

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی طرح «تولید قطعات فایبرگلاس»

تهیه و تنظیم:

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان

– اسفند ۸۶

اهواز

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

نام طرح: «تولید قطعات فایبرگلاس»

کارفرما: شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان

طراح: مهندس محمدرضا یوسفی

اهواز - اسفند ۸۶

فهرست مطالب

ردیف	شرح	صفحه
۱	فصل اول: خلاصه مطالعات فنی و اقتصادی	۱
۲	فصل دوم: معرفی محصول طرح	۲
۳	فصل سوم: مطالعات فنی و مهندسی طرح	۲۰
۴	فصل چهارم: بررسی‌های مالی و اقتصادی طرح	۵۲
۵	فصل پنجم: محاسبه شاخص‌های مالی	۷۱

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فیبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

فصل اول:

خلاصه مطالب فنی و اقتصادی طرح

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

ردیف	شرح
۶	<p>* ماشین‌آلات تولید</p> <p>- بخش داخل: ۱۰٪ - بخش خارجی: -</p>
۷	<p>* زمین و ساختمان</p> <p>- مساحت زمین ۲۵۵۰ مترمربع - سطح زیربنا ۸۵۰ مترمربع - سالن تولید ۲۵۰ مترمربع - انبارها ۳۵۰ " - اداری، رفاهی، تأسیسات ۳۵۰ "</p>
۸	<p>* سرمایه‌گذاری</p> <p>- سرمایه ثابت ۴/۰۵۶/۹۳۷/۵۰۰ ریال - " درگردش ۱/۲۶۴/۸۰۵/۶۷۵ " - " گذاری کل: ۵/۳۲۱/۷۴۳/۱۷۵ " - وام کوتاه مدت ۸۸۵/۳۶۳/۹۷۲</p>
۹	<p>* هزینه‌های تولید</p> <p>- هزینه‌های ثابت تولید ۱/۸۰۰/۶۹۵/۵۱۶ ریال - " متغیر ۶/۳۰۱/۱۱۹/۱۰۹ " - هزینه‌های کل: ۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵ "</p>
۱۰	<p>* شاخص‌های اقتصادی طرح</p> <p>- درصد تولید در نقطه سربسر: ۴۲/۶ درصد - سال‌های بازگشت سرمایه: دو سال و دو ماه - درصد کارکنان تولید به کل کارکنان: ۴۷/۴ درصد - درصد سهم منابع داخلی: ۱۰۰٪</p>

ردیف	شرح
۱	<p>* مشخصات طرح</p> <p>قطعات فایبرگلاس ۲۰۰ تن در سال</p>
۲	<p>* شاخص‌های عملیاتی</p> <p>تعداد روز کاری: ۳۰۰ روز تعداد نوبت کاری: ۲ نوبت زمان هرنوبت: ۸ ساعت</p>
۳	<p>* درصد تأمین مواد اولیه</p> <p>مواد داخلی: ۱۰۰ درصد مواد خارجی: -</p>
۴	<p>* تعداد کارکنان</p> <p>- مدیر عامل ۱ نفر - کارگر ماهر ۵ نفر - کارگر ساده ۴ " - تکنیسین ۵ نفر - کارمند ۵ نفر - ۱۹ نفر</p>
۵	<p>* تأسیسات عمومی</p> <p>- برق مصرفی سالیانه: ۱۳۶ مگاکیلووات ساعت - آب مصرفی سالیانه: ۴۵۰۰ مترمکعب - گازوئیل: ۱۵۰/۰۰۰ لیتر - بنزین: ۱۵۰۰۰ لیتر - تصفیه فاضلاب: - - اطفاء حریق: دارد</p>

فصل دوم. معرفی محصول طرح

۱- مقدمه

۲- تعریف، ویژگی‌ها و مشخصات فنی محصول

۳- بررسی استانداردهای ملی و بین‌المللی، کد محصول و تعرفه گمرکی

۴- مواد مصرف و کاربردهای محصول

۵- اهمیت استراتژیکی کالا

۶- بررسی بازار

1- مقدمه

فایبر گلاس ماده مرکبی است که به جهت دارا بودن خواص ویژه کاربردهای فراوانی در صنعت دارد. فایبرگلاس در واقع یک نوع کامپوزیت است که در آن پلیمر مصرفی، رزین پلی استر غیراشباع و تقویت کننده پشم شیشه می‌باشد. در فایبرگلاس هر کدام از دو مورد رزین و پشم شیشه نقش مهمی دارند که ذیلاً به نقش هر یک از آنها اشاره می‌شود.

1-1- نقش رزین

رزین در ساخت قطعات فایبرگلاس سه نقش اساسی ذیل را به عهده دارد.

- پشم شیشه‌ها را در کنار هم نگه می‌دارد و از پراکندگی آنها جلوگیری می‌کند.
- وقتی فشاری به رزین وارد می‌شود فشار به پشم شیشه منتقل و باعث می‌شود که خود رزین نشکند.
- پشم شیشه را در مقابل عوامل شیمیایی مثل اسید و بازها و آب محافظت می‌کند.

1-2- نقش پشم شیشه

- پشم شیشه، خواص مکانیکی رزین را بهبود می‌بخشد.

اساساً فایبرگلاس ماده‌ای است سبک، بادوام، بسیار سخت و برای مصارف مختلف قابل انعطاف می‌باشد.

1-3- مزایای فایبرگلاس

مزایای فایبرگلاس را بر فلزات و آلیاژها به صورت زیر می‌توان برشمرد:

- مقاومت شیمیایی بالاتر از فلزات و آلیاژها
 - نسبت مقاومت مکانیکی به وزن، مشابه با فلز است که این امر به سبکی فایبرگلاس مربوط می‌شود.
 - سهولت شکل‌دهی و تنوع محصولاتی که می‌توان با آن ساخت.
 - سرعت بالاتر از نظر تولید محصول با عملیاتی مثل شکل‌دهی، خمکاری، برشکاری و
 - قیمت پایین‌تر در مقایسه با یک قطعه فلزی مشابه
 - هزینه تعمیر و نگهداری کمتر
- این مزایا سبب شده است تا فایبرگلاس جایگزین محصولات فلزی گردد.

2- تعریف محصول

قطعات فایبرگلاس به قطعاتی گفته می‌شود که از رزین پلی استر و تقویت کننده‌های الیاف شیشه ساخته

می‌شوند. از نظر علمی دسته ای از خانواده بزرگ پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف می‌باشند. رزین پلی استریک پلیمر محصول در یک منومروینیلی مثل استایرن می‌باشد که از یک اسید دو عاملی و یک الکل دو عاملی ساخته می‌شود. (الکل و اسید به کار رفته خواص نهایی پلی‌استر را تعیین می‌کنند) تقویت کننده‌های شیشه‌ای نیز محصولات و مصنوعات از جنس الیاف شیشه هستند که امروزه طیف گسترده‌ای از آنها بسته به خواص نهایی محصولات فایبرگلاس و جهاتی که لازم است تقویت در آنها صورت گیرد استفاده می‌شوند.

2-2- ویژگی‌ها و مشخصات فنی محصول

2-2-1- ویژگی‌ها و مشخصات فنی

قطعات فایبرگلاس از دو قسمت کلی رزین پلی‌استر و الیاف شیشه‌ای تشکیل شده‌اند که جهت انجام واکنش پلیمریزاسیون حدود 0/5 تا 2 درصد کاتالیزور (معمولاً از جنس متیل اتیل کتون پراکسید) و 0/1 تا 1 درصد تسریع کننده (معمولاً نفتنات کبالت) به آن می‌افزایند. نسبت وزنی رزین به الیاف شیشه متغیر بوده ولی معمولاً دو به یک می‌باشد. فایبرگلاس‌ها موادی سبک، مقاوم در برابر خوردگی، مقاوم ضربه، مقاومت

خستگی عالی، مستحکم و بادوام هستند و به روش‌های مختلفی قابل تبدیل به یک محصول یا یک قطعه می‌باشد.

2-2-2- شکل ظاهری

این کالا شکل ظاهری ثابتی ندارد. بسته به سفارش مشتری دارای اشکال متفاوت است.

2-2-3- بسته‌بندی

بسته‌بندی این محصول با توجه به نیاز مشتری و همچنین نوع محصول صورت می‌گیرد و معمولاً طوری بسته‌بندی می‌شوند که مانع آسیب دیدن و یا ضربه زدن به آنها شود.

3- بررسی استانداردهای ملی، بین‌المللی، کد محصول

و تعرفه گمرکی

3-1- کد محصول

با توجه به این که محصول این طرح «مجموعه ای از قطعات مختلف» است لذا کد یکسانی برای همه قطعات مشخص نشده است و فقط این نوع محصولات با کد کلی 26911330

مشخص شده اند کد برای مثال کدهای دیگر برای محصولات

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

فایبرگلاس مثل قایق و یا مقره‌های عایق برق تعریف شده
است.

3-2- تعرفه گمرکی

براساس کتاب قوانین و مقررات صادرات و واردات تعرفه گمرکی این نوع محصولات به شرح ذیل است.

ردیف	نام محصول	شماره تعرفه گمرکی	حقوق گمرکی	سود
1	الیاف پشمی	70/19	4	1
2	سایر الیاف پشمی	70/20	4	51

3-3- بررسی استانداردهای ملی یا بین‌المللی

با توجه به محصول تولیدی این طرح که «قطعات فایبرگلاس» می‌باشد استاندارد ثابتی برای این نوع محصولات تعریف نشده است بلکه برای هر قطعه مشخص استاندارد وجود دارد برای مثال چند استاندارد برای «مقره‌های عایق برق» آورده می‌شود.

ردیف	نام	شماره
	استاندارد	استاندارد

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فیبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

1109 (1992)	IEC	1
-1 (1993) 383	IEC	2
587 (1984)	IEC	3
-1989 C29 و 11	ANSI	4

4- موارد مصرف و کاربردهای محصول

عمده کاربرد «قطعات فایبرگلاس» در صنایع حمل و نقل، ساختمان و لوازم بهداشتی، مصارف تفریحی، مصارف عمومی و صنعت برق می‌باشد.

4-1- صنعت حمل و نقل

الف) - حمل و نقل ریلی

استفاده از محصولات فایبرگلاس در صنعت حمل و نقل ریلی با مزایا و کاربردهای ویژه می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌های نگهداری، آسایش و آرامش مسافران را در طول سفر با وسایل نقلیه تضمین نماید. کاربردها در صنعت راه‌آهن شامل موارد ذیل است:

- بدنه و سقف لوکوموتیو
- بدنه و سقف واگن‌های مسافربری
- تزیینات داخلی واگن‌ها
- قفسه باربند و حفاظ‌های داخل واگن
- درب‌های ورودی واگن‌ها و سرویس‌های بهداشتی
- پارتیشن‌های داخلی واگن
- صندلی واگن‌های مسافربری داخل شهری

ب) - صنایع دریایی

سبکی، مقاوم بودن در برابر خوردگی، انعطافپذیری بالا در طراحی از مزایای محصولات فایبرگلاسی برای کاربردهای دریایی می‌باشد و این کاربردها شامل موارد ذیل می‌باشد:

• بدنه قایق‌های کوچک نظیر قایق‌های تفریحی، شنا،

ماهگیری، موتوری، پلیس.

• بدنه جت اسکی

• صندلی قایق‌های بزرگ

• قطعات تزئینی داخل کشتی و قایق‌های بزرگ

• ضربه‌گیر کنار اسکله

ج) - صنایع هوافضا

ورود کامپوزیت‌ها در صنعت هوا- فضا نیز به خاطر رفع نیازهای استثنایی و منحصر به فردی است که وجود دارد و به جرات می‌توان گفت که موقعیت کامل و ادامه پیشرفت صنایع هوایی در گرو پیشرفت کامپوزیت‌ها و تکنیک‌های مربوط به آن می‌باشد. از آنجایی که یکی از محسوس‌ترین پارامترها در طراحی و ساخت هواپیما، سبکی وزن در کنار استحکام خوب در مقابل تنش‌ها و نیروهای وارده است که منجر به کاهش مصرف سوخت و افزایش بار

مفید گردیده و جایگاه این محصولات را در صنایع هوافضا مشخص می‌سازد.

د- حمل و نقل زمینی

با عنایت به روند روبه‌رشد جایگزینی مواد کامپوزیتی پایه پلیمری با مواد سنتی در صنایع خودروسازی جهان و با توجه به تکنولوژی پیشرفته موجود در این واحد صنعتی، امکان تولید قطعات با کاربردهای ذیل را فراهم نموده است.

- پانل‌های بدنه بیرونی
- فریم‌های سه بعدی سپرها
- پانل‌ها و تجهیزات داخل اتاق

- کاپوت، هواکش، گلگیر
- سقف خودروهای اسپرت
- داشبورد اتوبوس‌های شهری و بین شهری

4-2- صنعت ساختمان و لوازم بهداشتی

مزایای زیادی که این محصولات دارند باعث استفاده گسترده آنها در صنعت ساختمان شده است. از جمله کاربردهای این محصولات شامل موارد ذیل است:

- لوازم بهداشتی نظیر وان و جکوزی، زیردوشی.

- قطعات اطاقک‌ها و خانه‌های پیش ساخته
- پیشخوان‌های کنترل بلیت، اطلاعات بازرسی و ...
- کیوسک نگهبانی، روزنامه فروشی‌ها و ...
- پارتیشن‌های داخلی و دیوارهای پیش ساخته.

4-3- مصارف تفریحی

سبکی محصولات، استحکام بالا، ارزانی، زیبایی، سهولت و قابلیت بالای شکل‌دهی این محصولات باعث شده است که جایگاه مهمی در صنایع ورزشی و تفریحی داشته باشند.

4-4- سایر کاربردهای صنعتی

قطعات فایبرگلاس در سایر صنایع کاربردهای ذیل را دارد.

- مخازن مواد شیمیایی
- مخازن تحت فشار

- مخازن فاضلاب قابل نقل و انتقال
- سازه‌های مقاوم در برابر خوردگی
- روکش‌های عایق و فلنچ‌ها
- عایق‌های الکتریکی
- صفحات اتاق کنترل

4-5- صنعت برق

حدود 20 سال است که کامپوزیت‌های پلیمری تقویت شده با الیاف FRP در صنایع الکتریکی مصرف می‌شوند. این مواد در ساخت قطعات گوناگون صنعت برق به کار می‌روند. از جمله لوله‌های عبور کابل، سیستم‌های حمل کابل در تونل‌ها و پل‌ها، تیرهای انتقال برق، مقره‌ها، برج‌های ارتباطی و اجزاء آن.

