جایگزین، رقبا و تجزیه و تحلیل و اثرات آن بر مصرف محصول :**

کالای جایگزین اصلی این محصول کاغذهای متداول هستند که منشا آن چوب است. لذا با توجه به حیاتی بودن حفظ درختان این تکنولوژی مطمئنا جایگزین مناسبی برای کاغذهای متداول خواهد بود و در حفظ محیط زیست تاثیر بسزایی خواهد داشت. محصول جایگزین بعدی کاغذهای بازیافتی هستند که با توجه به محدودیت های تکنولوژی در کشور و کیفیت پایین بازیافت آن به راحتی نمی توان آنرا جایگزینی مناسب دانست.

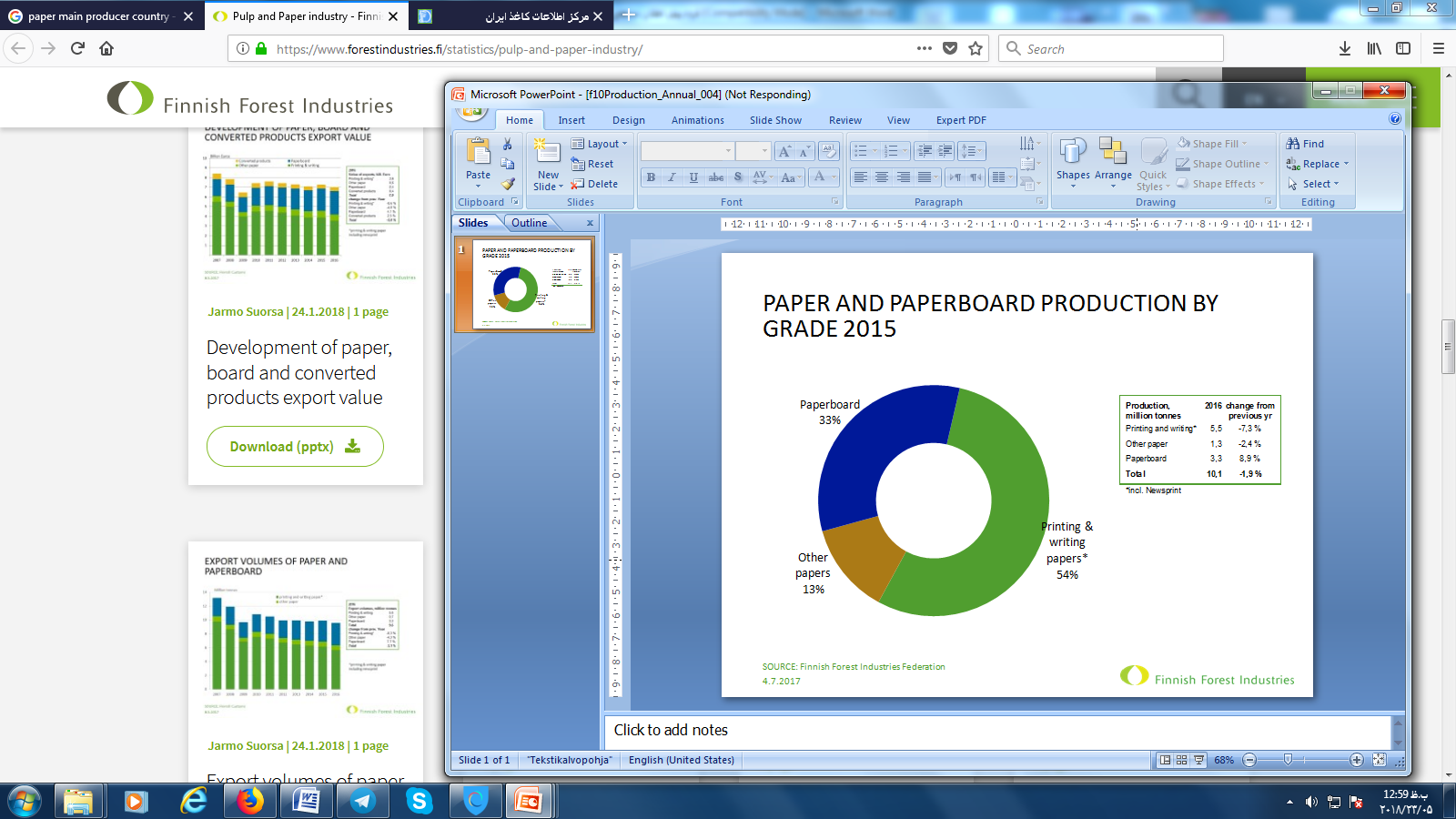
تفاوت کاغذهای معمولی و کاغذ سنگی در این است که به دلیل وجود الیاف کوتاه و بلند در کاغذ معمولی باعث مکش مرکب می‌شود و در چاپ چند رنگ، کیفیت مطلوبی نخواهیم داشت. برای داشتن چاپ با کیفیت‌تر از کاغذ گلاسه استفاده می‌شود و کاغذ سنگی کیفیت کاغذ گلاسه را با قیمت پایین‌تر به ما می‌دهد. چاپ‌پذیری کاغذ سنگی بسیار بهتر از کاغذ معمولی است و حدود ۲۰درصد کاغذ معمولی مرکب مصرف می‌کند.