32 در این میان صنعت برق با سهم مصرف حدود 32 درصد، بیشترین میزان مصرف مواد کامپوزیتی را در جهان به خود اختصاص داده است. در حال حاضر با توجه به طرح‌های توسعه‌ای وزارت نیرو، میزان نیاز به این قطعات بیشتر خواهد شد.

5- اهمیت استراتژیکی کالا و مصرف محصولات جایگزین

5-1- مصرفی محصولات جایگزین

تمام «کامپوزیت‌ها» می‌توانند به عنوان رقیبی برای «قطعات فایبرگلاس» تلقی شوند. کامپوزیت‌ها موادی هستند که در آنها الیاف کوتاه بصورت تصادفی در یک شبکه ترموپلاستیکی متشکل از رزین، رنگدانه‌ها، مواد ضدآتش و روان‌کننده‌ها پخش می‌شوند. تقریباً تمام

رزین‌های ترموپلاست نظیر پلی‌پروپیلین، نایلون، پلی کربنات، استال، استایرن، اکریلونیتریل، استایرن بوتادی ان، پلی استایرن و پلی اتیلن با چگالی زیاد

و پلی سولفون با این روش قابل استفاده می‌باشند. «قطعات فایبرگلاس» نامی برای گروهی از کامپوزیت‌ها می‌باشد که در آنها از رزین پلی استر غیراشباع به عنوان ماتریس و الیاف شیشه به عنوان فاز تقویت کننده استفاده می‌شود و بطور کلی زیرمجموعه‌ای از خانواده وسیع پلاستیک‌های تقویت شده می‌باشد. بنابراین می‌توان تمام پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف خواه پلاستیک‌های ترموپلاست و خواه ترموستها را به عنوان رقیبی برای قطعات فایبرگلاس در نظر گرفت اما از آنجا که هدف از کاربرد پلاستیک‌های تقویت شده استفاده از خواص بالای آنها در شرایط خاصی که سایر پلاستیک‌ها و مواد تاب مقاومت در آن شرایط را ندارند می‌باشد لذا غالباً به لحاظ استحکام و خواص فیزیکی و شیمیایی بالا از پلاستیک‌های تقویت شده با الیافی که رزین آنها تحت تأثیر واکنش‌های شیمیایی مستحکم شده‌اند (ترموپلاست‌ها) استفاده می‌شود و در این میان ترموپلاستیک‌های تقویت شده کاربرد محدودتری دارند.

از جمله مواد رقیب می‌توان قطعات ساخته شده از رزین اپوکسی و الیاف شیشه، قطعات ساخته شده از رزین‌های پلی بوتادین، رزین‌های وینیل استروکامپوزیت‌های ساخته شده از آمیدها را نام برد.

5-2- اهمیت استراتژیکی کالا

امروزه اهمیت و نقش اساسی استفاده از «قطعات فایبرگلاس» با ویژگی‌های منحصر به فرد و مزایای زیادی که نسبت به «قطعات فلزی» دارند در صنایع مختلف بر کسی پوشیده نیست و همزمان با توسعه صنایع، روند استفاده از این محصولات هم سیر صعودی داشته است و از طرف دیگر فراهم بودن زمینه «صادرات قطعات فایبرگلاسی» بر اهمیت و جایگاه استراتژیکی این نوع محصولات در بازار تجارت افزوده است.

6- بررسی بازار

6-1- عرضه و تقاضای جهانی

در کشور ما با توجه به خورندگی خاک‌ها و شرایط بد اقلیمی بسیاری از مناطق کشور، استفاده از محصولات کامپوزیتی می‌تواند در صنعت برق، ساختمان و صنایع دریایی و حمل و نقل کاربرد فراوانی داشته باشد. با توجه به نیاز صنایع داخلی به استفاده از این نوع محصولات، این صنعت می‌تواند رشد چشمگیری را در کشور داشته باشد.

براساس آمارهای موجود توسعه فرآیندهای تولید کامپوزیت در مناطق مختلف دنیا الگوی واحدی را دنبال نمی‌کند. به عنوان مثال در امریکا به علت شرایط خاص آن سرزمین و نیاز به سازه‌های دریایی در بسیاری از نقاط این کشور، استفاده از این محصولات به شدت مورد توجه قرار گرفته است ولی این استقبال در اروپا شدت کمتری دارد.

در اروپای غربی این بازار در بین سال‌های 2000-1995 با 47 درصد افزایش به 3200 تن رسیده است. این بازار شامل صنایع الکترونیکی (32 درصد)، ساختمان (17 درصد)، حمل و نقل (15 درصد)، محصولات مقاوم به خوردگی (17 درصد)، محصولات مصرفی (7 درصد) و سایر

موارد (17 درصد) است و پیوسته جایگاه خود را در صنایع مختلف اروپا گسترش می‌دهد، عملکرد مکانیکی خوب، افزایش مقاومت در مقابل حرارت و ... علت اصلی استقبال از این فرآورده‌ها در صنایع مختلف است. مصرف سرانه مواد کامپوزیتی در ایران یک دهم سرانه مصرف در کشورهای پیشرفته است و سالانه بیش از 6 میلیون تن به ارزش 145 میلیارد دلار در صنایع مختلف جهان مصرف می‌شود، سرانه مصرف کامپوزیت در کشورهای پیشرفته جهان 3 کیلوگرم است در حالی که این سرانه در کشور تنها 0/3 کیلوگرم است ولی در عین حال ایران از نظر سرانه مصرف مواد کامپوزیتی، همراه کشورهای آسیا قرار دارد. علت پایین بودن سرانه مصرف مواد کامپوزیتی در این قاره وسعت این قاره و نیز وجود کشورهای فقیر در این منطقه است،

در عین حال کشور ژاپن با سرانه 4/5 کیلوگرم در سال به عنوان نمونه‌ای از یک کشور آسیایی پیشرفته با سرانه مصرف مواد کامپوزیتی می‌باشد. مصرف جهانی پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف (کامپوزیت‌های پلیمری) در صنایع مختلف در سال 2002 بیش از 6/4 میلیون تن در سال بوده است. جدول ذیل

مصرف جهانی کامپوزیت‌ها را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

میزان مصرف (هزار تن)	سال	ردیف
2296	1995	1
5637	2000	2
6470	2002	3
7390	2005	4

6-2- رشد عرضه و تقاضای جهانی کامپوزیت‌های الیاف

شیشه

میزان رشد مصرف سالانه کامپوزیت‌ها از سال 2005-1995 بیش از 5 می‌باشد که تقریباً دو برابر رشد تولید ناخالص داخلی (GDP) در جهان است این امر نشان می‌دهد که مصرف این ماده در صنایع مختلف رو به گسترش است. در جدول ذیل میزان رشد مصرف کامپوزیت‌ها در سال‌های مختلف ارائه می‌شود.

میزان رشد سالانه مصرف	سال	ردیف
5/58	1995-2000	1
7/13	2000-2002	2
4/53	2002-2005	3

همچنین میزان مصرف جهانی کامپوزیت‌های گرما نرم و گرما سخت در جدول ذیل آورده می‌شود.

میزان مصرف جهانی (هزار تن)		سال	ردیف
کامپوزیت‌های گرما نرم	کامپوزیت‌های گرما سخت		
860	3436	1995	1
1410	4227	2000	2
1747	4723	2002	3
2220	5170	2005	4

همانطوری که قبلاً گفته شد کامپوزیت‌ها امروزه به سرعت در صنایع مختلف جایگزین مواد مختلفی نظیر چوب،

فلزات و ... می‌شوند. پیش‌بینی شده است میزان رشد مصرف این مواد در چند آینده تقریباً دو برابر تولید ناخالص داخلی (GDP) باشد. در بین کامپوزیت‌ها، کامپوزیت‌های گرما نرم رشد بیشتری نسبت به کامپوزیت‌های گرما سخت دارند و در سال 2005 در حدود 30 درصد از بازار را به خود اختصاص دادند. در بین

تقویت‌کننده‌ها نیز الیاف شیشه پرکاربردترین تقویت کننده در تولید مواد کامپوزیتی در جهان است که در سال‌های آینده نیز کماکان به عنوان مهمترین تقویت کننده باقی خواهد ماند. میزان مصرف کامپوزیت‌ها در صنایع مختلف در جدول ذیل ارائه می‌شود.

ردیف	زمینه‌های مصرف	درصد
1	مصارف عمرانی و سازه‌ها و مصارف عمومی	31
2	حمل و نقل	26
3	صنایع برق و الکترونیک	15
4	معدن، لوازم تفریحی و کالاهای مصرفی	13
5	مصارف صنعتی و کشاورزی	10

5	سایر صنایع	6
---	------------	---

الیاف شیشه‌ای پرکاربردترین تقویت کننده در تولید مواد کامپوزیتی در جهان است. بطوری که هم‌اکنون بیش از 90 درصد کامپوزیت‌های پلیمری را کامپوزیت‌های الیاف شیشه تشکیل می‌دهد. در آینده نیز الیاف شیشه به دلیل قیمت مناسب و عملکرد خوب به عنوان مهم‌ترین تقویت کننده باقی خواهند ماند. در صنعت کامپوزیت بعد از الیاف شیشه، الیاف کربن نسبت به سایر الیاف کاربرد بیشتری دارد. جدول ذیل میزان مصرف جهانی کامپوزیت‌های الیاف شیشه و همچنین میزان مصرف جهانی الیاف شیشه به کار رفته در صنعت کامپوزیت را در سال‌های مختلف نشان می‌دهد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

میزان مصرف جهانی (هزار تن)		سال	ردیف
کامپوزیت‌های گرما نرم	کامپوزیت‌های گرما سخت		
1485	3353	1995	1
1870	4020	2000	2
2100	4415	2002	3
2320	4745	2005	4

میزان رشد کامپوزیت الیاف شیشه و همچنین تقویت
کننده‌های پلیمری در طول سال‌های مختلف در جدول ذیل
ارائه می‌شود.

میزان رشد (درصد)		سال	ردیف
الیاف شیشه به‌کار رفته در کامپوزیت	کامپوزیت‌های گرما سخت الیاف شیشه		
4/72	3/7	-2000 1995	1
5/97	4/8	-2002 2000	2
3/38	3/4	-2005 2002	3

ردیف	زمینه‌های مصرف	درصد
1	مصارف عمرانی و سازه‌ها و مصارف عمومی	31
2	حمل و نقل	26
3	صنایع برق و الکترونیک	15
4	معدن، لوازم تفریحی و کالاهای مصرفی	13
5	مصارف صنعتی و کشاورزی	10
6	سایر صنایع	5

صنایع حمل و نقل، صنایع برق و الکترونیک، مصارف عمرانی و زیرساخت‌ها از بزرگترین مصرف‌کنندگان کامپوزیت هستند. در جدول ذیل درصد وزنی الیاف شیشه مصرفی در فرآیندهای مختلف تولید کامپوزیتهای الیاف شیشه نشان داده شده است.

ردیف	نام فرآیند	درصد
1	فرآیندهای قالب باز شامل (روش‌های دستی و پاشش)	13-18
2	فرآیند، قالب بسته در فشار پایین	2
3	فرآیندهای SMC, BMC, GMT	10-13

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

1-3	تولید ورقه‌های کامپوزیتی	4
8-11	فرآیندهای مختلف تولید لوله و تیوپ	5
22-32	فرآیندهای تولید کامپوزیت‌های گرما نرم و قالب‌های تزریقی	6
24-30	فرآیندهای تولید کامپوزیت از پارچه‌های بافته شده از الیاف شیشه	7

بزرگترین مناطق تولیدکننده کامپوزیت در جهان به ترتیب امریکای شمالی، اروپای غربی و آسیا و اقیانوسیه می‌باشد. در سال 2000 نزدیک به 85 درصد از کامپوزیت‌ها در این مناطق تولید شده است. در جدول ذیل میزان تولید کامپوزیت‌ها در مناطق مختلف جهان نشان داده شده است.

میزان تولید (هزار تن)	منطقه	ردیف
1775	امریکای شمالی	1
1540	اروپای غربی	2
1448	آسیا و اقیانوسیه	3
874	سایر مناطق (خاورمیانه، اروپای شرقی، آفریقا، روسیه و امریکای جنوبی)	4

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

5637	مجموع	5
------	-------	---

لازم به ذکر است که در هر منطقه یا کشور بازار مصرف خاصی برای کامپوزیت‌ها وجود دارد. به عنوان مثال در آلمان صنعت خودروسازی و حمل‌ونقل بزرگترین مصرف‌کننده کامپوزیت می‌باشند. در روسیه از کامپوزیت بیشتر در صنایع هوافضا و نظامی استفاده می‌شود. در ژاپن از کامپوزیت بیشتر برای تولید مخازن آب و وان حمام استفاده می‌شود. با توجه به نوع بازار یک منطقه یا یک کشور میزان مصرف کامپوزیت‌های گرما نرم و گرماسخت نیز تغییر می‌کند. علاوه بر این بسته به نوع بازار، میزان مصرف انواع الیاف تقویت‌کننده (الیاف شیشه، کربن و ...) در مناطق و کشورهای مختلف با هم تفاوت دارد.

6-3- کشورها و شرکتهای دارای تکنولوژی

از آنجایی که روش تولید «قطعات فایبرگلاس» ساده و بومی هر کشور می‌باشد تقریباً در اکثر کشورها این تکنولوژی و به خصوص در رابطه با قطعات کوچک و ساده وجود دارد.

6-4- وضعیت عرضه و تقاضا

به دلیل تنوع «قطعات فایبرگلاس» کانون‌های مصرف آن اختصاص به نقطه‌ای خاص از کشور نداشته و عمدتاً متناسب با تراکم موارد مصرف و میزان تقاضا می‌باشد. در حال حاضر بیش از 100 واحد تولیدی در زمینه «ساخت قطعات فایبرگلاس» مشغول به فعالیت می‌باشند که یکی از بزرگترین واحدها در این زمینه «شرکت سایه شیمی» با ظرفیت 600 تن در سال می‌باشد که در استان آذربایجان شرقی واقع است. ظرفیت اسمی این واحدها بالغ بر 9000 تن تولید در سال می‌باشند. میزان واردات برای «قطعات فایبرگلاس» دقیقاً ثبت نشده است و نیز با توجه به وارداتی بودن الیاف طویل شیشه‌ای و انواع منسوجات ساخته شده از این الیاف به کشور می‌توان حدود واردات محصولات فایبرگلاس را برآورد نمود. میزان واردات محصولات فوق در جدول ذیل ارائه می‌شود.

ردیف	نوع محصول	میزان واردات (تن)
1	الیاف طویل شیشه‌ای	2000
2	منسوجات بافته شده از الیاف شیشه‌ای	1600

با توجه به فرمولاسیون معمول قطعات فایبرگلاس که نسبت وزنی الیاف شیشه به کل وزن قطعه حدود 33% می‌باشد بیانگر تولید حداکثر 6000 تن قطعات فایبرگلاس برپایه «الیاف شیشه‌ای» و 7000 تن «قطعات فایبرگلاس» برپایه منسوجات بافته شده از الیاف شیشه می‌باشد. که این میزان تولید نشان‌دهنده نیاز شدید بازار به این نوع محصولات می‌باشد و به خصوص با توجه به رشد صنعت در وضعیت کنونی کشور پیش‌بینی می‌شود که تولید این نوع محصولات روند صعودی داشته باشد و از طرف دیگر با عنایت به امکان تولیدبخشی از مواد در داخل کشور و بهبود و ارتقاء کیفیت محصولات تولیدی و شرایط مطلوب برای سرمایه‌گذاری و همچنین زمینه مناسب برای «صادرات این محصول» می‌تواند بر روند صعودی تولید این محصولات بیافزاید.

فصل سوم. مطالعات فنی و مهندسی طرح

- ۱- بررسی روش‌های تولید محصول
- ۲- شرح کامل فرآیند تولید
- ۳- بررسی ایستگاه‌ها، مراحل و شیوه‌های کنترل کیفیت
- ۴- برآورد ظرفیت و برنامه تولید سالانه
- ۵- آشنایی با ماشین‌آلات تولید، تجهیزات و تاسیسات عمومی.
- ۶- برآورد انرژی موردنیاز طرح
- ۷- برآورد زمین، ساقتمان‌های تولیدی و غیر تولیدی
- ۸- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز
- ۹- برآورد مواد اولیه مورد نیاز طرح
- ۱۰- برنامه زمان‌بندی اجرای طرح
- ۱۱- پیشنهاد محل اجرای طرح

1- بررسی روش‌های تولید محصول

برای تولید قطعات فایبرگلاس روش‌های مختلفی وجود دارد که در ذیل هر روش بطور مجزا شرح داده خواهد شد. انتخاب روش مناسب به پارامترهای گوناگونی نظیر قیمت تجهیزات، سرعت تولید، استحکام قطعات تولیدی، پیچیدگی قطعات، نقش اپراتور و ... بستگی دارد.

1-1- روش قالبگیری دستی

در این روش از یک قالب منفرد استفاده می‌شود و لامینات بر روی سطح قالب که بطور مناسب تمیز شده ایجاد می‌گردد. در این روش قطعاتی با یک سطح صاف (سطحی که در تماس با قالب می‌باشد) و با ضخامت 3-10 میلی‌متر تولید می‌شوند. ابتدا روی قالب را با یک روغن سیلیکونی آغشته می‌نمایند و سپس پوشش ژلی را بر روی آن می‌مالند. با آماده شدن ژل کت می‌توان رزین را بر روی آن مالید و با قرار دادن لایه تقویت کننده و خارج کردن هوای محبوس در زیر آن لایه را کاملاً به رزین آغشته می‌نمایند. این عمل را می‌توان چندین بار انجام داد و قطعه‌ای با ضخامت و کیفیت موردنیاز تهیه نمود. نسبت رزین به الیاف شیشه در این مرحله باید در حدود 2 به 1 باشد. معمولاً اولین لایه

تقویت کننده از جنس تقویت کننده‌های نمدی می‌باشند در حالی که لایه‌های بعدی را می‌توان از انواع دیگر تهیه نمود.

در روش قالبگیری دستی نوع و شکل و آرایش تقویت کننده‌های لازم با توجه به طرح قطعه و خصوصیات موردنظر تعیین و سعی می‌شود در صورت استفاده از تقویت کننده‌های نمدی و حصیری آنها را بطور یک در میان بر روی هم قرار داد.

قطعات قالبگیری شده‌ای که بدین ترتیب تولید می‌شوند معمولاً در نهایت حاوی 30-35 درصد وزنی تقویت کننده شیشه‌ای خواهند بود ولی این امر کلی نیست و ممکن است

با نوع تقویت کننده مورد مصرف تغییر کند.

1-2- روش قالبگیری کیسه‌ای

این روش خود به سه دسته تقسیم می‌شوند:

- قالب گیری کیسه‌ای تحت خلاء
- قالبگیری کیسه‌ای فشاری
- قالبگیری در اتوکلاو

در این روش‌ها کیسه غشایی نازک و منعطف با اشکالی از جنس لاستیک سیلیکون می‌باشد و برای جدا کردن ساختمان فایبرگلاس از گازهای فشرده کنند در حین پخت کامپوزیت به کار می‌رود.

در روش اول لایه‌هایی را که قبلاً بر روی یکدیگر مونتاژ شده‌اند، در داخل قالب قرار داده غشاء منعطف لازم را بر روی آن قرار می‌دهند. هوای بتن کیسه و قطعه قالبگیری شده توسط یک پمپ خلاء بیرون داده می‌شود. این امر موجب خارج شدن هوا از لامینات و ایجاد فشار اتمسفریک بر روی قطعه می‌شود.

روش دوم مانند روش اول می‌باشد اما در این روش فشار بر سطح خارجی کیسه با فشار منعطف وارد می‌شود. در این روش هوای محبوس شده بین رزین و تقویت کننده‌ها توسط مکانیزم ویژه‌ای به بیرون هدایت می‌شود فشار اعمالی در این روش حداقل یک سوم اتمسفر می‌باشد.

قالبگیری در اتوکلاو شبیه به قالبگیری در خلا می‌باشد و حالت اصلاح شده قالبگیری در فشار می‌باشد. در اینجا لایه‌گذاری در فشار بالاتر انجام شده و قطعات تولید شده دارای دانسیته بالاتری می‌باشد. لایه‌های فشرده شده در اتوکلاو و با به کار بردن همزمان فشار و گرما باعث می‌شوند. در این فرایند ابتدا هوای محبوس بین لایه‌ها توسط ایجاد خلاء خارج می‌شود.

بنابراین سیکل فشار خلاء بصورتی اعمال می‌شود تا ماکزیمم خروج هوا از قالب بدون جریان رزین به خارج

حاصل می‌گردد. خلاء در مراحل اولیه سیکل پخت برقرار شده و اعمال فشار توسط اتوکلاو، تا کامل شدن فرآیند

گرم کردن و سرد کردن صورت می‌گیرد. از سه روش یاد شده، روش اول حساسیت کمتری در تولید قطعات با اندازه موردنظر دارد.

1-3- روش قالبگیری تطبیقی

این روش تقریباً دربرگیرنده نیمی از قطعات پلاستیکی تقویت شده در حال حاضر می‌باشد و زمانی به کار برده می‌شود که سرعت تولید بالا یا دقت و تولید قطعات مشابه حائز اهمیت باشد. در این روش اپراتور نقش ناچیزی برعهده دارد. حتی زمانی که تولید به صورت انبوه موردنظر نباشد (نظیر قطعاتی که در هواپیما استفاده می‌شوند) گاهی اوقات لزوم دقت و تولید قطعات مشابه لزوم استفاده از روش‌های قالبگیری تطبیقی را دیکته می‌کنند. این تکنیک را می‌توان بصورت فرآیند شکل‌دهی تعریف کرده که در آن با پرکردن و بستن قالب می‌توان قطعه را به شکل موردنظر فرم‌دهی کرد و عمل پخت در حین مدتی که قطعه در داخل قالب می‌باشد انجام می‌پذیرد. این فرآیند دارای خصوصیات ذیل می‌باشد:

- سرعت زیاد
 - سطوح صاف محصول
 - حداقل نیاز به پاکسازی سطح محصول
 - قابلیت تولید قطعات مشابه
 - عدم وابستگی کیفیت قطعه ساخته شده به مهارت اپراتور
 - امکان استفاده از تقویت کننده‌های ارزان
- در این روش مواد را می‌توان بصورت روش‌های مختلف و در اشکال متفاوت مورد استفاده قرار داد که این امر تقسیم‌بندی‌های خاص این روش را بوجود می‌آورد اما بدون توجه به حالت‌های مختلف مواد لازم را در داخل قالب قرار داده و قالب را می‌بندند و تحت فشار موردنظر برای زمان مشخص قرار می‌دهند. حرکت فک‌های قالب در دو مرحله صورت می‌پذیرد. در مرحله اول فک‌های قالب با سرعت کم حرکت می‌کنند تا به آمیزه اجازه ذوب شدن داده شود سپس در مرحله بعدی فک‌ها با سرعت بیشتر حرکت می‌کنند تا قالب به خوبی بسته شده و اضافات از قالب خارج گردند و یا قسمتی از مواد لازم مانند تقویت کننده‌ها در قالب قرار داده شده و در حالی که قالب بسته است رزین از محفظه‌ای با فشار قالب تزریق شده و خلل و فرج‌های مابین تقویت

کننده ها را پر می‌کند در نتیجه رزین جایگزین هوا شده و هوا از منافذ خارج می‌شود و یا مواد را در قسمتی از قالب قرار داده و با انتقال قالب را پر کرده و به شکل موردنظر در می‌آیند.

1-4- فرآیند رشته پیچی

فرآیند رشته پیچی عملیاتی است که در آن تقویت کننده به صورت الیاف طویل یا رشته‌های الیاف بر روی قالبی خاص پیچیده می‌شوند. در این فرآیند ماشین‌های ویژه‌ای که با سرعتی هماهنگ با گردش قالب حرکت می‌کنند. زوایای پیچش، محل قرار گرفتن تقویت کننده‌ها را مشخص می‌کند. تقویت کننده‌ها می‌توانند بصورت نوارهایی در مجاورت هم یا بصورت الگوهای بطور مکرر بر روی قالب پیچیده شوند تا در نهایت ضخامت مورد نیاز بر قطعه بدست می‌آید. در این تکنیک زاویه پیچش الیاف می‌تواند از زوایای کوچک تا زوایای بالا نسبت به محور قالب متغیر باشد و رزین به عنوان یک پیوند دهنده برای تقویت کننده‌ها عمل می‌کند. در

پیچش الیاف بصورت خیس، رزین در حین عمل پیچش افزوده می‌شود ولی در پیچش الیاف بصورت خشک از الیاف طویلی که قبلاً با رزین خیس شده‌اند استفاده

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

می‌شود. بطور معمول در این تکنیک پخت قطعه بدون اعمال فشار در یک درجه حرارت بالاتر انجام می‌شود و با خارج کردن قالب فرآیند شکل‌دهی قطعه کامل می‌شود. گاهی اوقات ممکن است به عملیات تکمیلی نظیر ماشین کاری نیز نیاز باشد.

1-5- روش اسپری

روش اسپری روشی است که در آن رزین پلی استر به همراه الیاف کوتاه شیشه بر روی سطح مورد نظر پاشیده می‌شوند. این کار توسط ماشین‌های خاصی انجام می‌شود. این دستگاهها شامل مخازن رزین، کاتالیست، شتاب دهنده و گاهی اوقات مخزنی برای الیاف کوتاه شیشه می‌باشد. در این روش مخلوط رزین و کاتالیست، شتاب دهنده و الیاف شیشه سه راس هرمی را تشکیل می‌دهند که رأس چهارم آن محل پاشش این مواد بر روی سطح مورد نظر می‌باشد. این فرآیند به تنهایی هنگامی به کار می‌رود که خواص ویژه‌ای مورد نظر نباشد نظیر آستر کردن تانک‌ها، کفپوش‌ها و غیره.

1-6- روش قالبگیری تزریقی

این روش قالب گیری برای قطعات فایبرگلاس شبیه قالبگیری ترموپلاستیک‌ها می‌باشد با این تفاوت که مارپیچ و پیستون و سیلندر در دمای پایین نگهداشته می‌شوند تا مواد زمان کافی برای فرآیند داشته باشند. سپس مواد به درون قالب تزریق می‌شوند در حالت آمیزه و در دمای 150-175 درجه سانتی‌گراد

نگهداشته می‌شود. حداکثر طول الیاف در رزین‌هایی که با این فرآیند تولید می‌شوند 10-25 سانتی‌متر است و با این فرآیند امکان ساخت قطعات بزرگ با دقت زیاد و تناژ بالا وجود دارد.

1-7- روش لایه‌گذاری پیوسته

استفاده گسترده از مواد کامپوزیتی در صنایع اتوماتیک و سایر صنایع تولید انبوه، باعث شده که روش‌های تولید پیوسته مورد توجه قرار بگیرد. همچنین این روش‌ها امکان کنترل میزان کشیدگی و آرایش آنها را میسر می‌سازد.

1-8- روش اکستروژن

این روش به منظور ساخت پروفیل‌های ساختمانی از کامپوزیت‌ها به طور پیوسته و کاملاً شبیه یک اکسترودر آلومینیوم یا ماشین‌های تزریق مواد ترموپلاستیک می‌باشد.

این روش در ابتدا به عنوان یک روش ساخت سطح مقطع‌های ساده با الیاف یک جهته در نظر گرفته می‌شد اما امروزه می‌توان از آن به صورت یک روش تولید طیف وسیعی از مقاطع و پروفیل‌های توخالی استفاده نمود. در این روش می‌توان سرعت تولیدی، حدود 7 متر بر دقیقه بدست آورد. همچنین تقویت کننده‌ها توسط پمپ کردن رزین بر روی آن خیس می‌شوند. مزیت این روش آن است که باعث جذب هوای محبوس در سیستم می‌شود و رزین اضافی به ظرف برگشته و مجدداً مورد مصرف قرار می‌گیرد.