بر اساس برآوردها سالانه به دو میلیون تن مواد سلولزی برای مصرف در ایران نیازمندیم. این محصولات شامل مقوای پشت طوسی و تیشو کاغذی نیز می‌شود. از این میزان تقریباً ظرفیت برای یک میلیون تن ایجاد شده است ولی در عمل میزان قابل بهره‌برداری در کشور بیشتر از ۷۰۰ هزار تن نیست و مابقی باید از طریق واردات تامین شود. بعبارتی دیگر ما نیاز به تامین ۱ میلیون و سیصد هزار تن کاغذ دیگر هستیم.

برابر سوابق موجود اولین کارخانه فعال در کشور در منطقه ویژه اقتصادی استان یزد توسط شرکت پیشگامان با ظرفیت اسمی ۵۰۰۰ تن، در سال ۱۳۹۵ به بهره برداری رسیده است. تعداد ۱۲۰ فقره جواز تاسیس تا فروردین ماه ۱۳۹۶ صادر شده است که جمع ظرفیت تولید اسمی آنها ۱۶۳۰۰۰ تن میباشد.

**اهمیت استراتژیکی کالا در ایران و بازارهای خارجی**

محدود بودن سطح جنگل های دنیا و تخریب شدید آن از یک طرف و افزایش روز افزون مصرف کاغذ و محصولات کاغذی همگام با ازدیاد جمعیت و پیشرفت تکنولوژی از طرف دیگر، اهمیت ایجاد صنایع کاغذسازی را ضروری ساخته است. وضعیت تقاضای موجود در حوزه انواع کاغذ نیز در جهان به شرح نمودار زیر است:

****

Global Forest, Paper & Packaging Industry Survey: 2016 edition – survey of 2015 results

**بررسی روند واردات و صادرات محصول**

طبق اطلاعات بدست آمده از گمرک جهوری اسلامی ایران میزان واردات و صادرات انواع کاغذ در سال های گذشته به شرح جدول زیر می باشد:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **سال** | **واردات کاغذ (تن)** | **صادرات کاغذ (تن)** |
| 1392 | 306,407 | 14 |
| 1393 | 238,151 | 429 |
| 1394 | 318,947 | 221 |
| 1395 | 323,504 | 1,006 |
| 1396 | 336,207 | 1,359 |

**پیش بینی بازار فروش محصول در پنج سال آینده**

طبق اطلاعات موجود سرانه مصرف کاغذ در ایران سالانه 22 کیلوگرم میباشد. که البته این میزان در مقایسه با کشور های پیشرفته بسیار کم است. حال با توجه به نرخ رشد جمعیت کشور می توان مصرف کاغذ در کشور در 5 سال آینده را بررسی نمود. همچنین در صورتی که تنها 1 درصد از کاغذ مورد نیاز کشور از طریق کاغذ تولید شده از سنگ تامین شود میزان تقاضای محصول در سال های آینده برآورد می شود.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| پیش بینی میزان سهم قابل حصول کاغذ ار کربنات کلسیم (تن) | | | | | |
| شرح | سال | | | | |
| 1400 | 1401 | 1402 | 1403 | 1404 |
| (کیلوگرم)سرانه مصرف کاغذ در کشور | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| جمعیت کشور | 80,992,000 | 81,996,301 | 83,013,055 | 84,042,417 | 85,084,543 |
| مصرف کاغذ کشور (تن) | 1,781,824 | 1,803,919 | 1,826,287 | 1,848,933 | 1,871,860 |
| سهم قابل حصور از بازار کاغذ جهت محصول مورد مطالعه | 17,818 | 18,039 | 18,263 | 18,489 | 18,719 |
| عرضه داخلی کاغذ از سنگ | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 6,570 | 7,080 |

با توجه به اینکه عرضه داخلی کاغذ از کربنات کسیم در سالهای آینده بسیار کم برآورد می شود، احداث این واحد از نظر اقتصادی مقرون به صرفه خواهد بود.

**بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی**

**1- هزينه هاي ثابت طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | زمين | 5,000 |
| 2 | محوطه سازي و ساختمانها | 52,614 |
| 3 | تاسيسات | 11,749 |
| 4 | وسايط نقليه | 2,990 |
| 5 | ماشين آلات و تجهيزات | 951316 |
| 6 | تجهيزات اداري و كارگاهي | 630 |
| 7 | هزينه هاي متفرقه و پيش بيني نشده (1 % جمع بالا) | 10,243 |
| 8 | هزينه هاي قبل از بهره برداري | 4,660 |
| **جمع كل** | | **1,039,202** |

**1-1- ماشین آلات و تجهیزات**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **نام ماشين آلات و تجهيزات** | **تعداد** | **واحد** | **هزینه به یورو** | **هزينه واحد (ميليون ريال)** | **هزينه كل (ميليون ريال)** |
| 1 | سنگ شکن Crusher | 2 | دستگاه | 260,000 | 31200 | 31200 |
| 2 | جداکننده مغناطیسی | 3 | دستگاه |
| 3 | Spiral classifier برای شستن و خشک کردن خرده بازالت | 1 | دستگاه |
| 4 | مجموعه تجهیزات حمل خرده سنگ ها برای انبار مواد اولیه | 1 | دستگاه |
| 5 | محفظه نگهداری خرده سنگ بازالت | 10 | دستگاه |
| 6 | پمپ | 8 | دستگاه | 196,000 | 23520 | 23520 |
| 7 | دستگاه آب مقطر ساز | 1 | دستگاه |
| 8 | امولسیفایر | 2 | دستگاه |
| 9 | دستگاه توزین بچ | 4 | دستگاه |
| 10 | میکسر | 4 | دستگاه |
| 11 | راکتور | 6 | دستگاه |
| 12 | مخزن نگهداری | 6 | دستگاه |
| 13 | Technical scale | 4 | دستگاه |
| 14 | Lab scale | 2 | دستگاه |
| 15 | کوره ذوب | 22 | دستگاه | 47,000 | 5640 | 124080 |
| 16 | ابزار پیچش device winding | 22 | دستگاه | 3,900,000 | 468000 | 468000 |
| 17 | ترنسفورمر | 22 | دستگاه |
| 18 | Cup boards | 3 | دستگاه |
| 19 | سیستم بوشینگ | 22 | دستگاه | 44,700 | 5364 | 118008 |
| 20 | سیستم سیرکوله آب به همراه پمپ و مخزن و ابزار کنترلی | 1 | دستگاه | 100,000 | 12000 | 12000 |
| 21 | سختی گیر آب | 1 | دستگاه | 32,000 | 3840 | 3840 |
| 22 | دستگاه تولید آب مقطر | 1 | دستگاه |
| 23 | قفسه ها | 2 | دستگاه | 270,000 | 32400 | 32400 |
| 24 | محفظه خشک کردن | 1 | دستگاه |
| 25 | دستگاه backwind | 10 | دستگاه | 170,000 | 20400 | 20400 |
| 26 | دستگاه bobbin- winding | 10 | دستگاه |
| 27 | دستگاه twisting | 1 | دستگاه | 320,000 | 38400 | 38400 |
| 28 | دستگاه برش chopping | 1 | دستگاه | 65,000 | 7800 | 7800 |
| 29 | تجهیزات آزمایشگاهی (دستگاه اندازه گیری خواص حرارتی، مکانیکی و فیزیکی) | 4 | دستگاه | 2,500 | 300 | 1200 |
| **جمع** | | **177** |  | **5,407,200** | **648864** | **880848** |
| هزینه گمرکی ، حمل و نصب (معادل 8 درصد اقلام فوق) | | | | | | 70468 |
| **جمع كل** | | | | | | **951316** |