1-9- انتخاب فرآیند تولید محصول

انتخاب تکنیک مورد استفاده برای تولید «قطعات فایبرگلاس» به عوامل متعددی بستگی دارد که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

• هزینه تجهیزات

- سرعت تولید
- استحکام قطعه تولیدی
- نقش اپراتور در تولید قطعه
- پیچیدگی قطعه
- امکان تولید قطعاتی مشابه و یکنواخت

• شکل و اندازه قطعات

هنگام بررسی روش‌های مختلف با توجه به پارامترهای مختلف و نیازهای داخلی و امکان دانش فنی موردنظر در داخل کشور می‌توان گفت تکنیکی بطور صحیح انتخاب می‌شود که بصورت بهینه با توجه به پارامترهای فوق انتخاب شده باشد. جدول ذیل مزایا و محدودیت‌های روش‌های مختلف تولید «قطعات فایبرگلاس» را نشان می‌دهد.

ردیف	فرآیند	مزایا	محدودیت‌ها
1	قالبگیری دستی	ارزان- تنوع محصول- امکان تولید قطعات با هر شکل و اندازه- استحکام قطعه تولیدی	سرعت تولید کم- اهمیت نقش اپراتور- عدم امکان تولید قطعاتی کاملاً مشابه
2	قالبگیری کیسه ای	امکان تولید قطعات مشابه- استحکام- قطعه تولیدی	گران- سرعت تولید متوسط- عدم تنوع محصول
3	قالبگیری تطبیقی	سرعت تولید زیاد- دقت- ساخت قطعات مشابه- نقش ناچیز اپراتور	بسیار گران قیمت می‌باشد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

4	رشته پیچی	سرعت تولید زیاد	عدم امکان تولید هر نوع قطعه - قسمت نسبتاً گران - اهمیت نسبی نقش اپراتور
5	اسپری کردن	کاربرد عالی در سطوح صاف - هزینه ارزان - امکان تولید قطعات بسیار بزرگ - سرعت تولید	اهمیت نقش اپراتور - عدم امکان تولید قطعات پیچیده
6	قالبگیری تزریقی	ساخت قطعات بزرگ - دقت زیاد در تولید - سرعت متوسط - نقش کم اپراتور	قیمت گران - عدم امکان ساخت قطعات پیچیده
7	لایه‌گذاری پیوسته	سرعت بسیار تولید - تولید قطعات مشابه - نقش کم اپراتور	هزینه نسبتاً زیاد - عدم امکان ساخت قطعات پیچیده
8	اکستروژن	سرعت تولید بالا - تولید قطعات با سطح مقطع ثابت به هر شکل - نقش کم اپراتور - تولید قطعات مشابه	هزینه بالا - تولید - عدم امکان ساخت قطعات پیچیده - عدم امکان ساخت قطعات بزرگ

با بررسی جدول مزبور با توجه به این که در درجه اول ساخت همه‌گونه قطعات فایبرگلاس موردنظر

می‌باشد. بنابراین تکنیکی می‌تواند موردتوجه قرار گیرد که جوابگوی پیچیدگی‌های متحمل موجود در طرح قطعات باشد. از طرفی بایدروشی انتخاب شود که با توجه به حجم سرمایه‌گذاری بازده خوبی داشته باشد که با ملاحظه در جدول فوق می‌توان دریافت که روش قالبگیری دستی از این نظر در مرتبه نخست قرار دارد.

2- شرح کامل فرآیند تولید

فرآیند ساخت قطعات فایبرگلاس به دو روش کلی قالبگیری دستی و روش اسپری می‌باشد که در ذیل هر یک به تفکیک شرح داده می‌شوند.

2-1- قالبگیری دستی

در این روش از یک قالب منفرد استفاده می‌شود و لامینات بر روی سطح قالب که بطور مناسبی تمیز شده است ایجاد می‌گردد. نتیجه کار یک قطعه قالبگیری شده می‌باشد که تنها دارای یک سطح صاف می‌باشد. ضخامت قالب گیری معمولاً محدوده 10-2 میلی‌متر می‌باشد. گرچه

حد بالایی از نظر اصولی برای ضخامت قطعه وجود ندارد ولی ضخامت قطعه نباید کمتر از 2 میلی باشد. قالب معمولاً از GRP با استفاده از یکی از گریدهای خاص رزین پلی استر می‌شود. چنین قالب‌هایی معمولاً عمری بین 500-1000 بار قالبگیری دارند ولیکن می‌توان از قالب‌های دیگری از جنس رزین اپوکسی، چوب و یا فلز استفاده کرد. یک قالب فلزی بیشترین تعداد قالبگیری را می‌دهد و عمر بیشتری نیز دارد ولی ساخت آن خیلی گران تمام می‌شود.

در این روش از دو تکنیک بصورت ترکیبی استفاده می‌شود. قبل از استفاده سطح قالب باید با یک واکس سیلیکونی با کیفیت خوب پوشانده و کاملاً پرداخت گردد تا یک لایه نرم و صیقلی بوجود آید. برای یک قالب جدید ممکن است به منظور حصول ضخامت کافی چندین بار استفاده از واکس لازم باشد. معمولاً جهت جدا شدن کار از سطح قالب از یک عامل جدا کننده نظیر پلی وینیل الکل استفاده می‌شود که برای بدست آوردن یک نتیجه خوب باید دوبار از جدا کننده به کار گرفته شود و اولیه لایه قبل از اعمال

دومین لایه خشک گردد. ضروری است که قالب بطور کامل پوشش داده شود یعنی هیچ جایی بدون پوشش باقی نماند. در غیر اینصورت «ژل کت» در این فیلم حاوی نقص‌های خواهد شد.

مزیت استفاده از پلی وینیل الکل در این می‌باشد که قطعه قالبگیری شده به سهولت از قالب جدا خواهد شد و آنگاه فیلم جدا کننده می‌توان هم از قالب و هم از قطعه قالبگیری شده توسط آب شسته شود.

زمانی که جداکننده کاملاً خشک شد ژل کت توسط برس یا اسپری زده می‌شود. در صورت استفاده از برس، یک برس پهن با موهای بلند و نرم ترجیح داده می‌شود و معمولاً برای جلوگیری از نشان داده شدن آثار جای برس و پوشش لازم می‌باشد. در این مرحله می‌توان از اسپری نیز کمک گرفت. در صورت استفاده از اسپری کل ضخامت موردنیاز می‌تواند در یک یا دو بار پوشش تامین شود.

«ژل کت» بطور مخصوصی هم برای روش اسپری و هم برای استفاده با برس ساخته می‌شوند و معمولاً این‌ها فقط در مواردی با هم اختلاف دارند. ضخامت نهایی «ژل کت» باید بین 0/3-0/6 میلی متر باشد و در تمام سطح قالب نیز یکنواخت باشد. زمان ژل زدن «ژل کت» بصورت توده باید در حدود 15 دقیقه باشد. بخارات استایرن

باید توسط یک سیستم تخلیه مناسب از قالب خارج شود تا این امر ژل شدن یکنواخت «ژل کت» را تامین نماید.

حال «ژل کت» را می‌توان با لمس کردن آن دریافت، اگر چسبناک به نظر برسد و به راحتی توسط انگشت برداشته شود آنگاه می‌توان برای بکار بردن با اعمال پوشش بعدی آماده است.

اکثر نواقص قالبگیری می‌تواند ناشی از دقت کم

در حین به کار بردن ژل کت باشد، ضخامت کم فیلم می‌تواند باعث تبخیر بیش از حد منومراستایرن از ژل کت به جای این که پخت گردد خشک می‌شود. همچنین اعمال خیلی سریع لایه دوم ژل کت یا رزین لامینات کننده قبل از این که لایه اول پخته شده باشد می‌تواند باعث بوجود آمدن یک سطح چروک خورده باشد.

اگر «ژل کت» خیلی ضخیم باشد حتی می‌تواند چندین

ماه بعد از این که قالبگیری تمام شد ترک بخورد و یا به ضربه حساس شود. هنگامی که ژل کت به اندازه کافی

پخته شد یک لایه رزین برای ایجاد لامینات بعد از اولین لایه تقویت کننده نمدی یا در صورت نیاز پارچه های سلولی برس، غلطک یا اسپری زده می‌شود. چون پارچه های سطحی نسبتاً گران قیمت می‌باشند آنها معمولاً زمانی استفاده می‌شوند که سطحی با کیفیت بالا لازم

باشد یا در جایی که قطعات قالبگیری شده می‌بایست در مجاورت محیط‌های بیشماری قرار گیرند داشتن مقاومت خوب الزامی است.

در روش قالبگیری دستی نوع و شکل و آرایش تقویت کننده‌های لازم با توجه به طرح و قطعه و خصوصیات موردنظر تعیین می‌شود. معمولاً در این روش آنقدر تقویت کننده توام با رزین اعمال می‌شود تا ضخامت موردنظر تامین شود ولی سعی می‌شود در صورت استفاده از تقویت کننده‌های نمدی و حصیری آنها بطور یک در میان بر روی هم قرار گیرند. بعضی از شرکت‌های سازنده و تولید کننده مصنوعات الیاف شیشه برای جلوگیری از اشتباه در به کار بردن تقویت کننده‌های نوع نمدی و حصیری به بازار عرضه می‌کنند. تمام لایه‌های مورد استفاده در قطعه مشابه آنچه که برای لایه اول گفته شده اعمال می‌شوند ولی قبل از به کار بردن لایه ثانویه باید لایه اولیه کاملاً محکم شده باشد. برای قطعات ضخیم لازم است که بصورت مرحله‌ای پیش رفت و در هر مرحله زمان داده شود تا رزین پخته شود. این کار برای این است که از غیرقابل کنترل شدن لامینات جلوگیری و از حرکت آن بر روی سطح قالب ممانعت گردد.

زمانی که لامینات بطور نسبی پخته شد می‌توان لبه‌ها را با یک چاقوی تیز مرتب کرد ولی اگر مرتب کردن لبه‌ها تا زمانی که لامینات از قالب خارج شود به تعویق انداخته شود ابزار برشی از جنس کربوراندوم لازم خواهد شد و در این مرحله مرتب کردن لبه‌ها بسیار مشکل خواهد شد. به قطعه قالبگیری شده باید به اندازه یک شب یا چندین ساعت زمان داده شود تا هرگونه گرمائی در قطعه از بین برود. برای تسریع در امر جدا کردن قطعه از قالب، لامینات ممکن است برای مدت یک ساعت در دمایی حدود 60 درجه سانتی‌گراد در قالب حرارت داده شده و سپس سرد شود و متعاقب آن کار خارج کردن از قالب آغاز خواهد شد. جدا کردن قطعه از قالب توسط دست را می‌توان با استفاده از هوای فشرده و به کار بردن صحیح گوه انجام داد. جدا کردن قطعه همچنین می‌تواند با پرکردن شکاف بین قطعه قالبگیری شده و قالب با آب برای حل کردن عامل جدا کننده صورت گیرد. در داخل لامینات به هیچ‌وجه نباید ضربه وارد کرد چون این امر ممکن است به «ژل‌کت» صدمه وارد کند. بعد از جدا کردن قطعه از قالب می‌توان عامل جداکننده پلی وینیل الکل را با آب شستشو داد.

عملیات بعد از پخت معمولاً بعد از جدا کردن قطعه از قالب و بعد از این که قطعه پخته شده به مدت بیست و چهار ساعت در درجه حرارت اتاق و یک ساعت در درجه حرارت 60 درجه سانتی‌گراد انجام می‌شود. هنگامی که این عمل انجام گردید قطعه باید کاملاً محافظت شود تا از ایجاد بدشکلی در آن جلوگیری شود.

برای اطمینان از این که قطعات یکنواختی تولید می‌شوند باید درجه حرارتی در حدود 18-20 درجه سانتی‌گراد در کارگاه حفظ شود و رطوبت زیر 70 درصد نگهداشته شود. نهایتاً قطعات قالبگیری شده‌ای که بدین ترتیب تولید می‌شوند معمولاً حاوی 30-35 درصد وزنی

تقویت کننده شیشه خواهند بود ولی این میزان کلی نیست و ممکن است با نوع تقویت کننده مورد مصرف تغییر کند.

3-2- روش اسپری

روش اسپری فرآیندی است که در آن رزین به همراه الیاف کوتاه شیشه بر روی سطح مورد نظر پاشیده می‌شود. این کار توسط ماشین‌های خاصی انجام می‌شود. این دستگاهها شامل خازنی برای رزین، کاتالیست، شتاب دهنده و گاهی اوقات مخزنی برای الیاف کوتاه

شیشه باشد. این فرآیند به تنهایی زمانی که خواص ویژه‌ای موردنظر باشد به کار می‌رود مانند آستر کردن تانک‌ها، کفپوش‌ها و غیره.

3- بررسی ایستگاه‌ها، مراحل و شیوه‌های کنترل کیفیت

رشد و تکامل صنایع تا حدود زیادی مرهون رقابت بین واحدهای تولیدی می‌باشد. در این راستا هر واحد صنعتی با افزایش و بالا بردن سطح کیفی محصولات خود، سعی در کسب سهم بیشتری از بازار را دارند و این روند به مرور زمان باعث بهبود کیفیت محصولات و در نتیجه رشد کیفی جوامع صنعتی شده است.

کنترل کیفیت جهت تعیین صحت عمل تولید، مطابق مشخصات تعیین شده برای محصول انجام می‌گیرد. این عملیات سبب می‌گردد تا ضمن جلوگیری از تولید محصولات معیوب، از هدر رفتن سرمایه‌ها جلوگیری به عمل آمده و قیمت تمام شده محصول کاهش یابد.

به طور کلی اهداف کنترل کیفیت در هر واحد تولیدی را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- حفظ استانداردهای تعیین شده
- تشخیص و بهبود انحرافات در فرآیند تولید

- تشخیص و بهبود محصولات خارج از استاندارد
- ارزیابی کارایی افراد و واحدها

به عبارت دیگر می‌توان گفت کنترل کیفیت عبارت است از اطمینان از تهیه و تولید محصول و خدمات بر طبق استانداردهای تعیین شده و بازرسی به عنوان یکی از اجزاء جدایی‌ناپذیر کنترل کیفیت. به منظور شناخت عیوب و تهیه اطلاعات موردنظر برای سیستم، واحد کنترل کیفی را در هر واحد صنعتی مدنظر قرار می‌دهند. مراحل بازرسی کلی با توجه به وضعیت هر صنعت به ترتیب ذیل می‌باشند:

- در مرحله تحویل مواد اولیه
- در مرحله آغاز تولید
- قبل از عملیات پرهزینه
- قبل از شروع عملیات غیرقابل بازگشت
- پیش از آغاز عملیاتی که سبب پوشیدن شدن عیوب می‌گردد.

- در مراحل پایانی کار

با توجه به موارد فوق، در این واحد صنعتی ایستگاههای کنترلی ذیل مدنظر قرار گرفته شده است.

الف) - ایستگاه کنترل کیفی مواد اولیه

تولید این محصول مرغوب و مطابق استاندارد از اهداف اصلی هر واحد تولیدی می‌باشد که این حاصل می‌شود مگر آن که مواد اولیه مرغوب و استاندارد مورد استفاده قرار گیرد. مواد مختلفی در فرآیند قطعات فایبرگلاس مورد مصرف قرار می‌گیرند که شامل:

• رزین پلی استر

• الیاف شیشه

• کاتالیزور

• تسریع کننده

• رنگ

در هنگام سفارش هر یک از مواد فوق ابتدا مشخصات آنها با استانداردهای موجود کنترل و سپس نسبت به خرید محصولات معتبر و استاندارد اقدام خواهد شد.

ب) - ایستگاه کنترل کیفیت محصول حین فرآیند

کنترل کیفیت در خط تولید به دلیل ویژگی خاص فرآیند تولید توسط کادر مجرب صورت می‌گیرد. در این مرحله اپراتور مربوطه با توجه به تجربه کاری خود زمان مناسب برای افزودن لایه‌های بعدی را انتخاب کرده و بر این اساس به ادامه کار خواهد پرداخت. بدیهی است به دلیل تنوع محصولات تولیدی هیچگونه روش

یکسانی برای کنترل کیفیت وجود نداشته و عمل کنترل کیفیت برای هر محصول براساس تجربه کاری اپراتور خواهد گرفت.

ج) - ایستگاه کنترل کیفیت محصول نهایی

از آنجایی که قطعات ساخته شده دارای تنوع بسیار می باشند عمل کنترل کیفیت در هر مورد براساس نوع کاربرد آن قطعه، گوناگون خواهد بود. ولی بطور کلی در صورتی که مواد اولیه بطور مناسب انتخاب شده باشند و در انتخاب نوع و تعداد پوشش‌ها دقت کافی به عمل آمده باشد و نیز در صورتی که در حین فرآیند ساخت دقت کافی از سوی اپراتور مبذول گشته باشد. نیازی به کنترل کیفیت محصول نمی‌باشد. در صورتی که محصول تولیدی دارای کاربرد خاصی باشد می‌توان آن را در راستای آزمایش توانایی کارکرد در شرایط موردنظر

مورد بررسی قرار داد که این عمل با توجه به نوع کاربرد و نوع قطعه می‌تواند شامل تست تحت فشار، تست اصطکاک، تست تحمل تنش و یا هر گونه تست مشابه دیگر باشد.

4- برآورد ظرفیت و برنامه تولید سالیانه

انتخاب ظرفیت و برنامه تولید مناسب برای واحدهای صنعتی علاوه بر بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌گذاری انجام شده، عاملی جهت کسب بیشترین سود ممکن خواهد بود. نظر به این که احداث واحدهای صنعتی مستلزم سرمایه‌گذاری اولیه است که در بعضی موارد تقریباً ثابت است، لذا انتخاب ظرفیتهای خیلی کم سودآوری طرح را غیرممکن می‌سازد. علاوه بر آن در صنایع کوچک انتخاب ظرفیتهای بالا، سرمایه‌گذار را مجبور به تامین سرمایه زیاد می‌کند که در آن صورت واحد موردنظر از چهارچوب مطالعات صنایع کوچک و احداث آن فراتر می‌رود لذا با توجه به موارد فوق و بررسی بازار این محصول، ظرفیت تولید 200 تن محصول «قطعات فایبرگلاس» برآورد شده است.

اکثر صنایع در سال‌های اولیه احداث دارای مشکلات فنی، بازاریابی و ورود به صحنه رقابت می‌باشند. بنابراین عملاً تولید با ظرفیت اسمی انجام نمی‌شود و معمولاً در سال اول 80 درصد، در سال دوم 90 درصد و از سال سوم به بعد رسیدن به ظرفیت 100 درصد را برآورد می‌نماید.

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فیبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

فصل سوم: مطالعات فنی و مهندسی طرح

- ۱- بررسی روش‌های تولید محصول
- ۲- شرح کامل فرآیند تولید
- ۳- بررسی ایستگاهها، مراحل و شیوه‌های کنترل کیفیت
- ۴- برآورد ظرفیت و برنامه تولید سالیانه
- ۵- آشنایی با ماشین‌آلات تولید، تجهیزات و تاسیسات عمومی
- ۶- برآورد انرژی موردنیاز طرح
- ۷- برآورد زمین، سافتمان‌های تولیدی و غیرتولیدی
- ۸- برآورد نیروی انسانی موردنیاز طرح
- ۹- برآورد مواد اولیه موردنیاز طرح
- ۱۰- برنامه زمان‌بندی اجرای طرح
- ۱۱- پیشنهاد محل اجرای طرح

ردیف	نام محصول	ظرفیت اسمی (تن)	تولید در سال آتی (تن)				
			سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم
1	قطعات فایبرگلاس	200	160	180	200	200	200

*تعداد روز کار در سال: 300 روز

*تعداد نوبت کار در روز: 2 نوبت

*ساعت کار هر نوبت: 8 ساعت

5- آشنایی با ماشین‌آلات تولید، تجهیزات و تاسیسات

عمومی

5-1- آشنایی با ماشین‌آلات تولید

یکی از مراحل اصلی در احداث هر واحد تولیدی، انتخاب ماشین‌آلات مناسب می‌باشد. این انتخاب باید براساس مشخصات فنی، میزان ظرفیت تولید ماشین‌آلات و همچنین چگونگی کار با این ماشین‌آلات انجام شود. در هر واحد تولیدی کمیت و کیفیت باید مورد عنایت ویژه قرار گیرند و نوع ماشین‌آلات نقش اساسی را در این دو مورد ایفاء می‌کند.

در این قسمت «ماشین‌آلات تولیدی قطعات فایبرگلاس» و

در جدول ذیل ارائه می‌شود.

ردیف	نام ماشین‌آلات	تعداد
------	----------------	-------

بسمه تعالی

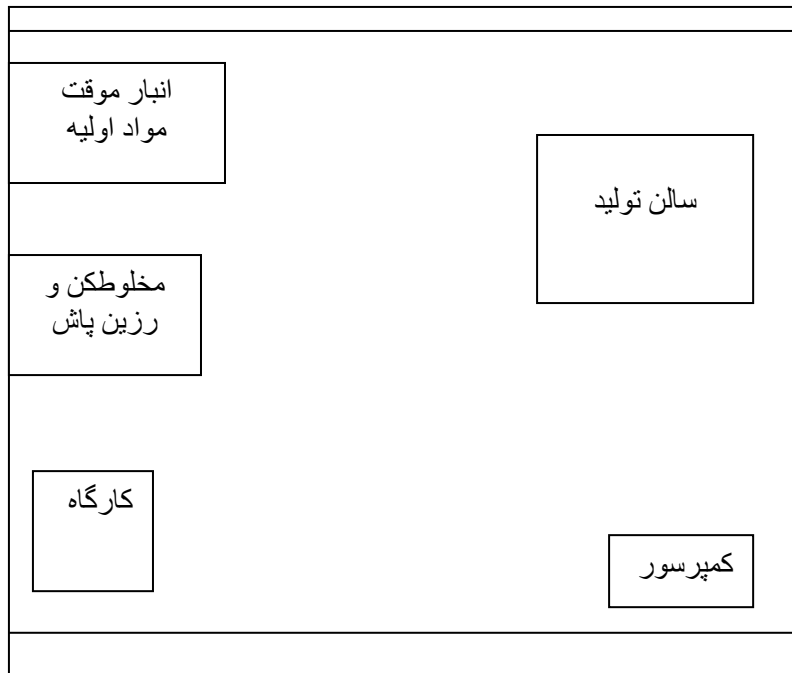
عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

1	دستگاه رزین پاش	1
1	پافنده الیاف	2
1	دستگاه برش	3
1	غلطک	4
15	برس و قلم مو	5

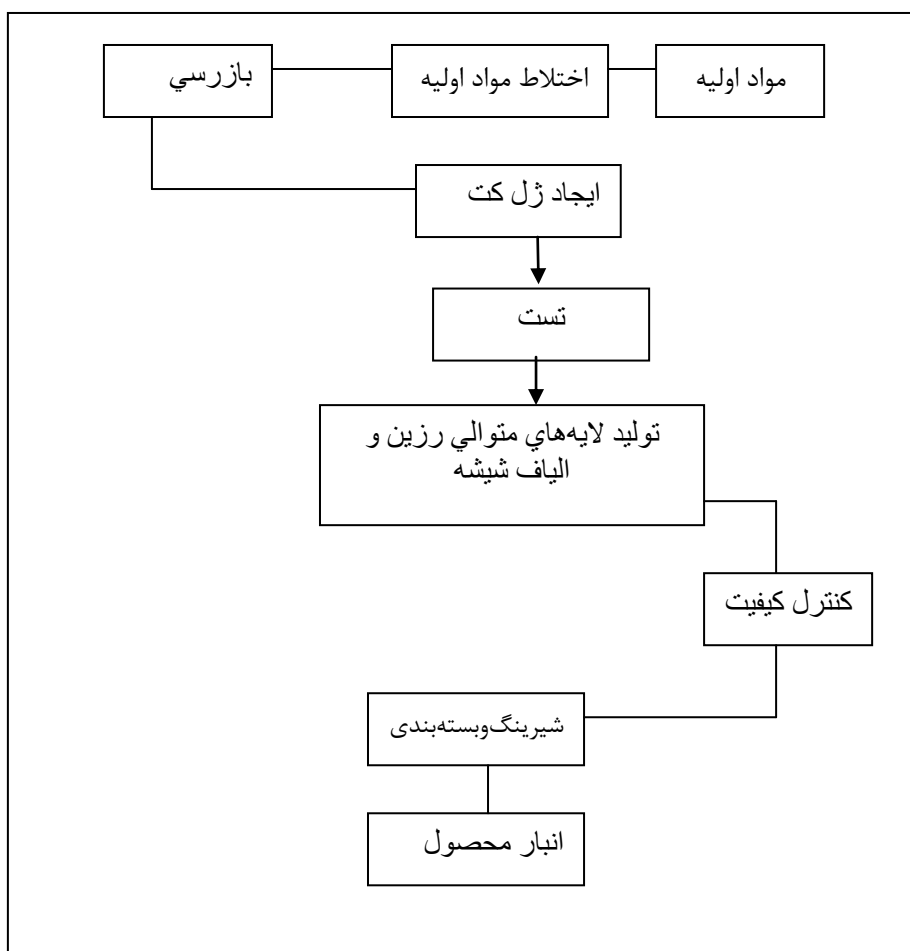
5-2- نقشه استقرار ماشین‌آلات

ماشین‌آلات تولیدی و رابطه آنها در کارگاه به شرح
ذیل پیشنهاد می‌گردد.



5-3- نقشه جریان مواد

با توجه به نقش استقرار ماشین‌آلات در کارگاه، نمودار گردش مواد در ذیل پیشنهاد می‌شود.



5-4-4- تجهیزات و تأسیسات عمومی

هر واحد صنعتی برای پشتیبانی از خطوط تولید خود نیاز به فراهم نمودن یک سری تجهیزات و تأسیسات دارد که نبود بعضی از آنها باعث توقف تولید خواهد شد. از جمله این تأسیسات می‌توان به تأسیسات آب، برق، سوخت، اطفاء حریق، آزمایشگاه، تعمیرگاه و .. اشاره نمود.

5-4-4-1- آزمایشگاه

در هر واحد تولیدی به منظور کنترل کیفیت مراحل تولید ضرورت دارد که «واحد آزمایشگاه و کنترل کیفی» پیش‌بینی شود. معمولاً در صنایع کوچک، ابزار و تجهیزات اولیه آزمایشگاه به همراه تجهیزات تخصصی اجباری خریداری می‌شود. در واحد آزمایشگاه معمولاً ایستگاههای کنترل کیفی مواد اولیه، محصول حین فرآیند و محصول نهایی در نظر گرفته می‌شود.

5-4-4-2- تعمیرگاه

ماشین‌آلات و تأسیسات جانبی خطوط تولید در هنگام کار و به منظور آماده سازی و سرویس آنها نیاز به نگهداری و تعمیرات دارند. در صنایع کوچک، معمولاً

تعمیرگاه محدود با امکانات محدود کارگاهی شامل ابزار کارگاهی، آچار، گیره، انبردست، موتورجوش و ... را در نظر می‌گیرند و تعمیرات اساسی واحد را به پیمانکاران واگذار می‌کنند.

5-4-3- تاسیسات برق و برقرسانی

تقریباً تمام ماشین‌آلات و تجهیزات جانبی هر واحد تولیدی به انرژی برق نیاز دارند. لذا برای هر واحد تولیدی تاسیسات برق و برق رسانی پیش‌بینی می‌شود.

معمولاً برق واحدهای تولیدی در سه بخش تولید، تاسیسات و روشنایی کارخانه به کار می‌رود که در جدول ذیل مقدار مورد نیاز هر قسمت ارائه می‌گردد.

ردیف	شرح	مقدار
1	برق ماشین‌آلات تولید	520
2	برق تاسیسات	30
3	برق روشنایی ساختمانی	20
4	سایر	10
جمع کل		80

برای تأمین این مقدار برق باید ضمن نصب تابلوهای برق و سیم کشی داخلی، یک انشعاب به میزان 85 کیلو وات از شبکه سراسری برق خریداری شود.