**2- برآورد هزينه هاي جاري طرح**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **هزينه كل  (ميليون ريال)** |
| 1 | مواد اوليه | 4,117 |
| 2 | حقوق و دستمزد | 15,637 |
| 3 | سوخت و انرژي | 7,470 |
| 4 | تعمير و نگهداري | 12,871 |
| 5 | استهلاك | 37,501 |
| 6 | پيش بيني نشده ( 1% جمع رديف 1 الي 4) | 401 |
| 7 | هزينه اداري و فروش ( 1% فروش) | 2,213 |
|  | جمع كل | 80,210 |

**2-1- مواد اوليه**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | مواد اوليه اصلي | مصرف ساليانه | واحد | هزينه واحد | هزينه كل |
| ( ريال) | (ميليون ريال) |
| 1 | خرده سنگ بازالت (با احتساب ضایعات) | 3,400 | تن | 624,000 | 2,122 |
| 2 | LUBRICANTرزین | 1,200 | لیتر | 460,000 | 552 |
| 3 | بوبین مقوایی | 424,200 | عدد | 2,400 | 1,018 |
| 4 | کیسه | 10,908 | مترمربع | 6,300 | 69 |
| 5 | کارتن | 72,720 | مترمربع | 4,900 | 356 |
|  | **جمع كل** | | | | **4,117** |

**2-2- بر آوردحقوق و دستمزد پرسنل**

حقوق و دستمزد پرسنل بر اساس پرسنل تولیدی و غیر تولیدی برآورد شده است. که مزایا، پاداش و حق بیمه کارفرمای پرسنل غیر تولیدی 70% و تولیدی 90% حقوق سالانه در نظر گرفته شده است. که در ذیل جداول محاسبات مالی حقوق و دستمزد آمده است.

**\* پرسنل غیر تولیدی**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **تعداد** | **حقوق ماهيانه (ريال)** | **پاداش 2 ماه** | **بيمه 23%** | **حقوق ساليانه (ميليون ريال)** |
| 1 | مدير طرح | 1 | 30,000,000 | 60 | 83 | 503 |
| 2 | كارمند مالي و اداري | 6 | 15,000,000 | 180 | 248 | 1,508 |
| 3 | خدمه | 2 | 11,000,000 | 44 | 61 | 369 |
| 4 | نگهبان و سرايدار | 3 | 11,000,000 | 66 | 91 | 553 |
| **جمع كل** | | **12** |  | **350** | **483** | **2,933** |

**\* پرسنل تولیدی :**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **تعداد** | **حقوق ماهيانه (ريال)** | **پاداش 2 ماه** | **بيمه 23%** | | **حقوق ساليانه (ميليون ريال)** |
| 1 | مدیر تولید | 2 | 25,000,000 | 100 | 138 | | 838 |
| 2 | تکنسین فنی | 2 | 18,000,000 | 72 | 99 | | 603 |
| 3 | پرسنل آزمایشگاه | 4 | 15,000,000 | 120 | 166 | | 1,006 |
| 4 | پرسنل حمل مواد | 6 | 12,000,000 | 144 | 199 | | 1,207 |
| 5 | مهندس تولید | 4 | 16,000,000 | 128 | 177 | 1,073 | |
| 6 | کارگر آماده سازی و سایزینگ | 6 | 12,000,000 | 144 | 199 | 1,207 | |
| 7 | تکنسین آماده سازی و سایزینگ | 2 | 14,000,000 | 56 | 77 | 469 | |
| 8 | کارگر تولید الیاف پیوسته و کوره | 8 | 12,000,000 | 192 | 265 | 1,609 | |
| 9 | تکنسین کوره | 4 | 14,000,000 | 112 | 155 | 939 | |
| 10 | تکنسین الیاف پیوسته | 2 | 14,000,000 | 56 | 77 | 469 | |
| 11 | کارگر خشک کردن | 4 | 12,000,000 | 96 | 132 | 804 | |
| 12 | تکنسین تولید رووینگ و چاپد | 2 | 14,000,000 | 56 | 77 | 469 | |
| 13 | کارگر تولید رووینگ و چاپد | 4 | 12,000,000 | 96 | 132 | 804 | |
| 14 | کارگر بسته بندی | 4 | 12,000,000 | 96 | 132 | 804 | |
| 15 | انباردار | 2 | 12,000,000 | 48 | 66 | 402 | |
| **جمع كل** | | **56** |  | **1516** | **2092** | **12,704** | |