5-4-4- تاسیسات آب و آبرسانی

آب مورد نیاز واحدهای صنعتی شامل مصارف خط تولید، تاسیسات، ساختمان‌ها و محوطه می‌باشد. عمده مصرف آب این واحد تولیدی در قسمت آب آشامیدنی و بهداشتی، آبیاری فضای سبز و تاسیسات می‌باشد. در جدول ذیل برآورد مصرف روزانه آب مورد نیاز این واحد تولیدی آورده می‌شود.

ردیف	شرح	مقدار (مترمکعب)
1	ساختمان‌ها	5
2	آبیاری فضای سبز و محوطه	5
3	تأسیسات	5
جمع کل		15

50 لوله‌کشی داخلی کارخانه و داشتن یک مخزن ذخیره مترمکعبی آب در این واحد پیش‌بینی شده است.

5-4-5- تأسیسات سوخت‌رسانی

سوخت یکی از منابع تأمین انرژی در هر واحد صنعتی است. عمده مصرف سوخت در این واحد تولیدی به گاز و گازوئیل مربوط می‌باشد که گاز در فرآیند تولید و گازوئیل هم در وسایل نقلیه کاربری دارد. برای ذخیره سوخت در این واحد تولیدی یک مخزن به گنجایش 5 مترمکعب پیش‌بینی شده است.

5-4-6- وسایل نقلیه و تجهیزات حمل و نقل

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

برای انجام امور اداری و تدارکاتی و همچنین جابجایی مواد اولیه در سالن‌ها، وسایل نقلیه زیر در این طرح پیش‌بینی شده است.

ردیف	شرح	تعداد
1	سواری	1
2	وانت دو تنی	1
3	لیفتراک دو تنی	1

5-4-7- سیستم گرمایش و سرمایش

با استفاده از بخاری‌های صنعتی و برقی، گرمای مورد نیاز ساختمان‌ها و سالن‌های تولید تأمین می‌شود. همچنین برای سرمایش مورد نیاز از کولرهای آبی و گازی استفاده می‌شود.

5-4-8- وسایل اطفای حریق

در این واحد تولیدی به دلیل استفاده از مواد اولیه آتشزا، علاوه بر استفاده از کپسول‌های آتش‌نشانی از یک مخزن ذخیره آب 5 مترمکعبی به همراه تجهیزات جانبی آن استفاده خواهد شد.

6- برآورد انرژی موردنیاز طرح

در این واحد تولیدی برق، آب، گازوئیل و بنزین به عنوان منابع تأمین انرژی به کار می‌روند که برآورد مصرف سالانه این موارد در جدول ذیل ارائه می‌شود.

ردیف	شرح	واحد	مقدار مصرف سالانه
1	برق	کیلووات ساعت	136500
2	آب	مترمکعب	4500
3	گازوئیل	لیتر	150000
4	بنزین	لیتر	15000

7- برآورد زمین، ساختمان‌های تولیدی و غیرتولیدی

7-1- برآورد ساختمان‌های تولیدی و غیرتولیدی

اختصاص فضای مناسب و کافی جهت امور تولید و تاسیسات کارخانه از نظر سهولت در امر تردد کارکنان و جایجایی مواد اولیه و محصولات حائز اهمیت است. در این قسمت با توجه به ابعاد ماشین‌آلات، حجم مواد اولیه، فضای مورد نیاز پرسنل اداری، مالی و فروش و فضای مورد نیاز تاسیسات مورد نیاز این واحد تولیدی، مساحت مورد نیاز هر بخش محاسبه که در جدول ذیل آورده شده است.

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)
1	سالن تولید	250

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

200	انبار مواد اولیه	2
150	انبار محصول	3
120	ساختمان‌های اداری، رفاهی و خدماتی	4
30	نگهبانی	5
100	آزمایشگاه و تعمیرگاه	6
850	جمع کل	

4- برآورد زمین و محوطه‌سازی

برای برآورد زمین و محوطه‌سازی و ضرایب مربوطه برای محاسبه در جدول ذیل آورده می‌شود.

ردیف	شرح	ضریب	مقدار
1	زمین	سه برابر مساحت ساختمان‌ها	2550 مترمربع
2	خاکبرداری و تسطیح	معادل مساحت زیربنای ساختمان‌ها	850 "
3	خیابان‌کشی و پارکینگ	20% مساحت زمین	510 "
4	فضای سبز	40 درصد مساحت زمین	1120 "
5	دیوارکشی	به ابعاد 50×50 و ارتفاع دو متر	400 "
6	چراغ برق برای روشنایی	به ازای هر مترمربع یک عدد	20 عدد

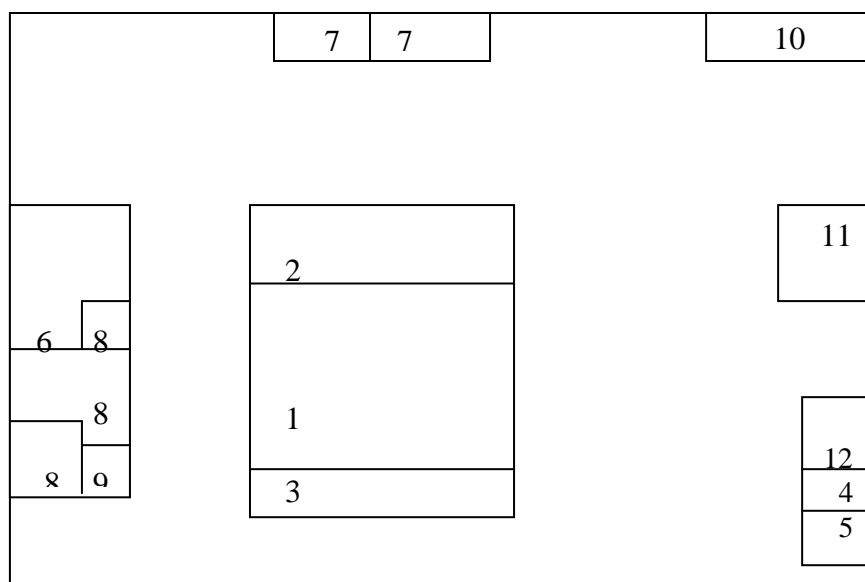
بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فیبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

7-3- نقشه جانمایی ساختمانها

نقشه پیشنهادی جانمایی ساختمان‌ها اعم از سالن تولید، انبارها، تعمیرگاه و ... براساس بهینه‌سازی مسیرهای حمل و نقل مواد، محصولات و پرسنل در شکل زیر آورده می‌شود.



*نقشه جانمایی ساختمان‌های واحد تولیدی «قطعات فایبرگلاس»

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| ۱- سالن تولید | ۵- آزمایشگاه |
| ۲- انبار مواد اولیه | ۶- ساختمان اداری |
| ۳- انبار محصول | ۷- سرایداری و نگهبانی |
| ۴- تاسیسات برق | |
| ۵- تاسیسات آب | |
| ۶- سرویس بهداشتی | |

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

8- غذاخوری و نمازخانه

4 تعمیرگاه

12- سایر تاسیسات

8- برآورد نیروی انسانی موردنیاز طرح

با وجود پیشرفت‌های زیاد در زمینه اتوماسیون ماشین‌آلات، در تمام واحدهای صنعتی نیروی انسانی به عنوان «دارایی و سرمایه اصلی» سازمان محسوب می‌شود و این نیروی انسانی است که در کمیت و کیفیت خدمات و محصولات یک سازمان نقش اساسی بازی می‌کند و در هر طرح تولیدی انتخاب نیروی انسانی مجرب، ماهر و متخصص در مراحل اولیه راه‌اندازی مورد توجه قرار می‌گیرد. معمولاً نیروی انسانی در سه بخش تولید، پشتیبانی و خدماتی مد نظر قرار می‌گیرند. نیروهای انسانی مورد نیاز این طرح در جدول ذیل ارائه می‌شود.

ردیف	شرح	تعداد (نفر)
1	تولید	1
	-سرپرست تولید	4
	-کارگر ماهر	4
2	آزمایشگاه	4
	- سرپرست	1
	- تکنیسین	1
3	تعمیرات	1
	- کارگر ماهر	1

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

1	مدیریت	4
3	کارمند اداری - مالی - فروش	5
2	نیروی خدماتی	6
19	جمع کل	

9- برآورد مواد اولیه موردنیاز

مواد اولیه مصرفی در ساخت قطعات فایبرگلاس به شرح ذیل می‌باشند.

* رزین پلی استر

* انواع الیاف شیشه

* شتاب دهنده (نفتنات کبالت

* رنگ

با توجه به اهمیت هر یک از مواد فوق و ظرفیت تولید واحد، میزان مورد نیاز سالانه آنها محاسبه می‌شود.

9-1- مواد اولیه موردنیاز

عمده ترین ماده اولیه معرفی رزین پلی استرین می‌باشد. دو سوم وزن قطعات فایبرگلاس را این رزین تشکیل می‌دهد که با احتساب پنج درصد ضایعات، کل مواد مورد نیاز سالانه 140 تن می‌باشد.

9-2- الیاف طبیعی

ماده مهم دیگری که در ساخت قطعات فایبرگلاس به کار می‌رود انواع الیاف شیشه‌ای می‌باشد که به

صورت‌های نمدی، حصیری و یا فتیله‌ای مورد مصرف قرار می‌گیرد. الیاف شیشه دارای انواع گوناگون بوده که با توجه به نوع مصرف انتخاب می‌شود. میزان مصرف سالانه این ماده با احتساب 5 درصد ضایعات، 70 تن می‌باشد.

9-3- کاتالیزور

کاتالیزور مورد مصرف متیل اتیل کتون پراکسید می‌باشد که با توجه به مقدار متوسط 2 درصد ضایعات، جهت افزودن به رزین مصرف سالانه آن 2/8 تن می‌باشد.

9-4- شتاب دهنده

شتاب دهنده مورد نیاز «نفثات کبالت» می‌باشد که با توجه به مصرف 0/5 درصدی آن کل مصرف سالانه این ماده حدود 700 کیلوگرم می‌باشد.

9-5- رنگ

افزودن رنگ به رزین جهت تولید محصولات رنگی می‌باشد که مصرف سالیانه حدود 50 تن در سال می‌باشد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

در جدول ذیل جمع‌بندی کلی مواد اولیه مورد نیاز ارائه می‌شود.

ردیف	نام مواد اولیه	میزان مصرف	ضایعات	میزان مصرف سالانه
1	رزین پلی استر	$\frac{2}{3}$ وزن قطعه	5 درصد	140 تن
2	الیاف شیشه	$\frac{1}{2}$ وزن قطعه	5 درصد	70 تن
3	متیلاتیل کتون پراکسید	2 درصد وزن رزین	5 درصد	2/8 تن
4	نفتات کبالت	0/5 درصد وزن رزین	5 درصد	700 کیلو
5	رنگ	-	-	50 تن

10- برنامه زمان‌بندی اجرای طرح

بررسی برنامه زمان بندی طرحهای صنعتی موضوع بسیار گسترده‌ای است و بطور کلی اگر این مورد رعایت نشود ممکن است که با توجه به این که مطالعات فنی و اقتصادی هر طرحی در ظرف زمان است که دارای توجیه خواهد بود و اگر عنصر «زمان» مورد توجه قرار نگیرد چه بسا طرح دارای توجیه، غیراقتصادی جلوه می‌نماید. بنابراین افرادی که برای احداث یک واحد تولیدی اقدام می‌نمایند باید فعالیت‌های اصلی پروژه را مشخص و با انتخاب یک نفر به عنوان مسئول هر فعالیت یا

ردیف	شرح فعالیت	زمان (ماه)	ملاحظات
ردیف	شرح فعالیت	زمان (ماه)	ملاحظات
1	اخذ مجوزهای مربوطه از اداره‌های ذی‌ربط	2	ملاحظات
2	تهیه زمین و انعقاد قراردادهای تاسیسات آب و برق	2	ملاحظات
3	سفارش خرید ماشین آلات	3	ملاحظات
4	اجرای عملیات ساختمان‌سازی	3	ملاحظات
5	نصب تاسیسات	1	ملاحظات
6	نصب ماشین‌آلات	2	ملاحظات
7	محوطه‌سازی	1	ملاحظات
8	تولید آزمایشی	1	ملاحظات
9	تولید تجاری و اخذ پروانه بهره‌برداری	1	ملاحظات

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فیبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

چند فعالیت بطور مستمر اجرایی شدن برنامه تدوین شده خود رأی گیری نمایند. برنامه زمانبندی برای اجرایی شدن این طرح در جدول ذیل ارائه شده است.

11- پیشنهاد محل اجرای طرح

در مورد مسئله مکان یابی احداث واحد تولیدی، مدل‌ها و روش‌های متعددی وجود دارد که عوامل بسیار مهم و اساسی و مؤثر در دستیابی به محل مناسب اجرای طرح دخالت می‌کنند. از مهمترین عوامل موجود در این رابطه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود.

11-1- نیروی انسانی (نیروی ماهر و متخصص موردنیاز جهت ایجاد اشتغال

11-2- قیمت زمین (ارزانی زمین و دستیابی به مساحت زیاد و قابل تأمین)

11-3- معافیت مالیاتی (جهت افزایش سود دهی طرح)

11-4- دسترسی آسان به منابع تأمین مواد اولیه

11-5- امکان پذیر بودن صادرات محصول تولیدی

11-6- امکان تأمین موارد تأسیساتی همچون آب، برق و

سوخت مورد نیاز

11-7- دسترسی به امکانات زیربنایی مثل فرودگاه،

راه آهن و راه‌های زمینی

با توجه به موارد فوق و امکان تولید آسان این

محصول شهرهای ذیل به عنوان محل احداث این واحدها

پیشنهاد می‌گردد.

- خرمشهر - رامهرمز

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

- آبادان - دزفول

- بندرامام - اهواز

- ماهشهر - ایذه

- بهبهان - شوشتر

فصل چهارم: بررسی‌های مالی و اقتصادی طرح

- ۱- معرفی محصول و برنامه تولید سالانه
- ۲- روش تولید محصول
- ۳- برآورد مقداری و ریالی مواد اولیه
- ۴- برآورد مقداری و ریالی انرژی مورد نیاز
- ۵- برآورد نیروی انسانی و هزینه‌های آن
- ۶- برآورد هزینه‌های ماشین‌آلات تولید
- ۷- برآورد هزینه‌های تجهیزات و تأسیسات عمومی
- ۸- برآورد هزینه‌های وسائط نقلیه عمومی و وسایل حمل و نقل
- ۹- برآورد هزینه‌های لوازم و اثاثیه اداری
- ۱۰- برآورد هزینه‌های زمین، ساختمان و محوطه سازی
- ۱۱- برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری
- ۱۲- برآورد سرمایه ثابت
- ۱۳- برآورد سرمایه در گردش
- ۱۴- برآورد سرمایه‌گذاری کل و نمونه تأمین منابع آن
- ۱۵- برآورد هزینه‌های استهلاک
- ۱۶- برآورد هزینه‌های غیرعملیاتی
- ۱۷- برآورد هزینه‌های نگهداری و تعمیرات
- ۱۸- برآورد هزینه‌های عملیاتی
- ۱۹- برآورد هزینه‌های ثابت تولید
- ۲۰- برآورد هزینه‌های متخیر تولید
- ۲۱- برآورد هزینه‌های کل تولید
- ۲۲- مناسبه قیمت تمام شده
- ۲۳- برآورد قیمت فروش محصول

۱- معرفی محصول

محصول تولیدی این طرح، «قطعات فایبرگلاس» می‌باشد که در صنایع کاربرد دارد.

ردیف	شرح	میزان
۱	تولید قطعات فایبرگلاس	۲۰۰ تن
۲	تعداد روز کار در سال	۳۰۰ روز
۳	تعداد نوبت کار در روز	۲ نوبت
۴	ساعت کاری در هر نوبت	۸ ساعت

۲- روش تولید محصول

روش تولیدی این محصول شامل مراحل ذیل است:

- آماده سازی مواد اولیه و بازرسی دقیق آنها
- اختلاط مواد اولیه
- تولید «ژل کت» و بازرسی دقیق نحوه کار
- تولید لایه‌های متوالی رزین و الیاف شیشه
- پرداخت نهایی و کنترل محصول تولید شده
- انبارش و ارائه به بازار

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۳- برآورد مقداری و ریالی مواد اولیه

ردیف	نام مواد اولیه	میزان مورد نیاز	واحد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	رزین پلی استر	۱۴۰	تن	۲۲/۰۰۰/۰۰۰	۳/۰۸۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	الیاف شیشه	۷۰	تن	۲۱/۰۰۰/۰۰۰	۱/۴۷۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	متیل اتیل کتون پراکسید	۲/۸	تن	۷۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۹۶/۰۰۰/۰۰۰
۴	نفتنات کبالت	۷۰۰	کیلوگرم	۱۷۰/۰۰۰	۱۱۹/۰۰۰/۰۰۰
۵	رنگ	۵۰	تن	۱۲/۰۰۰/۰۰۰	۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰
	مجموع				۵/۴۶۵/۰۰۰/۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۴- برآورد مقداری و ریالی انرژی مورد نیاز

ردیف	شرح	واحد	مقدار	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	برق	کیلووات ساعت	۱۳۶۰۰۰	۳۵۰	۴۷/۶۰۰/۰۰۰
۲	آب	مترمکعب	4500	۱۰۰۰	۴/۵۰۰/۰۰۰
۳	بنزین	لیتر	15000	۱۰۰۰	۱۵/۰۰۰/۰۰۰
۴	گازوئیل	لیتر	15000	۲۵۰	۳/۷۵۰/۰۰۰
۵	گاز	مترمکعب	-	-	-
جمع کل					۷۰/۱۸۵۰/۰۰۰

۵- برآورد نیروی انسانی و هزینه های آن

ردیف	شرح	تعداد (نفر)	متوسط حقوق (ماهانه ریال)	حقوق کل برای ۱۴ ماه (ریال)
۱	مدیرعامل	۱	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۴۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	کارگر ماهر	۵	۴/۰۰۰/۰۰۰	۲۸۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	کارگر ساده	۴	۳/۵۰۰/۰۰۰	۱۹۶/۰۰۰/۰۰۰
۴	تکنیسین	۴	۴/۵۰۰/۰۰۰	۲۵۲/۰۰۰/۰۰۰
۵	کارمند اداری-مالی و خدماتی	۵	۴/۰۰۰/۰۰۰	۲۸۰/۰۰۰/۰۰۰
۶	مجموع	۱۹	-	۱/۱۴۸/۰۰۰/۰۰۰
۷	۲۳٪ بیمه کارفرما	-	-	۲۶۴/۰۴۰/۰۰۰
	مجموع	۱۹		۱/۴۱۲/۰۴۰/۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۶- برآورد هزینه‌های ماشین‌آلات تولید

ردیف	نام ماشین‌آلات	تعداد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	دستگاه رزین پاش	۱	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	تفنگ پاشنده الیاف	1	۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	دستگاه برش	1	۴۰/۰۰۰/۰۰۰	۴۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	غلطک	20	۱/۵۰۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰
۵	برس و قلم مو	15	۵۰۰۰۰	۷۵۰/۰۰۰
	جمع کل	-	-	۳۴۰/۷۵۰/۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۷- برآورد هزینه های تجهیزات و تأسیسات عمومی

ردیف	نام تجهیزات	تعداد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	تأسیسات برق و برق رسانی	یکسری	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	تأسیسات آب و آب رسانی	"	۲۵/۰۰۰/۰۰۰	۲۵/۰۰۰/۰۰۰
۳	تأسیسات سرمایش و گرمایش	"	۶۰/۰۰۰/۰۰۰	۶۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	سیستم سوخت رسانی	"	۱۵/۰۰۰/۰۰۰	۱۵/۰۰۰/۰۰۰
۵	سیستم اطفاء حریق	"	۲۵/۰۰۰/۰۰۰	۲۵/۰۰۰/۰۰۰
۶	ابزار کارگاهی وسایل آزمایشگاهی	یکسری	۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰
	جمع کل			۳۸۰/۰۰۰/۰۰۰

۸- برآورد هزینه‌های وسائط نقلیه عمومی و وسایل حمل و نقل

ردیف	نام وسیله	تعداد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
	سواری	۱	۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۱	لیفتراک یک تنی	1	۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	وانت دو تنی	۱	۸۰/۰۰۰/۰۰۰	۸۰/۰۰۰/۰۰۰
	مجموع	-		۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰

۹- برآورد هزینه‌های لوازم و اثاثیه اداری

هزینه‌های مربوط به تجهیزات و وسایل اداری و خدماتی به شرح ذیل است:

ردیف	شرح	تعداد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	خط تلفن و فاکس	۲ سری کامل	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	مبلمان اداری	" ۲	۱۵/۰۰۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	کمد و فایل	" ۱۵	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱۵/۰۰۰/۰۰۰
۴	میز و لوازم التحریر	" 15	۱/۰۰۰/۰۰۰	۱۵/۰۰۰/۰۰۰
۵	صندلی	20 عدد	۵۰۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰/۰۰۰
۶	رایانه کامل	دو عدد	۱۵/۰۰۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰
	جمع کل			۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰

۱۰- برآورد هزینه های زمین، ساختمان و محوطه سازی

۱-۱۰- برآورد هزینه های زمین

ردیف	مقدار	واحد	بهای واحد(ریال)	بهای کل(ریال)
۱	۲۵۵۰	مترمربع	۱۰۰/۰۰۰	۲۵۵/۰۰۰/۰۰۰

۲-۱۰- برآورد هزینه های ساختمان سازی

ردیف	شرح	مقدار (مترمربع)	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	سالن تولید	۲۵۰	۱/۵۰۰/۰۰۰	۳۷۵/۰۰۰/۰۰۰
۲	انبارها	۳۵۰	۱/۵۰۰/۰۰۰	۵۶۲/۵۰۰/۰۰۰
۳	آزمایشگاه و تعمیرگاه	۱۰۰	۱/۹۰۰/۰۰۰	۱۹۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	اداری، رفاهی و خدماتی	۱۵۰	۲/۱۰۰/۰۰۰	۲۸۵/۰۰۰/۰۰۰
	جمع کل	۸۵۰	-	۱/۴۱۲/۵۰۰/۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۱۰-۳- برآورد هزینه‌های محوطه سازی

ردیف	شرح	مقدار	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	خاکبرداری، خاکریزی و تسطیح	۸۵۰	۵۰/۰۰۰	۴۲/۵۰۰/۰۰۰
۲	دیوار کشی	۴۰۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	خیابان کشی و پارکینگ	۵۱۰	۳۰۰/۰۰۰	۱۵۳/۰۰۰/۰۰۰
۴	فضای سبز	۱۱۲۰	۲۰۰/۰۰۰	۲۲۴/۰۰۰/۰۰۰
۵	روشنایی	۲۰ عدد تیر برق	۳۰۰۰۰۰	۶/۰۰۰/۰۰۰
جمع کل				۵۴۵/۵۰۰/۰۰۰

۱۰-۴- جمع بندی برآورد هزینه‌های زمین، ساختمان و محوطه سازی

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)
۱	هزینه‌های ساختمان سازی	۱/۴۱۲/۵۰۰/۰۰۰
۲	هزینه‌های محوطه سازی	۵۴۵/۵۰۰/۰۰۰
۳	جمع ردیف ۱ و ۲	۱/۹۵۸/۰۰۰/۰۰۰
۴	هزینه زمین	۲۵۵/۰۰۰/۰۰۰
جمع کل		۲/۲۱۳/۰۰۰/۰۰۰

۱۱- برآورد هزینه های قبل از بهره برداری

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)
۱	هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح اجرایی	۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	هزینه‌های تاسیس شرکت و اخذ مجوزها	۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	هزینه‌های جاری دوره اجرای طرح	۲۵۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	هزینه‌های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی	۴۰/۰۰۰/۰۰۰
۵	هزینه های آموزشی و بهره برداری آزمایشی	۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰
۶	سایر هزینه‌ها	۲۳/۵۰۰/۰۰۰
	جمع کل	۴۹۳/۵۰۰/۰۰۰

۱۲- برآورد سرمایه ثابت

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)
۱	ماشین آلات تولید	۳۴۰/۷۵۰/۰۰۰
۲	تجهیزات و تاسیسات عمومی	۳۸۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	وسایل نقلیه	۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	زمین	۲۵۵/۰۰۰/۰۰۰
۵	ساختمان و محوطه سازی	۱/۹۵۸/۰۰۰/۰۰۰
۶	اثاثیه و لوازم اداری	۱۲۰/۰۰۰/۰۰۰
۷	نصب و راه‌اندازی	۴۰/۰۰۰/۰۰۰
۸	هزینه‌های پیش بینی نشده (۵ درصد اقلام فوق)	۱۶۹/۶۸۷/۵۰۰
۹	هزینه‌های قبل از بهره برداری	۴۹۳/۵۰۰/۰۰۰
	جمع کل	۴/۰۵۶/۹۳۷/۵۰۰

۱۳- برآورد سرمایه در گردش

ردیف	شرح	تعداد روز کاری	هزینه‌ها (ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۴۵ روز	۸۱۹/۷۵۰/۰۰۰
۲	مواد اولیه خارجی	-	-
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۷۰	۳۲۹/۴۷۶/۰۰۰
۴	انواع انرژی مورد نیاز	۶۵ روز	۱۵/۳۵۰/۸۳۳
۵	هزینه‌های فروش	-	۴۰/۰۰۰/۰۰۰
۶	سایر هزینه‌ها (۵ درصد اقلام فوق)	-	۶۰/۲۲۸/۸۴۲
جمع کل			۱/۲۶۴/۸۰۵/۶۷۵

۱۴- برآورد سرمایه گذاری کل و نحوه تامین منابع

۱-۱۴- برآورد سرمایه گذاری کل

سرمایه در گردش + سرمایه ثابت = سرمایه گذاری کل

$$\text{ریال } ۵/۳۲۱/۷۴۳/۱۷۵ = ۴/۰۵۶/۹۳۷/۵۰۰ + ۱/۲۶۴/۸۰۵/۶۷۵ = \text{سرمایه گذاری کل}$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۱۴-۲- نحوه تامین منابع و اخذ وام بانکی

ردیف	شرح	درصد	سرمایه گذاری (ریال)
۱	سرمایه ثابت	۴۰	۱/۶۲۲/۷۷۵/۰۰۰
	سهام متقاضی	۶۰	۲/۴۳۴/۱۶۲/۵۰۰
۲	سرمایه در گردش	۳۰	۳۷۹/۴۴۱/۷۰۳
	سهام متقاضی	۷۰	۸۸۵/۳۶۳/۹۷۲
۳	کارمزد	۱۴	۱۲۳/۹۵۰/۹۵۶
	سرمایه در گردش (کوتاه مدت)	۱۴	۳۴۰/۷۸۲/۷۵۰
	سرمایه ثابت دراز مدت (۵ ساله)		

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۱۵- برآورد هزینه‌های استهلاک

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها(ریال)
۱	ماشین آلات تولید	۱۰	۳۴/۰۷۵/۰۰۰
۲	تاسیسات عمومی	۱۰	۳۸/۰۰۰/۰۰۰
۳	وسایل نقلیه	۱۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	ساختمان و محوطه سازی	۵	۹۷/۹۰۰/۰۰۰
۵	اثاثیه و لوازم اداری	۲۰	۲۴/۰۰۰/۰۰۰
۶	هزینه نصب و راه اندازی	۱۰	۴/۰۰۰/۰۰۰
۷	پیش بینی نشده	۱۰	۲۴۴/۹۴۳/۷۵۰
۸	جمع استهلاک دارایی‌های ثابت	-	۲۱۳/۸۰۶/۲۵۰
۹	استهلاک قبل از بهره برداری	۲۰	۹۸/۷۰۰/۰۰۰
	جمع کل استهلاک		۳۴۳/۶۴۳/۷۵۰

۱۶- برآورد هزینه‌های غیر عملیاتی

ردیف	شرح	هزینه‌ها(ریال)
۱	استهلاک قبل از بهره برداری	۹۸/۷۰۰/۰۰۰
۲	کارمزد تسهیلات بانکی دراز مدت	۳۴۰/۷۸۲/۷۵۰
جمع کل		۴۳۹/۴۸۲/۷۵۰