**2-3- برآورد میزان انرژی و آب مصرفی**

در يك واحد توليدي، علاوه بر مواد اوليه مورد نياز جهت توليد محصول، تاسيساتي جهت را ه اندازي تجهيزات و ماشين آلات موجود نيز مورد نياز مي باشد. اين قبيل ملزومات كه تحت عنوان يوتيليتي نيز شناخته مي شوند عبارتند از: برق، آب فرآيندي، آب خنك كننده و گازوئیل در اين قسمت، ميزان مصرف هر يك از اين اجزاء مورد نياز به تفکيک جزء فرآيندي (مورد نياز تجهيزات توليدي) و جزء غير فرآيندي (مصارف تاسيساتی و عمومي ) مشخص مي شود.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **واحد** | **مصرف ساليانه** | **هزينه واحد  ( ريال)** | **هزينه كل  (ميليون ريال)** |
| 1 | گازوئیل | متر مکعب | 50,000 | 5,000 | 250 |
| 2 | گاز | متر مکعب | 4,000,000 | 700 | 2,800 |
| 3 | بنزين | ليتر | 12,000 | 10,000 | 120 |
| 4 | برق | كيلووات ساعت | 2,016,000 | 2,000 | 4,032 |
| 5 | آب | مترمكعب | 4,500 | 4,000 | 18 |
| 6 | روغن واسكازين | ليتر | 2,000 | 80,000 | 160 |
| 7 | ارتباطات | --- | --- | --- | 90 |
| **جمع كل** | | | | | **7,470** |

**3- برآورد میزان سرمایه در گردش طرح**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| رديف | شرح | مدت (روز) | هزينه كل (ميليون ريال) |
| 1 | هزینه دپوی مواد اوليه | 30 | 338 |
| 2 | تنخواه گردان | 30 | 6,254 |
|  | جمع كل | | 6,593 |

**4- جدول سرمايه گذاري**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| رديف | شرح | هزينه كل (ميليون ريال) |
| 1 | سرمايه گذاري ثابت | **1,039,202** |
| 2 | سرمايه درگردش | 6,593 |
| **جمع كل** | | **1,045,795** |

**5- هزینه تولید سالانه**

کل هزینه های تولید سالیانه از مجموع هزینه های ثابت و متغیر برآورد می گردد.

|  |  |
| --- | --- |
| شرح | مبلغ کل |
| مواد اوليه | 4,117 |
| انرژي و سوخت | 7,470 |
| هزينه پرسنلي | 15,637 |
| هزينه استهلاك ، تعمير و نگهداري سالانه | 50,372 |
| جمع كل : | 77,596 |

**6- پیش بینی فروش کالا**

با توجه به قیمت تمام شده محصول با احتساب قیمت کالا در بازار و کسر هزینه های بالاسری محاسبه می شود، لذا قیمت فروش کالا بشرح زیر برآورد شده است:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **میزان تولید (تن)** | **ارزش واحد (ريال)** | **جمع كل (ميليون ريال)** |
| 1 | الیاف بازالت (رووینگ) | 2,000 | 73,500,000 | 147,000 |
| 2 | الیاف بازالت (ریز شده) | 900 | 82,600,000 | 74,340 |
|  | جمع ظرفیت تولید | 2,900 | کل فروش | 221,340 |

**7- شاخص های مالی طرح**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **سود و زيان ويژه** | **نرخ بازدهي سرمايه** | **دوره بازگشت سرمايه** | **سرانه سرمايه گذاري ثابت** | **سرانه سرمايه گذاري كل** |
| **139,032** | **0.24** | **4.24** | **8,571** | **8,668** |

\* نرخ بازدهي سرمايه = سرمایه گذاری کل طرح/سود و زیان ویژه

\*\* دوره بازگشت سرمايه = نرخ بازدهی سرمایه/ 1

**8-جدول محاسبه سود و زیان طرح**

**\* کلیه ارقام به میلیون ریال میباشد**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **جدول پیش بینی سود و زیان** | | | | | |
| شرح | سال اول | سال دوم | سال سوم | سال چهارم | سال پنجم |
| میزان تولید | 2030 | 2320 | 2610 | 2900 | 2900 |
| فروش خالص | 154,938 | 177,072 | 199,206 | 221,340 | 221,340 |
| **هزینه های تولید** | | | | | |
| مواد اولیه | 2,882 | 3,293 | 3,705 | 4,117 | 4,117 |
| حقوق کارکنان تولید | 8,893 | 10,163 | 11,434 | 12,704 | 12,704 |
| انرژی مصرفی | 5,229 | 5,976 | 6,723 | 7,470 | 7,470 |
| نگهداری و تعمیرات | 9,010 | 10,297 | 11,584 | 12,871 | 12,871 |
| پیش بینی نشده تولید | 281 | 321 | 361 | 401 | 401 |
| استهلاک | 26,251 | 30,001 | 33,751 | 37,501 | 37,501 |
| جمع هزینه های تولید | 52,545 | 60,051 | 67,558 | 75,064 | 75,064 |
| قیمت تمام شده کالای فروش رفته | 52,545 | 60,051 | 67,558 | 75,064 | 75,064 |
| سود نا ویژه | 102,393 | 117,021 | 131,648 | 146,276 | 146,276 |
| **هزینه های عملیاتی** | | | | | |
| حقوق کارکنان اداری | 2,933 | 2,933 | 2,933 | 2,933 | 2,933 |
| هزینه های اداری و فروش | 1,549 | 1,771 | 1,992 | 2,213 | 2,213 |
| جمع هزینه های عملیاتی | 4,482 | 4,704 | 4,925 | 5,146 | 5,146 |
| سود عملیاتی | 97,911 | 112,317 | 126,723 | 141,130 | 141,130 |
| **هزینه های غیر عملیاتی** | | | | | |
| استهلاک قبل از بهره برداری | 932 | 932 | 932 | 932 | 932 |
| بیمه دارایی های ثابت | 1,166 | 1,166 | 1,166 | 1,166 | 1,166 |
| جمع هزینه های غیر عملیاتی | 2,098 | 2,098 | 2,098 | 2,098 | 2,098 |
| سود وزیان ویژه قبل از کسر مالیات | 95,813 | 110,219 | 124,626 | 139,032 | 139,032 |
| مالیات | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| سود ویژه | 95,813 | 110,219 | 124,626 | 139,032 | 139,032 |
| سود سنواتی | 0 | 95,813 | 206,033 | 330,658 | 469,690 |
| سود نا ویژه به فروش | 0.46 | 0.66 | 0.66 | 0.66 | 0.66 |
| سود ویژه به فروش | 0.43 | 0.62 | 0.63 | 0.63 | 0.63 |

**خلاصه طرح پیش امکان سنجی**

|  |
| --- |
| **اطلاعات عمومی** |
| عنوان پروژه: تولید الیاف بازالت |
| ظرفیت پروژه:  الیاف بازالت (رووینگ)2000تن الیاف بازالت (ریز شده)900تن |
| میزان اشتغال : 68 |
| روزهای کاری :300 |
| مورد مصرف محصول : جایگزین الیاف شیشه ,صنایع کشتی و قایق سازی |
| **مطالعه فنی** |
| مساحت زمین : 25,000 متر مربع |
| مساحت ساختمان : 6,400 متر مربع |
| مواد اولیه اصلی : خرده سنگ بازالت |
| نحوه تأمین مواد اولیه : معادن استان |
| برق مورد نیاز : 2,016,000کیلو وات ساعت سالیانه |
| آب مورد نیاز : 4,500 متر مکعب سالیانه |
| سوخت مورد نیاز : گاز 4,000,000 متر مکعب سالیانه |
| **مطالعه مالی و اقتصادی** |
| مبلغ سرمایه گذاری ثابت: 1039202 میلیون ریال |
| سرمایه در گردش 6,593 : میلیون ریال |
| مجموع سرمایه گذاری: 1045795 میلیون ریال |
| فروش سالیانه221,340 : میلیون ریال |
| ارزش خالص فعلی (NPV) : 61,474میلیون ریال |
| نقطه سر به سر (BEP) 28 : درصد |
| نرخ بازده داخلی (IRR) : 24درصد |
| دوره بازگشت سرمایه : 4.24 سال |