۱۷- برآورد هزینه‌های نگهداری و تعمیرات

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها(ریال)
۱	ماشین آلات تولید	۵	۱۷/۰۳۷/۵۰۰
۲	تاسیسات عمومی	۱۰	۳۸/۰۰۰/۰۰۰
۳	وسائط نقلیه	۱۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	ساختمان و محوطه سازی	۲	۳۹/۱۶۰/۰۰۰
۵	اثاثیه و لوازم اداری	۱۰	۱۲/۰۰۰/۰۰۰
۶	هزینه‌های پیش بینی نشده	۵ درصد اقلام فوق	۶/۸۰۹/۸۷۵
جمع کل			۱۴۳/۰۰۷/۳۷۵

۱۸- برآورد هزینه‌های عملیاتی

ردیف	شرح	هزینه‌ها(ریال)
۱	هزینه‌های غیر پرسنلی دفتر مرکزی	۲۵/۰۰۰/۰۰۰
۲	هزینه‌های جاری آزمایشگاه	۴۵/۰۰۰/۰۰۰
۳	هزینه‌های فروش	۱۶۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	هزینه‌های حمل و نقل	۴۵/۰۰۰/۰۰۰
	جمع کل	۲۷۵/۰۰۰/۰۰۰

۱۹- برآورد هزینه‌های ثابت تولید

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها(ریال)
۱	حقوق و مزایای کارکنان	۸۵	۱/۲۰۰/۲۳۴/۰۰۰
۲	انواع انرژی	۲۰	۱۴/۱۷۰/۰۰۰
۳	هزینه استهلاک	۱۰۰	۳۴۳/۶۴۳/۷۵۰
۴	هزینه نگهداری و تعمیرات	۱۰	۱۴/۳۰۰/۷۳۸
۵	هزینه‌های پیش بینی نشده (۳/۵ درصد)	-	۵۵/۰۳۲/۱۹۷
۶	جمع هزینه‌های تولید	-	۱/۶۲۷/۳۸۰/۶۸۵
۷	هزینه‌های عملیاتی	۱۵	۴۱/۲۵۰/۰۰۰
۸	بیمه کارخانه (۰/۰۰۲)	۱۰۰	۸/۱۱۳/۸۷۵
۹	کارمزد تسهیلات بانکی	۱۰۰	۱۲۳/۹۵۰/۹۵۶
	جمع کل هزینه‌های ثابت		۱/۸۰۰/۶۹۵/۵۱۶

۲۰- برآورد هزینه‌های متغیر تولید

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها (ریال)
۱	مواد اولیه	۱۰۰	۵/۴۶۵/۰۰۰/۰۰۰
۲	حقوق و مزایای کارکنان	۱۵	۲۱۱/۸۰۶/۰۰۰
۳	انواع انرژی	۸۰	۵۶/۶۸۰/۰۰۰
۴	هزینه‌های نگهداری و تعمیرات	۹۰	۱۱۸/۰۷۵/۳۸۸
۵	هزینه‌های پیش‌بینی نشده	-	۲۰۵/۱۷۶/۴۷۲
۶	جمع هزینه‌های متغیر تولید	-	۶/۰۶۷/۳۶۹/۱۰۹
۷	هزینه‌های عملیاتی	۸۵	۲۳۳/۷۵۰/۰۰۰
	جمع کل هزینه‌های متغیر تولید		۶/۳۰۱/۱۱۹/۱۰۹

۲۱- برآورد هزینه‌های کل تولید

هزینه‌های متغیر تولید + هزینه ثابت تولید = هزینه‌های کل تولید

ریال $۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵ = ۶/۳۰۱/۱۱۹/۱۰۹ + ۱/۸۰۰/۶۹۵/۵۱۶$ = هزینه‌های کل تولید

۲۲- محاسبه قیمت تمام شده

هزینه های کل تولید = قیمت تمام شده مترمربع

ظرفیت اسمی تولید

$$\text{ریال} \quad ۴۰۵۰۹ = \frac{۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵}{۲۰۰/۰۰۰} = \text{قیمت تمام شده مترمربع}$$

۲۳- برآورد قیمت فروش

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)	کل ارزش تولید براساس ظرفیت اسمی
۱	قیمت تمام شده هر عدد	۴۰۵۰۹	۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵
۲	قیمت فروش هر عدد	۵۲۶۶۲	۱۰/۵۳۲/۴۰۰/۰۰۰
۳	سود هر عدد	۱۲۱۵۳	۲/۴۳۰/۶۰۰/۰۰۰

فصل پنجم - محاسبه شاخص‌های مالی

۱- محاسبه فروش کل

۲- محاسبه سود سالانه

۳- محاسبه هزینه نقطه سربرسر

۴- درصد تولید در نقطه سربرسر

۵- محاسبه زمان برگشت سرمایه

۵-۱- نرخ برگشت سرمایه

۵-۲- سال‌های برگشت سرمایه

۶- محاسبه حقوق سرانه

۷- محاسبه فروش سرانه

۸- محاسبه سطح زیربنای سرانه

۹- محاسبه سرمایه‌گذاری ثابت سرانه

۱۰- نسبت ارزش افزوده ماشین آلات تولیدی

۱۱- درصد کارکنان تولید به کل کارکنان

۱۲- نسبت سرمایه در گردش به سرمایه ثابت

۱۳- محاسبه شاخص‌های بهره‌وری طرح

۱۳-۱- نسبت سود به فروش

۱۳-۲- نسبت سود به سرمایه ثابت

۱۴- فاصله جدول سود (زیان)

۱- محاسبه فروش کل:

ظرفیت تولید × قیمت فروش هر کیلو = فروش کل

$$\text{فروش کل} = 52662 \times 200/1000 = 10/532/400/000$$

۲- محاسبه سود سالیانه:

سود هر کیلو × ظرفیت تولید = سود کل

$$\text{سود کل} = 200/1000 \times 12153 = 2/430/600/000$$

۳- محاسبه هزینه تولید در نقطه سر برسر

هزینه ثابت = هزینه نقطه سر برسر۱- هزینه متغیر

فروش کل

$$\text{هزینه تولید در نقطه سر برسر} = \frac{1/800/695/516}{1 - \frac{6/301/119/109}{10/532/400/000}} = \frac{1/800/695/516}{1-0/6} = 4/501/738/790$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۴- محاسبه درصد تولید نقطه سربسر

$$\times 100 = \frac{\text{هزینه ثابت}}{\text{درصد تولید در نقطه سربسر}}$$

هزینه متغیر - فروش کل

$$\text{درصد تولید} = \frac{1/765/980/360}{10/532/400/000 - 6/301/119/109} \times 100 = \frac{1/800/695/516}{4/231/280/891} \times 100 = 42/6$$

در نقطه سربسر

۵- محاسبه زمان برگشت سرمایه

۵-۱- نرخ بازگشت سرمایه

$$\times 100 = \frac{\text{سود سالانه}}{\text{نرخ بازگشت سرمایه}}$$

سرمایه‌گذاری کل

$$\text{درصد نرخ بازگشت سرمایه} = \frac{2/430/600/000}{5/321/743/175} \times 100 = 45/7$$

۵-۲- دوره برگشت سرمایه

$$= \frac{\text{سود کل}}{\text{دوره برگشت سرمایه}}$$

سود کل

$$= \frac{5/321/743/175}{2/430/600/000} = 2/2 \text{ (دو سال و دو ماه)}$$

۶- محاسبه حقوق سرانه
تعداد کل کارکنان

کل حقوق ماهانه = حقوق سرانه

$$\text{ریال} \quad 6/193 / 158 = \frac{117 / 670 / 000}{19} = \text{حقوق سرانه}$$

۷- محاسبه فروش سرانه

تعداد کل کارکنان

فروش کل = فروش سرانه

$$\text{ریال} \quad 554/336/842 = \frac{10/532/400/000}{19} = \text{فروش سرانه}$$

۸- محاسبه سطح زیربنای سرانه

تعداد کارکنان

مساحت کل ساختمان‌ها = سطح زیربنای سرانه

$$\text{متر مربع} \quad 44/7 = \frac{850}{19} = \text{سطح زیربنای سرانه}$$

۹- محاسبه سرمایه گذاری سرانه ثابت

$$\text{سرمایه گذاری ثابت} = \text{سرمایه گذاری ثابت سرانه}$$

تعداد کل کارکنان

$$\text{ریال } ۲۱۳/۵۲۳/۰۲۶ = \frac{۴/۰۵۶/۹۳۷/۵۰۰}{۱۹} = \text{سرمایه گذاری ثابت سرانه}$$

۱۰- نسبت ارزش افزوده ماشین آلات

$$۱۰۰ \times \frac{\text{ارزش ماشین آلات تولید}}{\text{درصد ارزش ماشین آلات به سرمایه ثابت}}$$

سرمایه گذاری ثابت

$$\text{درصد} \quad ۸/۴ \approx ۱۰۰ \times \frac{۳۴۰/۷۵۰/۰۰۰}{۴/۰۵۶/۹۳۷/۵۰۰} = \text{درصد ارزش ماشین آلات به سرمایه ثابت}$$

۱۱- درصد کارکنان تولید به کل کارکنان

$$۱۰۰ \times \frac{\text{تعداد کارکنان تولید}}{\text{درصد کارکنان تولید به کل کارکنان}}$$

تعداد کل کارکنان

$$\text{درصد} \quad ۷۴/۴ = ۱۰۰ \times \frac{۹}{۱۹} = \text{درصد کارکنان تولید به کل کارکنان}$$

۱۲- نسبت سرمایه در گردش به سرمایه ثابت

$$100 \times \frac{\text{سرمایه در گردش}}{\text{نسبت سرمایه در گردش به ثابت سرانه}}$$

سرمایه ثابت

$$\text{درصد } 31/2 = \frac{1/264/805/675}{4/056/937/500} \times 100 = \text{نسبت سرمایه در گردش به ثابت سرانه}$$

۱۳- محاسبه شاخص‌های بهره‌وری طرح

۱۳-۱- نسبت سود به فروش

$$100 \times \frac{\text{سود}}{\text{نسبت سود به فروش کل}}$$

فروش کل

$$\text{درصد } 23/1 = \frac{2/430/600/000}{10/532/400/000} \times 100 = \text{نسبت سود به فروش}$$

۱۳-۲- نسبت سود به سرمایه ثابت

$$100 \times \frac{\text{سود}}{\text{نسبت سود به سرمایه ثابت}}$$

سرمایه ثابت

$$\text{درصد } 59/9 = \frac{2/430/600/000}{4/056/937/500} \times 100 = \text{نسبت سود به سرمایه ثابت}$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فایبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»

۱۴- خلاصه جدول سود (زیان)

ردیف	شرح	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
۱	درصد استفاده از ظرفیت	۸۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲	میزان تولید (تن)	۱۶۰	۱۸۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
۳	فروش خالص (ریال)	۸/۴۲۵/۹۲۰/۰۰۰	۹/۴۷۹/۱۶۰/۰۰۰	۱۰/۵۲۲/۴۰۰/۰۰۰	۱۰/۵۳۲/۴۰۰/۰۰۰	۱۰/۵۳۲/۴۰۰/۰۰۰
۴	کسرمی شود: هزینه های تولید	۶/۴۸۱/۴۵۱/۷۰۰	۷/۲۹۱/۶۳۳/۱۶۳	۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵	۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵	۸/۱۰۱/۸۱۴/۶۲۵
۵	سود ناویژه	۱/۹۴۴/۴۶۸/۳۰۰	۲/۱۸۷/۵۲۶/۸۳۷	۲/۴۲۰/۵۸۵/۳۷۵	۲/۴۳۰/۵۸۵/۳۷۵	۲/۴۳۰/۵۸۵/۳۷۵
۶	کسرمی شود: هزینه‌های عملیاتی	۲۲۰/۰۰۰/۰۰	۲۴۷/۵۰۰/۰۰۰	۲۷۵/۰۰۰/۰۰۰	۲۷۵/۰۰۰/۰۰۰	۲۷۵/۰۰۰/۰۰۰
۷	سود عملیاتی	۱/۷۲۴/۴۶۸/۳۰۰	۱/۹۴۰/۰۲۶/۸۳۷	۲/۱۵۵/۵۸۵/۳۷۵	۲/۱۵۵/۵۸۵/۳۷۵	۲/۱۵۵/۵۸۵/۳۷۵
۸	کسرمی شود: هزینه‌های غیر عملیاتی	۳۵۱/۵۸۶/۲۰۰	۳۹۵/۵۳۴/۴۷۵	۴۳۹/۴۸۲/۷۵۰	۴۳۹/۴۸۲/۷۵۰	۴۳۹/۴۸۲/۷۵۰
۹	سود (زیان) ویژه	۱/۳۷۲/۸۸۲/۱۰۰	۱/۵۴۴/۴۹۲/۳۶۲	۱/۷۱۶/۱۰۲/۶۲۵	۱/۷۱۶/۱۰۲/۶۲۵	۱/۷۱۶/۱۰۲/۶۲۵
۱۰	مالیات و سود سهام	-	-	-	-	-
۱۱	سود پس از مالیات سهام	۱/۳۷۲/۸۸۲/۱۰۰	۱/۵۴۴/۴۹۲/۳۶۲	۱/۷۱۶/۱۰۲/۶۲۵	۱/۷۱۶/۱۰۲/۶۲۵	۱/۷۱۶/۱۰۲/۶۲۵
۱۲	سود زیان سنواتی	-	۱/۳۷۲/۸۸۲/۱۰۰	۲/۹۱۷/۳۷۴/۴۶۲	۴/۶۳۳/۴۷۷/۰۸۷	۶/۳۴۹/۵۷۹/۷۱۲
۱۳	سود نقل به ترازنامه	۱/۳۷۲/۸۸۲/۱۰۰	۲/۹۱۷/۳۷۴/۴۶۲	۴/۶۳۳/۴۷۷/۰۸۷	۶/۳۴۹/۵۷۹/۷۱۲	۸/۰۶۵/۶۸۲/۳۳۷

بسمه تعالی

عنوان طرح: تولید قطعات فیبرگلاس

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان
«گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی»