

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

# گزارش طرح توجیهی، فنی و اقتصادی «طرح تولید فوم پلی استایرن ضد آتش»

تهیه و تنظیم:

شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

**نام طرح:**

**«طرح تولید فوم پلی استایرن ضد آتش»**

**کارفرما: شرکت شهرک‌های صنعتی خوزستان**

**طراح: مهندس محمدرضا یوسفی**

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

### 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	۴۵
۵	فصل پنجم: محاسبه شاخص‌های مالی	۶۳

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

# فصل اول:

## خلاصه مطالب فنی و اقتصادی طرح

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

ردیف	شرح
۶	<p><b>* ماشین آلات تولید</b></p> <p>- بخش داخل: ۱۵٪ - بخش خارجی: ۸۵ درصد</p>
۷	<p><b>* زمین و ساختمان</b></p> <p>- مساحت زمین ۴۵۰۰ مترمربع - سطح زیربنا ۱۰۰۰ مترمربع - سالن تولید ۶۰۰ مترمربع - انبارها ۲۰۰ " " - اداری، رفاهی، تأسیسات ۲۰۰"</p>
۸	<p><b>* سرمایه گذاری</b></p> <p>- سرمایه ثابت ۱۲/۹۳۷/۸۳۷/۵۰۰ ریال - " درگردش ۸/۰۸۲/۷۸۷/۱۲۵ " - " گذاری کل: ۲۱/۰۲۰/۶۲۴/۶۲۵ " - وام کوتاه مدت ۵۶۵/۷۹۵/۹۸۸ "</p>
۹	<p><b>* هزینه های تولید</b></p> <p>- هزینه های ثابت تولید ۵/۱۳۴/۲۹۲/۵۸۴ ریال - " متغیر ۳۵/۴۳۹/۹۷۹/۰۶۰ " - هزینه های کل: ۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴ "</p>
۱۰	<p><b>* شاخص های اقتصادی طرح</b></p> <p>- درصد تولید در نقطه سرسبز: ۲۹/۷ درصد - سال های بازگشت سرمایه: یک سال و هفت ماه - درصد کارکنان تولید به کل کارکنان: ۵۶/۱ درصد - درصد سهم منابع داخلی: ۱۰۰٪</p>

ردیف	شرح
۱	<p><b>* مشخصات طرح</b></p> <p>فوم پلی استایرن ضد آتش ۳۰۰۰ تن در سال</p>
۲	<p><b>* شاخص های عملیاتی</b></p> <p>تعداد روز کاری: ۳۰۰ روز تعداد نوبت کاری: ۳ نوبت زمان هر نوبت: ۸ ساعت</p>
۳	<p><b>* درصد تأمین مواد اولیه</b></p> <p>مواد داخلی: ۲۵ درصد مواد خارجی: ۷۵</p>
۴	<p><b>* تعداد کارکنان</b></p> <p>- مدیریت ۱ نفر - کارگر ماهر ۹ نفر - کارگر ساده ۶ " " - تکنیسین ۳ نفر - کارمند ۶ نفر - ۲۵ نفر</p>
۵	<p><b>* تأسیسات عمومی</b></p> <p>- برق مصرفی سالیانه: ۴۰۳/۲ مگاکیلووات ساعت - آب مصرفی سالیانه: ۲۱۰۰ مترمکعب - گازوئیل : ۱۸۲۵۰ لیتر - بنزین: ۶۰۹۵۰ لیتر - تصفیه فاضلاب : - - اطفاء حریق: دارد</p>

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

## فصل دوم: معرفی محصول طرح

۱- مقدمه

۲- تعریف، ویژگی‌ها و مشخصات فنی محصول

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

۴- موارد مصرف و کاربردهای محصول

۵- اهمیت استراتژیکی کالا

۶- بررسی بازار

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

## 1- مقدمه

پلی استایرن یک ماده پلیمری می باشد که در برابر اکسید کننده های قوی ناپایدار است و در اکثر حلال های آلی به جزء هیدروکربن های آلیفاتیک و الکل ها حل می شود. مواد حاصل از اشتعال پلی استایرن برای چشم بسیار مضر است. ویژگی های این ماده در جدول ذیل آورده شده است.

ردیف	شرح	مقدار
1	نقطه انجماد	240°
2	چگالی	1/05gr/cm <sup>3</sup>
3	مدول کششی	320MPa
4	نقطه اشتعال	490°
5	سختی	155MPa
6	قابلیت هدایت الکتریکی	0/16wk <sup>-1</sup> m <sup>-1</sup>
7	پایداری در شرایط جوی	پایدار است

خواص پلی استایرن برحسب بلندی و کوتاهی زنجیره های پلیمر و تعداد شاخه های جانبی تغییر می کند. بطور کلی افزایش طول زنجیره ها که معرف وزن مولکولی بالاتر می باشد، باعث اصلاح خواص مکانیکی می گردد ولی در عین حال تبدیل آن را به اشکال مختلف دشوار می سازد. ساختمان پلیمری پلی استایرن دارای شبکه منظمی نبوده و به صورت آمورف است و بدین جهت شفاف ترین نوع پلاستیک است. اشیاء ساخته شده از پلی استایرن شبیه شیشه بوده و 90 درصد طیف مری را از خود عبور می دهد. این خاصیت باعث ابداع کاربردهای مفیدی برای این پلاستیک گردیده است. نوع معمولی پلی استایرن تحت فشار شکل اصلی خود را حفظ می کند ولی در مقابل ضربه شکننده می باشد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

چون ساختمان پلی استایرن عاری از گروه‌هایی با خواص قطبی است، بدین جهت این پلاستیک بصورت یک عایق الکتریسیته عمل می‌نماید. این کیفیت با تغییر درجه حرارت و فرکانس کاهش نمی‌یابد. به دلیل غیرقطبی بودن پلی استایرن، این ماده در مقابل محلول‌های رقیق اسیدی و بازی به خوبی مقاومت می‌نماید ولی در مقابل حلال‌های کلرینه و حلقوی آسیب‌پذیر است.

اشیاء ساخته شده از پلی استایرن در مدت محدودی تا 90 درجه سانتی‌گراد بدون تغییر شکل باقی می‌مانند ولی چنانچه حرارت برای مدت طولانی وارد شده نباید دمای آن از 80-85 درجه سانتی‌گراد تجاوز نماید، بدین جهت می‌توان از آن به عنوان ظروف حمل مایعات گرم استفاده نمود، پلی استایرن در مقابل حرارت مستقیم و بالا قابل اشتعال بوده و در برخی کاربردها بایستی مواد ضد اشتعال به آن افزوده گردد.

پلی استایرن در مقابل اشعه ماوراء بنفش و اکسیداسیون بوسیله اکسیژن موجود در جو مقاومت چندانی ندارد، بنابراین غالباً مواد تثبیت کننده به آن افزوده می‌شود. از لحاظ بهداشتی پلی استایرن یکی از بی‌ضررترین پلاستیک‌ها به شمار می‌رود. مضافاً نظر به این که پلیمر استایرن از خلوص زیادی برخوردار بوده و حاوی مقدار ناچیزی مونومر استایرن و اتیل بنزن می‌باشد، ظروف و بسته‌بندی پلی استایرن برای مواد غذایی کاملاً مورد تایید قرار گرفته است.

پلی استایرن دارای انواع زیر می‌باشد:

الف)- نوع معمولی پلی استایرن که بوسیله پلیمریزاسیون مونومر استایرن بدست می‌آید و بنام **General Purpose Poly Styrene (GPPS)** معروف است، این پلاستیک دارای خلوص بالای 99 درصد بوده و اشیاء ساخته شده از آن کاملاً شفاف می‌باشند ولی به علت کمی مقاومت در مقابل ضربه قابل استفاده در برخی کاربردها نمی‌باشد.

ب)- برای افزایش مقاومت در مقابل ضربه معمولاً نوعی از لاستیک مصنوعی برپایه بوتادین به مقدار 10-3 درصد به مونومر استایرن در هنگام پلیمریزاسیون اضافه می‌شود. این ترکیب باعث بالا رفتن مقاومت



بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

مکانیکی شده ولی شفافیت و مقاومت در مقابل اکسیداسون و اشعه ماوراء بنفش را کاهش می‌دهد. نوع لاستیک اضافه شده غالباً پلی بوتادین یا استایرن بوتادین می‌باشد. در واقع این ترکیب یک کوپلیمریزاسیون به معنی واقعی نیست بلکه ذرات لاستیک بصورت پراکنده در پلی استایرن باقی می‌مانند. عمل کوپلیمریزاسیون مابین مولکول‌های لاستیک و استایرن در حاشیه ذرات لاستیک صورت می‌گیرد ولی در داخل ذرات و لاستیک بصورت اولیه باقی می‌ماند. با این که لاستیک بیش از 10-3 درصد وزن پلی استایرن را تشکیل نمی‌دهد ولی چون مقداری پلی استایرن در داخل ذرات لاستیک محبوس می‌شود، لذا حجم فاز لاستیک به 40-10 درصد پلاستیک می‌رسد، این نوع پلی استایرن بنام High Impact Poly Styrene (HIPS) معروف است.

پ) در مواردی که ترکیبی از خواص نوع GP با مقاومت مکانیکی مورد نیاز باشد مخلوطی از انواع GP و HI به کار می‌رود.

ت)- در کاربردهایی که وزن سبک همراه با مقاومت مکانیکی مطلوب باشد از پلی استایرن قابل انبساط استفاده می‌شود. این نوع پلی استایرن با پلیمریزه نمودن مونومر استایرن به طریقه سوسپانسیون همراه با یک عامل انبساطی (گاز پنتان) و بصورت دانه‌های کروی با قطر  $3-2/5$  میلی‌متر عرضه می‌شود و قبل از قالب‌گیری، در نتیجه حرارت پنتان تبخیر یافته و باعث ایجاد تخلخل و انبساط در پلیمر می‌گردد، حجم پلاستیک ممکن است تا 60 برابر حجم اولیه انبساط یابد، پس از قالب‌گیری شکل نهایی قطعه مورد نظر حاصل می‌شود. این پلاستیک که اولین بار در سال 1950 تولید شد به Expandable Poly Styrene (EPS) معروف است و این ماده است که به صورت فوم در می‌آید.

ث) نوع دیگری از پلی استایرن اسفنجی بنام Expanded Poly Styrene Foam معروف است. برای تولید این نوع پلی استایرن ابتدا پلیمر بدون ماده انبساطی (مانند GPPS) در اکسترودر گرم شده و سپس ماده انبساط به آن اضافه می‌شود. مقدار ماده انبساطی با توجه به محصول نهایی و وزن مخصوص آن تنظیم

می‌شود. منافذ موجود در این نوع پلاستیک اسفنجی مانند نوع قبلی (EPS) با یکدیگر ارتباط دارند و همین امر کیفیت عایق‌سازی را افزایش می‌بخشد.

## 2- تعریف، ویژگی‌ها و مشخصات فنی محصول

### 1-2- تعریف محصول

نام محصول تولیدی «فوم پلی استایرن ضد آتش» می‌باشد. پلی استایرن انبساطی یا به اختصار (EPS) که از نظر ظاهری مانند فوم پلی استایرن ضد آتش می‌باشد گرانبولی سبک و سفیدرنگ است. این ماده اولین بار در سال 1950 تولید گردید. انبساط این محصول در اثر وجود مقداری گاز پنتان است که به صورت حل نشده در هنگام تولید در داخل آن محبوس می‌شود. این گاز در اثر حرارت ناشی از بخار آب از داخل دانه‌های پلی استایرن خارج شده و باعث انبساط آن می‌گردد. در اثر خروج این گاز حجم دانه‌های پلی استایرن تا 40 برابر اندازه اولیه آنها افزایش می‌یابد. بعد از عملیات انبساط، دانه‌های منبسط شده برحسب نوع کاربرد قالب‌گیری می‌شوند.

پلی استایرن انبساطی محصولی است که برای محیط زیست و انسان مشکل ایجاد نمی‌کند. عدم آسیب‌رسانی به محیط زیست در تمام مراحل ساخت، کاربرد و بازیافت یا دورریزی این محصول به چشم می‌خورد. فوم پلی استایرن ضد آتش در واقع پلی استایرن مقاوم در برابر آتش می‌باشد. در ابتدای سال 1950 شرکت BASE، یک فرآیند دو مرحله‌ای برای تولید فوم پلی استایرن را گسترش داد. در این فرآیند مرحله اول شامل تهیه دانه‌های حاوی توزیع یکنواخت عامل پف را توسط روش پلیمریزاسیون سوسپانسیونی استایرن بوده که در مرحله دوم این ماده در داخل یک قالب فرآیند می‌گردد. سهولت تولید محصول به هر شکل و اندازه از مزایای این روش بوده که باعث توسعه آن شد. با معرفی فوم پلی استایرن به بازار و کاربردهای آن در صنعت ساختمان و سایر صنایع این فوم جایگاه خود را در این صنعت یافته است.

## 2-2- ویژگی‌های فوم پلی استایرن ضد آتش

- ضد حریق
  - عایق حرارتی خوب
  - خواص مکانیکی ایده‌آل (مقاومت در برابر فشار و میزان نمودن شوک وارده)
  - غیر حساس بودن به آب
  - توانایی قالبگیری و برش در اشکال مختلف
  - امکان بازیافت
  - هزینه کم به ازای واحد حجم
  - بالا بودن نسبت سفتی به وزن به طوری که قطعات ساخته شده دارای وزن کم و استحکام خوب هستند.
  - دانسیته پایین
- فوم پلی استایرن ضد آتش، این حسن را دارد که آتش را پخش نمی‌کند و با دور شدن شعله مستقیم از آن خیلی زود خاموش می‌شود. به عبارتی، اگر با یک فندک به مدت 20-30 ثانیه در زیر آن یک شعله روشن شود، هیچ دود غلیظی از آن بلند نمی‌شود و همچنین با خاموش شدن شعله فندک، شعله‌ای باقی نمی‌ماند. از دیگر مزایای استفاده از این بلوک‌های جدید، پایداری آنها در مقابل زلزله است زیرا به دلیل کاستن بار مرده در مقابل زلزله پایداری بیشتری دارد و خرد نمی‌شود.

## 2-3- الزامات ایمنی در برابر آتش

- تنها استفاده از انواع دیرسوز شده (Fire Retardant) فوم پلی استایرن منبسط شده در کاربردهای خاص مجاز بوده و استفاده از انواع غیر کندسوز ممنوع است. تولیدکنندگان موظفند مدارک لازم بر استفاده از مواد اولیه از نوع دیرسوز شده برای تولید بلوک را به شرح زیر ارائه نمایند.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

مواد اولیه (پودر پلی استایرن انبساطی) باید از نوع کندسوز باشد. در این زمینه باید مدارک فنی معتبر از کارخانه فروشنده مواد اولیه اخذ شود. این مدارک باید قرار گرفتن مواد اولیه را از نظر واکنش در برابر آتش را، براساس استانداردهای معتبر بین‌المللی، در یکی از گروه‌های زیر نشان دهد:

• گروه D مطابق با استاندارد 1-1350EN

• گروه BI مطابق با استاندارد 4102DIN

تیپ A مطابق با استاندارد BS 38371

گروه A مطابق با استاندارد ASTM E 84

### 3- بررسی استانداردهای ملی، بین‌المللی، کد محصول و تعرفه گمرکی

#### 3-1- کد محصول

نام محصول «فوم پلی استایرن ضد آتش» و کد آیسیک آن 2520172 می‌باشد.

#### 3-2- تعرفه گمرکی

صادرات و واردات «فوم پلی استایرن ضد آتش» به علت حجیم بودن و مشکلات حمل و نقل خیلی بالا نمی‌باشد ولی خوراک این محصول یعنی «پلی استایرن ضد آتش» به شرح جدول ذیل دارای شماره تعرفه گمرکی می‌باشد.

شماره تعرفه	کد سیستم	نوع کالا	حقوق گمرکی
390811	3908110	پلی استایرن ضد آتش	4 درصد

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

### 3-3- شرایط واردات

این محصول چون قابلیت حمل و نقل ندارد، واردات و صادرات هم ندارد ولی خوراک این محصول یعنی پلی استایرن ضد آتش با تعرفه 39081110 (سیستم هماهنگ شده کد گذاری کالا) با موافقت وزارت بازرگانی و با سود 4 درصد انجام می‌پذیرد. این ماده در واقع خوراک «فوم پلی استایرن ضد آتش می‌باشد.»

### 3-4- استانداردهای بین‌المللی

استانداردهای مورد نیاز برای فوم پلی استایرن ضد آتش برای موارد استفاده گوناگون این محصول در جدول زیر آمده است.

ردیف	خواص	شماره استاندارد	واحد	نتایج آزمون
1	دمای دفرمه شدن کوتاه مدت	53424Din	c°	100
2	دمای دفرمه درازمدت در فشار 50kpa	53424Din	c°	80
3	دمای دفرمه درازمدت در فشار 20kpa	53424Din	c°	80
4	ضریب انبساط خطی	-	1/k	5-7/1
5	ظرفیت حرارتی ویژه	Din -5376	J	1210
6	مقاومت حرارتی	ASTMC-518	/w c°M	65-86
7	حداکثر نفوذپذیری آب	ASTMC -96	Ng/pa.sm	60-300
8	حداکثر پایداری ابعادی	ASTMC -2126	درصد	1/5
9	حداکثر جذب آب	ASTMC -2872	%byrol	0/7-6
10	حداقل مقاومت فشاری	ASTMC-1621	Kpa	55-210
11	حداقل مجاز اکسیژن	ASTMC-2863	درصد	24
12	حداقل مقاومت خمشی	ASTMC-203	Kpa	170350

#### 4- موارد مصرف و کاربردهای محصول

بیش از 50 سال است که پلی استایرن انبساطی در بسیاری از کاربردهای بسته‌بندی جای خود را باز کرده است. علاوه بر آن، این محصول در ساخت عایق‌های حرارتی برای ساختمان‌ها، سردخانه‌ها، تونل‌های انجماد و کانتینرهای حمل مواد به کار برده می‌شود. در این قسمت یکی از کاربردهای این ماده که «در تهیه بلوک‌های یونولیتی پلی استایرن» به کار می‌رود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

#### 4-1- کاربرد پلی استایرن در بلوک‌های یونولیتی

بلوک‌های یونولیتی «پلی استایرن» مدتی است که برای ساختمان‌سازی‌های انبوه و به دلیل سبکی و کم هزینه بودن مورد استقبال قرار گرفته است. این بلوک در دو نوع قابل اشتعال و غیرقابل اشتعال در بازار عرضه می‌شوند.

وزن هر قطعه بلوک سیمانی که در ساختمان‌سازی به کار می‌رود، 15 کیلوگرم است. در حالی که وزن بلوک‌های یونولیتی بسیار ناچیز است و تا اندازه بسیار زیاد موجب پایین آوردن وزن ساختمان می‌شود. بلوک‌های «پلی استایرن» به دلیل سبکی وزن خود، وزن نهایی ساختمان را کم می‌کنند، به همین دلیل در ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرند. بلوک‌های مذکور نقش باروری ندارند و به همین دلیل در برابر زلزله ایمن هستند. اما این بلوک‌ها و به خصوص آنهایی که از نظر کیفیت و استفاده از مواد اولیه نامرغوب دارای مشکل هستند به راحتی حجم خود را از دست می‌دهند و در مقابل حرارت و شعله مقاومت کمی دارند و در صورتی که از جنس مرغوب این بلوک‌ها در ساختمان‌سازی استفاده شود، در برابر آتش مقاوم‌تر خواهند بود.

#### 4-2- ایمنی استفاده از بلوک‌های سقفی پلی استایرن در ساختمان

استفاده از بلوک‌های سقفی از نوع پلی استایرن منبسط شده در صورتی که به شکل صحیح به کار نرود، می‌تواند خطرناک بوده و در صورت وقوع حریق در قسمتی از ساختمان باعث گسترش سریع آتش‌سوزی به کل ساختمان شود. همچنین مشخصات فیزیکی و مکانیکی این بلوک‌ها باید مناسب باشد لذا برای استفاده از این محصول در ساختمان باید به نکات زیر توجه شود:

- تنها استفاده از انواع دیرسوز بلوک پلی استایرن مجاز است و استفاده از انواع معمولی پلی استایرن در ساختمان مجاز نیست.

- برخلاف تصور عمومی، انواع دیرسوز بلوک پلی استایرن نیز در صورت برخورد مستقیم با آتش مشتعل می‌شوند و می‌توانند به گسترش حریق کمک کنند. بنابراین برای حفظ و ایمنی کار با از بلوک سقفی پلی استایرن و جلوگیری از برخورد مستقیم هرگونه شعله احتمالی با بلوک لازم است که زیر سقف بوسیله مناسب می‌توان موارد زیر را نام برد:

اندود گچ با پوشش‌های پایه گچی محافظت کننده در برابر آتش به ضخامت حداقل  $1/5$  سانتی‌متر به نحو مناسب و مستقل از بلوک به سقف سازه‌ای مهار شده باشد.

- از آنجایی که دیوارهای بین واحدهای مستقل در هر ساختمان باید مطابق آئین‌نامه‌های مربوط دارای مقاومت مناسب در برابر آتش باشند، این دیوارها باید از لایه بلوک‌های پلی استایرن عبور کرده و تا زیر سقف سازه‌ای (یعنی زیر تیرچه یا بتن) امتداد داشته باشند، به گونه‌ای که بلوک‌های پلی استایرن در این قسمت بین دو فضای مجاور پیوستگی نداشته باشد. در غیر این صورت وقوع یک آتش‌سوزی در یک واحد می‌تواند پس از مدتی به سرعت به واحدهای مجاور گسترش یافته و کل ساختمان را دچار خطر جدی کند.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

- بلوک‌های پلی استایرن منبسط شده در محل کارگاه ساختمانی به دور از هرگونه مواد قابل اشتعال (نظیر رنگ، حلال یا زباله‌های قابل اشتعال) نگهداری شوند.
- استفاده از بلوک‌های با مقاومت کم ممکن است باعث شکست بلوک در حین اجرا و ایجاد خطرات جانی شود.
- بلوک‌ها باید دارای ظاهر سالم و یکپارچه باشند. سطح بلوک باید نسبتاً صاف باشد و بین دانه‌های پلی استایرن فاصله مشخص ظاهری وجود نداشته باشد.
- تعیین طول بلوک‌ها و تقسیم‌بندی آن‌ها روی پلان سقف‌ها باید به گونه‌ای باشد که حداقل طول برش خورده 30 سانتی متر محدود شود. استفاده از بلوک‌ها با طول کمتر از 30 سانتی متر در سقف مجاز نیست.
- بلوک سقفی پلی استایرن در دمای 95 درجه سانتی‌گراد به سرعت جمع می‌شود. بنابراین اتصال مستقیم اندود با پوشش به بلوک پلی استایرن با هر شکل هندسی به تنهایی و بدون استفاده از اتصالات مکانیکی به هیچ‌وجه صحیح نبوده و خطرناک است و حتماً باید از اتصالات مکانیکی مهار شده به تیرهای تیرچه استفاده شود.

#### 3-4- سایر موارد استفاده

از دیگر موارد کاربرد این محصول استفاده از آن در عایق‌کاری است. مقاومت حرارتی و نیز عدم فساد آن در طول زمان باعث استفاده از این ماده در عایق‌کاری سردخانه‌ها شده است. البته در سال‌های اخیر بلوک‌های پلی استایرن جایگزین سفال در دیوار منازل و ساختمان‌ها شده است که این امر باعث کاهش هزینه نیروی انسانی، کاهش مصرف سایر تجهیزات، صرفه‌جویی در حجم و هزینه بتن، صرفه‌جویی در هزینه اسکلت و فونداسیون و صرفه‌جویی در هزینه کلی اجرای سقف شده است. اما به طور کلی دانه‌های پلی استایرن انبساطی به عنوان یک محصول نهایی به بازار عرضه می‌شود که پس از آن توسط کارگاه‌های



مصرف کننده بدون انجام هیچ‌گونه واکنش شیمیایی تبدیل به انواع قطعات پلی استایرنی می‌شود که این مواد برحسب دانسیته و شکل و اندازه در زمینه بسته‌بندی و یا عایق کاری به کار برده می‌شود. فوم پلی استایرن ضد آتش در ساخت سازه‌های پیش ساخته و نیز در صنایع ریخته‌گری و قالب‌سازی استفاده می‌شود. در صنایع ریخته‌گری از این فوم‌ها به عنوان قالب استفاده می‌شود که مواد مذاب داخل آن ریخته می‌شود و بعد از آن در اثر حرارت پلی استایرن از بین می‌رود. اصلی‌ترین کاربرد فوم پلی استایرن ضد آتش عبارت است از استفاده از این فوم در ساخت و ساز و استفاده از آن خصوصاً در دیوار ساختمان‌ها می‌باشد.

## 5- اهمیت استراتژیکی کالا و بررسی کالاهای جایگزین

### 5-1- بررسی کالاهای جایگزین

فوم پلی استایرن ضد آتش از جمله پلیمرهایی است که به دلیل داشتن خواص انبساطی، ویژگی‌های خوب حرارتی و صوتی موارد کاربرد خاصی دارد. رشد مصرف این فوم در جهان در سالهای اخیر نشان از اهمیت کاربرد و نیز ایجاد زمینه‌های مصرف جدید برای این محصول دارد. در سال‌های اخیر زمینه کاربرد فوم پلی استایرن ضد آتش در ساختمان‌سازی و خصوصاً کاربرد آن در دیوار ساختمان‌ها مطرح گردید. این ماده بیش از 30 سال است که در اروپا از آن استفاده می‌شود. تنها کالای جایگزین برای این محصول سفال و رابیس می‌باشد که در دیوارها و گچبری‌های تزئیناتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

## 2-5- اهمیت استراتژیکی کالا

فوم پلی استایرن ضد آتش دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای در دنیای امروز است. بدین معنی که این محصول با توجه به اهمیت عایق کاری‌ها و سبکی ساختمان‌ها از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است. همچنین این محصول با توجه به این که ضد آتش می‌باشد از این حیث نیز اهمیت دارد. بطور خلاصه می‌توان گفت که این محصول به علت ضد آتش بودن اهمیت بسیار زیادی در مقایسه با سایر رقبای خود دارد و به مرور جای محصولات سبک را پر خواهد کرد.

## 6- بررسی بازار

## 1-6- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کنندگان عمده

کشورهای بزرگ تولید کننده پلی استایرن عبارتند از: امریکا، چین، آلمان، فرانسه، کره جنوبی، سنگاپور و ژاپن. اطلاعات دقیقی از میزان تولید فوم پلی استایرن ضد آتش منتشر نشده است ولی آمار و ارقام پراکنده نشان می‌دهد که تولید حدود 30 درصد تولید کلی پلی استایرن در دنیا فوم پلی استایرن ضد آتش می‌باشد که این مقدار حدود 1300000 تن می‌باشد.

ردیف	نام شرکت	محل استقرار	ظرفیت (هزارتن)
1	BASF	آلمان	530
2	Kaneka	ژاپن	58
3	BP	آلمان	135
4	Huntsman	امریکا	105
5	Enichem	فرانسه	126
6	Nova	امریکا	472
7	Kumbo & co.	کره جنوبی	90

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

## 2-6- شرایط صادرات

صادرات و واردات این محصول با توجه به حجیم بودن و اشغال فضای زیاد در حمل و نقل رایج نیست. همچنین فرآیند تولید ساده و سرمایه‌گذاری کم واحد تولیدی باعث شده است تا اکثر مصرف‌کنندگان خود مبادرت به تولید این محصول کنند و از محصول وارداتی استفاده نکنند. خوراک این محصول تحت عنوان پلی استایرن ضد آتش دادوستد می‌شود ولی در داخل کشور شرکت پتروشیمی تبریز این محصول را تولید می‌کند.

## 3-6- بررسی وضعیت عرضه و تقاضا

### 1-3-6- بررسی واحدهای تولیدی فعال

لیست عمده شرکت‌های تولید کننده فوم پلی استایرن ضد آتش در جدول زیر می‌باشد.

ردیف	نام شرکت	محل	میزان تولید (تن)
1	آبشار فوم گستر	تهران	425
2	عقاب بال	تهران	2100
3	آناهیتا اردبیل	اردبیل	1920
4	مجتمع صنعتی بوشهر	بوشهر	500
5	کسری سقف	گرمسار	780
6	پدیده فوم فارس	شیراز	1575
7	نگین کار	شیراز	735
8	سبک‌سازان غرب	سندج	1500
9	صنایع پلیمر خزر	انزلی	500
10	آریا پلاستیک	آمل	500
11	شرکت آریاسوزان	بهشهر	600

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

میزان ظرفیت تولید این محصول در چند سال گذشته در جدول زیر ارائه می‌شود.

1385	1384	1383	1382	1381	1380	1379	سال	ردیف
							شرح	
11633	7110	985	985	985	985	985	ظرفیت تولید فوم پلی استایرن ضد آتش	1

### 6-3-2- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه در دست اجرا

وضعیت طرح‌های جدید در دست اجرا به شرح جدول زیر می‌باشد.

ردیف	نام واحد	محل اجرا	درصد پیشرفت	ظرفیت اسمی (تن)
1	عباس معظمی	مرزن آباد	30	900

### 6-4- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا نیمه اول سال 85

با توجه به حجم زیاد و جاگیر بودن این محصول و بالا بودن هزینه حمل و نقل، مراودات این محصول زیاد رایج نیست و تاکنون آمار واردات رسمی از این محصول ثبت نشده است.

### 6-5- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه سوم

تولید فوم پلی استایرن ضد آتش و عرضه آن به بازار در ایران عملاً از سال 1378 آغاز شد اما هنوز بسیاری از مردم با آن آشنایی ندارند. در ابتدای شروع تولید محصول، این محصول زیاد مصرف نداشت

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

ولی در حال حاضر و پس از گذشت چند سال از تولید، این محصول جایگاه واقعی خود را پیدا کرده و مصرف آن رو به رشد می‌باشد و در صورت تامین مواد اولیه این محصول با قیمت مناسب و در داخل کشور میزان مصرف این محصول بی‌شک افزایش چشمگیری خواهد داشت با توجه به برنامه‌های دولت برای ساخت و ساز و همچنین تاکید دولت به ساخت و سازهای اصولی و اقتصادی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، مصرف این محصول روزبه روز بیشتر و بیشتر خواهد شد. برای تعیین پتانسیل مصرف فوم پلی استایرن در بخش ساختمان در کشور وضعیت ساخت و ساز در کشور بررسی شود که در این رابطه پیش‌بینی ساخت و ساز در سال‌های آتی و عملکرد آن در چند سال گذشته که توسط بانک مرکزی منتشر شده است در جدول زیر ارائه می‌گردد:

ردیف	سال	سطح زیربنا در تهران	سطح زیربنا در شهرهای بزرگ	سطح زیربنا در سایر مناطق شهری	سطح کل زیربنا در کشور
1	1376	7/4	118	7	362
2	1377	5/3	124	185	362
3	1378	101	151	189	441
4	1379	163	153	178	494
5	1380	209	195	182	586
6	1381	153	268	33	651
7	1382	9/6	291	268	655
8	1383	11/7	201	298	616
9	1384	10	224	292	616
10	1385	101	229	302	632
11	1386	107	24	317	665
12	1387	11/3	252	333	699
13	1388	12	265	35	375
14	1389	128	378	367	773
15	1390	135	292	385	813

سطح کل زیربنای ساختمان‌ها در سال‌های 81-9 در کشور (میلیون مترمربع)

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

برای بررسی امکان استفاده از فوم پلی استایرن ضد آتش در ساختمان‌سازی، سطح زیربنای کل ساختمان‌ها در کشور را متوسط سطح زیربنا در 15 سال گذشته در نظر می‌گیریم که رقمی در حدود 61 میلیون مترمربع می‌باشد. در صورتی که حدود 7 درصد از این بنا تحت پوشش فوم پلی استایرن ضد آتش قرار گیرد. در این صورت 4/3 میلیون مترمربع از زیربنای ساختمان‌های مناطق شهری در کشور مصرف کننده فوم پلی استایرن ضد آتش نیاز است.

وزن متوسط هر مترمربع «فوم پلی استایرن ضد آتش» با ضخامت 25 سانتی متر 16 کیلوگرم است که از 4 بلوک 4 کیلوگرمی تشکیل شده است بنابراین برای 4/3 میلیون مترمربع ساخت و ساز به 17200 تن فوم پلی استایرن ضد آتش نیاز است.

#### 6-6- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا کنون

با توجه به حجیم بودن محصول و امکان تولید این محصول در اکثر کشورها و امکان واردات راحت خوراک و اقتصادی نبودن واردات و صادرات محصول امکان توسعه صادرات این محصول وجود ندارد و این محصول از امکان صادراتی بی بهره است.

#### 6-7- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه صادرات

با توجه به این که دولت در صدد است که کلیه ساخت و سازهای کشور را از نظر ایمنی در برابر زلزله بهبود بخشد و همچنین در صدد است تا ساخت و سازها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر باشد، لذا دولت ناچار است برای صرفه اقتصادی بیشتر حتماً از فوم پلی استایرن ضد آتش در دیوار ساختمان‌ها و همچنین در بعضی موارد در سقف ساختمان استفاده نماید لذا نیاز به این محصول در کشور روزبه‌روز بیشتر خواهد شد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

## فصل سوم

### مطالعات فنی و مهندسی طرح

## فصل سوم: مطالعات فنی و مهندسی طرح

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



## 1- بررسی روش‌های تولید محصول

روش تولید این محصول در تمام کشورها یکسان می‌باشد و فقط فرق آنها در استفاده از ماشین‌آلات با کیفیت بالاتر می‌باشد.

## 2- شرح کامل فرآیند تولید

### 2-1- فرآیند فیزیکی فوم شدن

وقتی که اجزای فرمولاسیون فوم با یکدیگر مخلوط شدند، واکنش‌های شیمیایی بطور همزمان شروع می‌شود، پس از گذشت زمان اندکی، رنگ مخلوط در حال واکنش کدر می‌گردد. در این مرحله حباب‌های گاز که با چشم قابل مشاهده است تشکیل می‌شوند. به این فاصله زمانی که از شروع مخلوط شدن آغاز می‌شود، زمان کرمی شدن (Cream time) گفته می‌شود (از آنجایی که زمان کرمی شدن، زمان کوتاهی است و ویسکوزیته سیال مخلوط یافته نسبتاً بالا است، معمولاً جریان مواد واکنش در قالب ضعیف است بنابراین برای تولید فوم یکدست باید ریخته‌گری در داخل قالب بصورت یکنواخت انجام پذیرد). در این شرایط ابتدا گازهای تولید شده در سیستم مایع حل شده و وقتی که به حد اشباع رسیدند، تشکیل هسته‌های اولیه را می‌دهند. پس از این مرحله، عمل بالا آمدن فوم شروع می‌گردد. با ادامه فرآیند تولید گاز، عمل انتقال مولکول‌های گاز تولید شده از مایع به داخل سلول‌های بوجود آمده صورت می‌پذیرد. هرچه اندازه سلول‌ها کوچکتر باشد، فشار داخل آن بیشتر است. همین امر باعث ناپایداری سلول‌های کوچکتر و ادغام آنها در سلول‌های بزرگتر مجاور می‌شود. با ادامه این فرآیند از تعداد سلول‌ها کاسته شده و بر اندازه آنها افزوده می‌شود. در ابتدا وقتی که سلول‌ها تشکیل می‌شوند، کروی هستند ولی با گذشت زمان به صورت چندضلعی‌هایی در می‌آیند که در جهت بالا آمدن فوم، حالت کشیده پیدا می‌کند.

بطور کلی شکل هندسی سلول‌ها به سمتی میل می‌کند که حداقل سطح را ایجاد نماید و در نتیجه انرژی کمتری داشته باشد.

## 2-2- شرح فرآیند تولید

تولید فوم پلی استایرن منبسط شده شامل سه مرحله است. در مرحله اول، دانه‌های پلی استایرن حاوی عامل پف را وارد یک تانک عمودی مجهز به همزن ورودی بخار می‌شود. این مرحله را پیش انبساط (Pre-expansion) می‌نامند و در این مرحله است که دانسیته نهایی فوم تعیین می‌شود. دانه‌های منبسط شده در این مرحله اصطلاحاً، پوف اولیه (Pre Puff) نامیده می‌شوند که حجمشان تا 40 برابر قبل از انبساط افزایش یافته است. این دانه‌ها در این مرحله تا چندین ساعت در ظروف در باز نگهداشته می‌شوند تا خلاء ایجاد شده در داخل دانه‌ها با اتمسفر به تعادل برسد.

بعد از این مرحله ثبات فشار، دانه‌های پف شده اولیه به داخل یک قالب بسته ریخته می‌شود و مجدداً تحت حرارت بخار قرار می‌گیرد. در این مرحله، دانه‌های پف شده اولیه در یکدیگر نفوذ کرده و قطعه یکپارچه‌ای که به شکل قالب است را ایجاد می‌کند. در قسمت‌های زیر سه مرحله پیش انبساط، تعادل فشار و قالب‌گیری مورد بحث بیشتری قرار می‌گیرد.

## الف) - پیش انبساط

به منظور قالب‌گیری نمودن قطعات مورد نیاز لازم است که در ابتدا مواد پف شده با دانسیته لازم تهیه شود.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

پلی استایرن انبساطی در ابتدا دارای دانسیته حدود  $40 \text{lb/ft}^2$  است. پیش انبساط این مواد در یک دستگاه مجهز به ورودی بخار کنترل شده، ورودی هوا، همزمان و سیستم اتوماتیک خوراک‌دهی انجام می‌شود.

با کنترل سرعت خوراک‌دهی مواد اولیه، جریان هوا و بخار، سرعت دور همزن، دانه‌های پلی استایرن در دمای  $90^\circ\text{C}$  که بالاتر از نقطه جوش عامل پف‌زا است نرم می‌شوند. فشار درونی نیز افزایش می‌یابد و انجام همزمان این دو مورد باعث انبساط دانه‌ها و رسیدن به دانسیته موردنیاز می‌شود. میزان حداقل دانسیته بدست آمده بسته به نوع محصول تغییر می‌کند و به عواملی نظیر اندازه اولیه دانه‌ها، محتوای عامل پف‌زا، حضور یا عدم حضور افزودنی‌ها بستگی دارد. زمان طولانی نگهداری در پیش منبسط کننده با دمای بخار بالا منجر به افزایش دانسیته و کولاپس کردن دانه‌ها می‌شود. این کولاپس شدن ناشی از کاهش فشار از کاهش فشار داخل دانه‌ها در نتیجه خارج شدن عامل پف‌زا است. این مرحله پیش انبساط می‌تواند به صورت پیوسته (Continuous) یا ناپیوسته (batch) انجام می‌شود. در پیش منبسط کننده‌های پیوسته، دانه‌های پلی استایرن انبساطی بصورت پیوسته از ته پیش منبسط کننده وارد شده و دانه‌های منبسط شده (پف شده اولیه) از بالای آن خارج می‌شود.

در روش ناپیوسته دانه‌های پلی استایرن انبساطی از پیش وزن شده و از بالای مخزن وارد و بعد از انبساط از ته آن خارج می‌شوند. تنظیم دانسیته محصول از طریق کنترل مدت زمانی که دانه‌ها در منبسط کننده باقی می‌مانند و یا با فشاری که در پیش منبسط کننده وجود دارد کنترل می‌شود. در پیش منبسط کننده‌های ناپیوسته با کنترل دما، فشار و مقدار دانه‌های وارد شده، می‌توان به موادی با حداقل دانسیته دست یافت. پف اولیه خارج شده از مخزن به یک خشک‌کن با بستر سیال منتقل شده و به دقت خشک می‌شود. این پف شده به دلیل خلاء در ساختار سلولی آن و بخاطر گرم و نرم بودن بسیار حساس است.

## ب)- پایدارسازی پف شده اولیه

پف شده اولیه خارج شده از پیش منبسط کن و خشک کن با سیستم بستر سیال، وارد ظروف پلاستیکی بزرگی می شود تا به دمای معمولی برسد. در حین این مرحله که ممکن است سه الی چهار روز (بسته به دانسیته، دمای اطاق و جریان هوا) طول بکشد، تراکم عامل پف‌زای باقی مانده و بخار آب اطراف دانه‌ها اتفاق می افتد. این فرآیند پایدارسازی می تواند با نفوذ هوا به داخل دانه‌ها نیز همراه باشد تا تعادل فشار در طرفین دانه وجود داشته باشد، این مرحله پایدارسازی یا بلوغ (maturing) امکان خارج کردن آب جذب شده به داخل یا سطح دانه‌ها که برای فرایند قالب گیری مضر است را فراهم می کند. همچنین برای کاربردهایی با دانسیته بالا، این مرحله بلوغ اجازه می دهد تا مقدار اضافی عامل پف خارج شود.

## ج)- قالب گیری

ساختمان قالب‌ها اغلب با توجه به کاربرد و نوع فوم تولیدی تعیین می شوند. با توجه به شرایط تولید، مواد ساختمانی می تواند فولاد گالوانیزه یا معمولی، آلومینیوم و یا حتی چوب باشد. در فرآیندهای قالب گیری بسته نسبت به حالت‌های قالب گیری باز در شرایط یکسان، مواد زیاده‌تری استفاده می شود. در چنین شرایطی دانسیته فوم بیشتر شده و فشار قابل توجهی در قالب ایجاد می شود. بنابراین برای جلوگیری از باز شدن قالب، استفاده از اتصالات مناسب ضروری است.

قالب‌های بلوکی معمولاً دارای ابعاد  $1-1/25$  متر ارتفاع،  $0/5-1/25$  متر عرض و  $6-8$  متر طول هستند و از جنس استیل یا آلایژ آلومینیوم می باشند.

شش دیواره آن که در تماس با دانه‌های منبسط شونده هستند باید دارای پوشش تفلون یا استیل باشند. این دیواره‌ها دارای تعداد زیادی سوراخ ریز با قطر کمتر از یک میلی متر هستند که اجازه ورود بخار به داخل قالب و خروج هوا از داخل قالب را می دهند.

## بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

با استفاده از ماشین‌های مجهز به پرکن اتوماتیک، پرکن و قالب‌هایی با اشکال مختلف و با اندازه‌هایی از فوم پلی استایرن دست یافت. قالب‌ها شامل دو قسمت است که یکی از این قسمت‌ها متحرک بوده که توسط یک سیستم سیلندری حرکت می‌کند و قسمت دیگر ثابت می‌باشد سه نوع اصلی از این قالب‌ها وجود دارند که عبارتند از: قالب‌های تحت خلاء، قالب‌های انتقالی و قالب‌های پیچیده.

### 2-3- شکل دهی فوم‌ها

فوم‌ها علاوه بر قالب‌گیری، گاهی با عمل برش به شکل‌های دلخواه تبدیل می‌شوند. برای مثال استفاده از سیم داغ جهت برش می‌توان شکل L دار در فوم‌ها ایجاد نمود و با استفاده از تلفیق عمل فشار و برش، می‌توان اشکال مختلفی در فوم ایجاد کرد و با عمل پرداخت نیز می‌توان لبه‌های فوق را شکل دهی کرد.

### 3- بررسی ایستگاهها، مراحل و شیوه‌های کنترل کیفیت

رشد و تکامل صنایع در جهان تا حدود زیادی مرهون رقابت بین واحدهای صنعتی می‌باشد. در این راستا هر واحد صنعتی با افزایش کیفیت محصولات خود سعی در کسب سهم بیشتری از بازار را دارد 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 با مشخصات فنی تعیین شده برای محصول انجام می‌شود. این عملیات سبب می‌شود تا ضمن جلوگیری از تولید محصولات معیوب از هدر رفتن سرمایه‌ها جلوگیری به عمل آمده و قیمت تمام شده محصول کاهش یابد. بطور کلی اهداف کنترل کیفیت را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- حفظ استانداردهای تعیین شده

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

• 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 کالا و خدمات بر طبق استانداردهای تعیین شده و بازرسی به عنوان یکی از اجزاء جدایی‌ناپذیر کنترل کیفیت به منظور شناخت عیوب و تهیه اطلاعات موردنیاز برای سیستم کنترل کیفی در همه واحدهای صنعتی انجام می‌گیرد. مراحل بازرسی کلی با توجه به وضعیت هر صنعت به ترتیب ذیل می‌باشد.

- در مرحله تحویل مواد اولیه

- در مرحله آغاز تولید

- قبل از شروع عملیات پرهزینه

- قبل از شروع عملیات غیرقابل بازگشت

- پیش از آغاز عملیاتی که سبب پوشیده شدن عیوب می‌گردد.

- در مرحله پایانی کار

هر یک از این مراحل بازرسی ممکن است در محل عملیات یا آزمایشگاه انجام گیرد.

با توجه به این موارد در این صنعت ایستگاههای کنترل کیفی زیر در نظر گرفته شده است.

### الف)- ایستگاه کنترل کیفی مواد اولیه

جهت رسیدن به یک محصول تولیدی مناسب و مطابق با استاندارد در درجه اول، لازم است که

مواد اولیه مورد استفاده از جنس مرغوب باشند. مواد اولیه قبل از ورود به کارخانه و همچنین در ابتدای خط

تولید مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرند.

**بسمه تعالی**

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

در این واحد تولیدی ماده اولیه اصلی آن «پلی استایرن انبساطی» می‌باشد که لازم است کنترل‌های ذیل در مورد آن انجام شود.

- شکل ظاهری
- نقطه اشتعال
- سختی
- دانسیته
- قابلیت هدایت الکتریکی

**(ب)- ایستگاه کنترل کیفی محصول حین فرآیند**

کنترل کیفی وظیفه دارد از شروع تا انتهای خط تولید مراقب کیفیت مواد اولیه و چگونگی به کارگیری آنها در طی فرآیند و همچنین تولید محصول باشد. در این ایستگاه آزمون‌های زیر انجام می‌شود.

- وزن مواد اولیه و کنترل آن
- دانسیته محصول تولیدی
- مقدار هوا
- مقدار بخار
- میزان گرما
- ابعاد قالب و شکل ظاهری آن

### ج)- ایستگاه کنترل کیفی محصول نهایی

بعد از تولید محصول و قبل از انبارش و عرضه آن به بازار در این ایستگاه کنترل‌های ذیل انجام

می‌شود.

- نوع بسته‌بندی محصول
- شکل ظاهری محصول
- ابعاد (طول، عرض و ضخامت)
- دانسیته محصول
- وزن هر مترمربع آن

### 4- برآورد و ظرفیت و برنامه تولید سالیانه

انتخاب ظرفیت و برنامه تولید مناسب برای واحدهای صنعتی علاوه بر بهره‌برداری بهینه از سرمایه‌گذاری انجام شده، عاملی در جه کسب بیشترین سود ممکن خواهد بود. نظر به این که احداث واحدهای صنعتی مستلزم سرمایه‌گذاری اولیه‌ای 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 زیادی می‌کند که در آن صورت واحد موردنظر از چهارچوب مطالعات صنایع کوچک و احداث آن فراتر می‌رود لذا با توجه به بررسی بازار شناخت کانونهای مصرف، نیازهای داخلی، امکان صادرات و ... ظرفیت طرح با توجه به سودآوری ظرفیت‌های بالا و محدودیت‌های صنایع کوچک و نیازهای مصرفی تعیین می‌گردد. با در نظر گرفتن موارد فوق، ظرفیت این واحد 3000 تن در سال برآورد می‌گردد.



بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

بدیهی است که اکثر صنایع در سال‌های اولیه احداث دارای مشکلات فنی داخلی، مشکلات بازاریابی و ورود به صحنه رقابت می‌باشند. بنابراین این واحد در سال اول با 80 درصد ظرفیت، در سال دوم با 90 درصد و از سال سوم به بعد با ظرفیت اسمی به تولید خواهد پرداخت.

ردیف	نام محصول	ظرفیت اسمی	واحد	برنامه تولید طی سال‌های آتی				
				اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
1	فوم پلی استایرن ضد آتش	3000	تن	2400	2700	3000	3000	3000

### 5- آشنایی با ماشین آلات تولیدی، تجهیزات و تأسیسات عمومی

#### 5-1- آشنایی با ماشین آلات تولید

به کارگیری ماشین آلات و دستگاه‌های مناسب از اساسی ترین ارکان طراحی واحدهای صنعتی می باشد، چرا که انتخاب ماشین آلات مناسب می تواند در بهبود کیفیت محصول و بهینه سازی سرمایه گذاری نقش مؤثری داشته باشد. در این قسمت ماشین آلات تولید «فوم پلی استایرن ضد آتش» مورد بررسی قرار می گیرند که لیست آنها در جدول ذیل ارائه می گردد.

بسمه تعالی

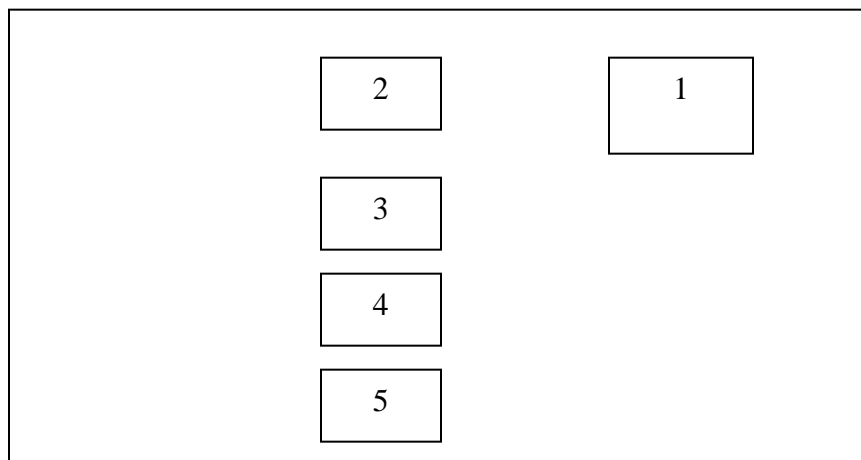
عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

ردیف	نام ماشین آلات	تعداد
1	تانک تحت فشار و تجهیزات جانبی آن	3
2	راکتور ناپیوسته	2
3	مبدل حرارتی	1
4	خشک کن	1
5	قالب ها	یک سری
6	پمپ های انتقال مواد	6

5-2- نقشه استقرار ماشین آلات

با توجه به فرآیند تولید محصول و توالی عملیات مورد نیاز، لازم است روابط ماشین آلات بررسی شود و براساس این روابط ماشین ها در کارگاه مستقر شوند. با رعایت موارد فوق، نقشه استقرار ماشین آلات به شرح ذیل ارائه می گردد.



\* نقشه استقرار ماشین آلات طرح

1- باسکول

2- مخازن تحت فشار و بهم زن ها

3- خشک کن وم بدل حرارتی

4- راکتور

5- قالب ها و عملیات قالبگیری

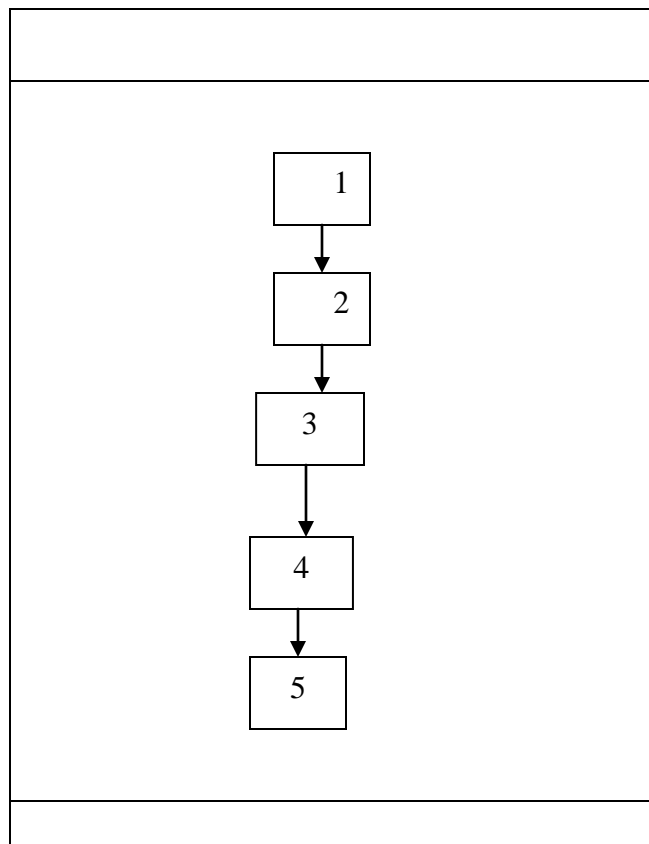
بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

### 3-5- نقشه جریان مواد

با توجه به روند تولید و توالی عملیات و نقشه استقرار ماشین‌آلات، فلودیاگرام مراحل تولید «فوم پلی استایرن ضد آتش» در ذیل ارائه می‌شود.



\*فلودیاگرام مراحل تولید «فوم پلی استایرن ضد آتش»

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1- تهیه آماده سازی و کنترل مواد اولیه | 4- قالب گیری                          |
| 2- پیش انبساط مواد اولیه              | 5- انبارش، بسته بندی و ارائه به بازار |
| 5- مرحله تعادل فشاری                  |                                       |

#### 4-5- آشنایی با تجهیزات و تأسیسات عمومی

هر واحد تولیدی علاوه بر ماشین‌آلات اصلی خط تولید، جهت تکمیل یا بهبود کارایی، نیاز به یک سری تجهیزات و تأسیسات جانبی نظیر آزمایشگاه، تعمیرگاه، تأسیسات برق آب، سوخت و ... دارد. این موارد باید با توجه به شرایط منطقه ای، ویژگی های فرآیند و محدودیت های زیست محیطی انجام می‌گیرد. در این قسمت موارد فوق بررسی می‌شوند.

#### 1-4-5- آزمایشگاه

برای کنترل کیفیت مواد اولیه و محصولات، اخذ سهم بازار مناسب و رضایت مشتری در هر واحد تولیدی «واحد آزمایشگاه و کنترل کیفی» را در طرف اولیه خود پیش‌بینی می‌کند. در این طرح هم واحد آزمایشگاه و کنترل کیفی با سه ایستگاه «کنترل کیفی مواد اولیه، کنترل کیفی محصول حین تولید و کنترل کیفی محصول نهایی» در نظر گرفته شده است و ابزار و وسایل آزمایشگاهی مناسب برای اندازه گیری پارامترهای مختلف پیش‌بینی شده است.

#### 2-4-5- تعمیرگاه

تهیه و تدارک امکانات و ماشین‌آلات به منظور تعمیر و سرویس اساسی در صنایع کوچک مقرون به صرفه نمی‌باشد زیرا از طرفی موجب افزایش حجم سرمایه گذاری می‌شود و از سوی دیگر به علت کمی تقاضا برای این امکانات، معمولاً واحد بیکار و بلااستفاده می‌ماند ولی به منظور انجام تعمیرات اولیه واضطراری تجهیزات و تأسیسات واحد مربوطه به سرویس‌های فنی و نگهداری ماشین‌آلات، تعمیرگاهی با امکانات محدود مثل میز کارف ابزار کارگاهی، گیره و ... در طرح پیش‌بینی شده است و برای انجام تعمیرات اساسی از خدمات پیمانکاران استفاده می‌شود.

### 3-4-5- تأسیسات برق و برق رسانی

اساسی ترین و زیربنایی ترین تأسیسات هر واحد صنعتی، تأسیسات برق می باشد زیرا تقریباً همه ماشین آلات اصلی خط تولید و تأسیسات جانبی به برق نیاز دارند. برق مورد نیاز این واحد شامل خط تولید، تأسیسات و روشنایی کارخانه می باشد.

#### \* برق مورد نیاز در خط تولید:

برای این خط تولید، برق سه فاز 211 کیلووات، فرکانس 50Hz مورد نیاز است. برق مورد نیاز در خط تولید 73 کیلو وات می باشد.  
بطور کلی در این قسمت امکانات ذیل تهیه شود.

ردیف	شرح	مقدار
1	خرید انشعاب برق با توان 211 کیلووات	یکسری
2	نصب کنتور و تابلوی برق	یکسری
3	سیم کشی داخلی	یکسری

### 4-2-5- تأسیسات آب و آبرسانی

در این واحد تولیدی آب در موارد زیر استفاده می شود

#### \* آب مورد نیاز جهت شستشو و آبیاری فضای سبز

برای آبیاری فضای سبز شرکت به ازای هر مترمربع فضای سبز 1/5 لیتر در روز آب در نظر گرفته می شود و جهت شستشوی کارخانه نیز سالانه 1000 مترمکعب آب برآورده شده است.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

**\* آب مورد نیاز جهت آشامیدن، حمام و آشپزخانه**

آب مورد نیاز برای هر نفر 150 لیتر در روز برآورده شده است که میزان مصرف سالانه آن حدود 6600 مترمکعب در سال پیش بینی شده است.

**آب سیستم اطفاء حریق و خنک کننده**

برای سیستم خنک کننده 10 مترمکعب در ساعت مصرف می گردد که مصرف سالانه آن حدود 4000 مترمکعب در سال برآورد شده است.

آب یکی از معمولی ترین مواد جهت کنترل و خاموش کردن آتش به شمار می رود و از آن به تنهایی و یا از ترکیبات آن که به صورت کف هستند، برای کنترل آتش و یا خاموش کردن آن استفاده می شود و با توجه به این مورد و همچنین آب مورد نیاز برای 4 ساعت فرونشاندن آتش حدود 500 مترمکعب در سال برآورد می شود و آن را در مخازن ویژه نگهداری می کنند.

**5-2-5- تأسیسات سوخت و سوخت رسانی**

در این واحد گاز طبیعی برای گرمایش و در خط تولید برای تولید بخار به کار برده می شود جهت گرمایش ساختمان ها میزان سوخت مورد نیاز برای هر 100 متر مربع از ساختمان ها، 25 متر مکعب گاز طبیعی در روز است. بدین ترتیب اگر 2 ماه گرمایش در نظر گرفته شود میزان گاز طبیعی مورد نیاز 92000 متر مکعب در سال خواهد بود.

مقدار گاز مصرفی برای تولید بخار به ازای هر متر مربع محصول 2/5 مترمکعب می باشد لذا مقدار گاز مصرفی در این قسمت 50000 مترمکعب می باشد.

تأسیسات مورد نیاز این قسمت شامل اخذ انشعاب و مخازن خیره سوخت می باشد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

5-2-6- وسایل حمل و نقل

جهت انجام امور اداری و تردد در این واحد وسایل حمل و نقل ذیل به همراه برآورد سوخت مورد نیاز پیش‌بینی شده است.

ردیف	شرح	تعداد	گازوئیل	بنزین (لیتر)
1	سواری	1	-	40 لیتر در روز
2	وانت دوتنی	2	-	60 لیتر در روز
3	لیفتراک دوتنی	1	50 لیتر	-

5-2-7- سیستم گرمایشی و سرمایش

به منظور گرمایش سالن‌های تولید و ساختمان‌های اداری از بخاری‌های صنعتی و برقی و تأمین سرمایش آنها از کولرهای آبی و گازی استفاده می‌شود. همچنین برای تهویه هوای سالن‌های تولید از تهویه‌های صنعتی استفاده می‌گردد.

5-2-8- سیستم اطفای حریق

با توجه به مواد اولیه‌ای که در این واحد به کار می‌رود و همچنین محصولات تولیدی آن امکان آتش‌سوزی وجود دارد و لذا در این واحد تولیدی علاوه بر استفاده از کپسول‌های آتش‌نشانی، از یک مخزن ده مترمکعبی آتش‌نشانی و وسایل جانبی آن استفاده می‌شود.

9-2-5- تأسیسات برق اضطراری

200 برای جلوگیری از وقفه در تولید، با توجه به میزان برق مورد نیاز ماشین آلات، یک ژنراتور کیلوواتی در طرح برآورد می‌گردد.

10-2-5- تأسیسات تولید بخار

به منظور تولید بخار مورد نیاز خط تولید، یک دیگ بخار با توانایی تولید 2 تن بخار در ساعت در طرح پیش بینی شده است.

۶- برآورد انرژی مورد نیاز طرح

با توجه به انواع انرژی مورد نیاز این طرح، در جدول ذیل میزان نیاز سالانه این واحد تولیدی به انواع انرژی آورده شده است.

ردیف	شرح	واحد	مقدار
۱	برق	کیلووات ساعت	۱/۶۶۸/۰۰۰
۲	آب	مترمکعب	۱۲۱۰۰
۳	گازوئیل	لیتر	۱۵۰۰۰
۴	بنزین	لیتر	۳۶۵۰۰
۵	گاز	مترمکعب	۶۰۰/۰۰۰



بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۷- برآورد زمین، ساختمان‌های تولیدی و غیرتولیدی

۷-۱- برآورد ساختمان‌های تولیدی و غیرتولیدی

اختصاص فضای مناسب و کافی جهت امور تولید و تأسیسات کارخانه از نظر سهولت در امر تردد کارکنان و جابجایی مواد اولیه و محصولات حائز اهمیت است. در این قسمت با توجه به ابعاد ماشین‌آلات و در نظر گرفتن فضای مورد نیاز برای تردد کارکنان و وسایل حمل و نقل مواد و محصولات، مساحت مورد نیاز برای هر مورد برآورد شده است که در جدول زیر آورده می‌شود.

ردیف	شرح	مساحت (مترمربع)
۱	سالن تولید	۸۰۰
۲	انبارها (مواد اولیه و محصول)	۲۵۰
۳	تعمیرگاه و آزمایشگاه	۸۰
۴	ساختمان‌های اداری، رفاهی و خدماتی	۱۲۰
۵	سایر تأسیسات	۵۰
	جمع کل	۱۳۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۲-۷- برآورد زمین و محوطه سازی

با توجه به مقدار مساحت مورد نیاز برای سالن های تولید، اداری، رفاهی و خدماتی و تأسیساتی، مساحت زمین و عملیات محوطه سازی برآورد شده است که در جدول ذیل ارائه می شود.

ردیف	شرح	ضریب	مقدار
۱	زمین	۳/۵ برابر زیربنا ساختمان‌ها	۴۵۰۰ مترمربع
۲	خاکبرداری و تسطیح	۲۰٪ مساحت زمین	۶۰۰"
۳	خیابان کشی و پارکینگ	معادل زیربنای ساختمان‌ها	۱۳۰۰"
۴	فضای سبز	۴۰٪ مساحت زمین	۱۸۰۰"
۵	دیوار کشی	به ابعاد ۴۵×۱۰۰ و ارتفاع دو متر	۵۸۰ مترمربع
۶	روشنایی (تعداد چراغ برق)	هر ۱۰۰ مترمربع یک چراغ	۴۵ عدد

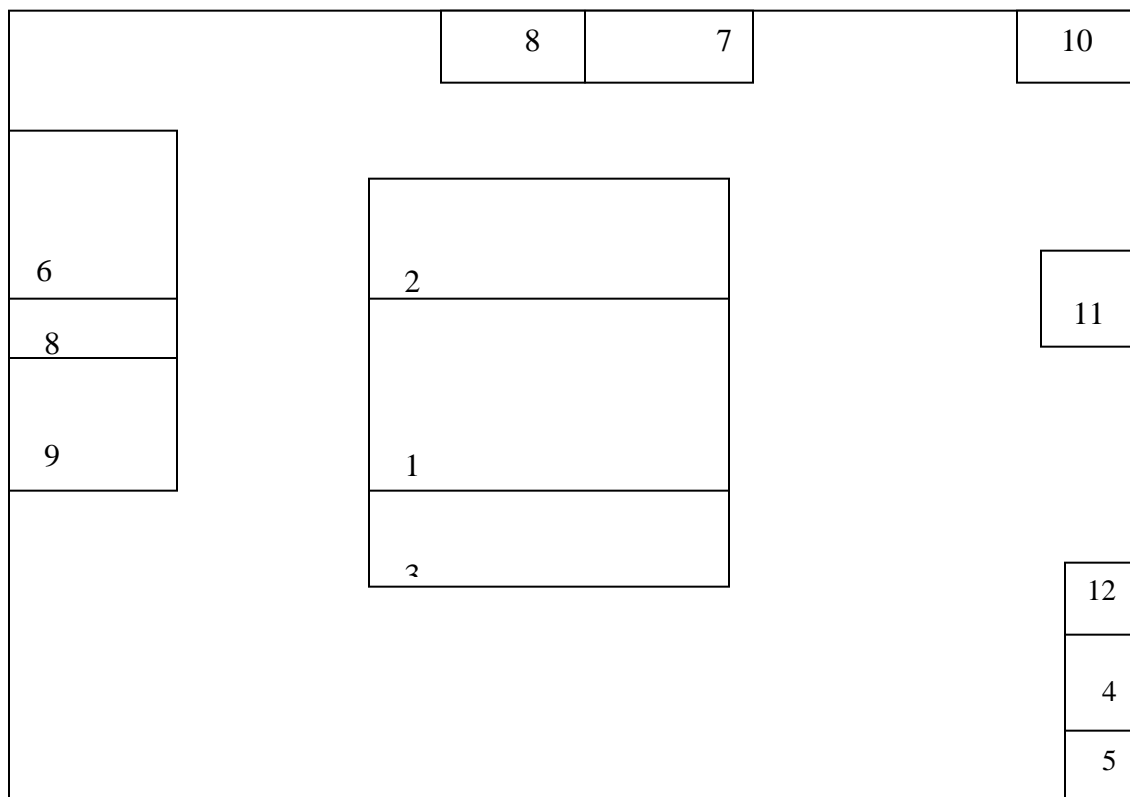
۳-۷- نقش جانمایی ساختمان‌ها

نقشه پیشنهادی جانمایی ساختمان‌ها اعم از سالن تولید، انبارها، تعمیرگاه و ... براساس بهینه سازی مسیرهای حمل و نقل مواد، محصولات و پرسنل به شرح ذیل ارائه می گردد.

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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



\* نقشه جانمایی ساختمان های واحد

- |                     |                       |                      |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| ۱- سالن تولید       | ۵- آزمایشگاه          | ۹- سرویس های بهداشتی |
| ۲- انبار مواد اولیه | ۶- ساختمان اداری      | ۱۰- تأسیسات برق      |
| ۳- انبار محصول      | ۷- نگهبانی            | ۱۱- تأسیسات دفع پساب |
| ۴- تعمیرگاه         | ۸- غذاخوری و نمازخانه | ۱۲- سایر تأسیسات     |

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

### ۸- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز

کارآیی و اثربخشی هر سازمان تا حدود زیادی به مدیریت صحیح و به کارگیری مؤثر منابع انسانی بستگی دارد، تعیین تعداد مشاغل و تنظیم شرح وظایف هر شغل در طبقات مختلف سازمان از اصول اساسی تشکیلات یک واحد می‌باشد مراحل اولیه هر طرح با برآورد نیروی انسانی و تعیین پست سازمانی همراه می‌باشد.

عوامل زیادی در تعیین تعداد و تخصص نیروهای انسانی واحد تولیدی دخالت دارند از جمله این عوامل می‌توان به سطح تکنولوژی مورد استفاده، تمایل به اشتغال زایی یا اتوماسیون، حدود تخصص و مهارت مورد نیاز اشاره کرد. براساس موارد فوق و در بخش تولیدی و غیرتولیدی نیروی انسانی این طرح برآورد شده است.

ردیف	شرح	تعداد (نفر)
1	تولید	مدیر تولید
		تکنیسین
		کارگر ماهر
		کارگر ساده
2	آزمایشگاه	متصدی کنترل کیفی (کارگر ماهر)
		کارگر ساده
3	تعمیرگاه	تکنسین برق مکانیک
4	مدیریت	-
5	کارمند اداری- مالی، فروش و خدماتی	-
جمع کل		41

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

### 9- برآورد مواد اولیه مورد نیاز طرح

مواد اولیه اصلی این طرح «پلی استایرن انبساطی» می باشد. این ماده که مدت زیادی است که در سایر کشورها از آن استفاده می شود و در سال های گذشته و با توجه به روند صعودی ساختمان سازی و به خصوص به دلیل سبک بودن محصول حاصل از آن، انبوه سازان تمایل زیادی به استفاده از فوم حاصل از این ماده دارند. محاسبات نشان می دهد که به ازای هر تن فوم 1050 کیلوگرم پلی استایرن انبساطی ضد آتش می باشد. اطلاعات جمع آوری شده نشان می دهد که قیمت متوسط هر کیلو این ماده در حال حاضر 10000 ریال می باشد.

ردیف	نام مواد اولیه	مقدار مصرف سالانه (تن)
1	پلی استایرن	3150 تن
2	انبساطی ضد آتش تسمه پلاستیکی	15 تن

### 10- برنامه زمان بندی اجرای طرح

یکی از ارکان مهم اجرای پروژه‌ها که ضامن موفقیت پروژه می باشد. برنامه ریزی دوران اجرای پروژه است. احداث واحدهای صنعتی نیز از این قاعده مستثنی نیست. زمان بندی فعالیت‌ها ضمن سازماندهی

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

فعالیت‌ها و قاعده‌مند کردن آنها باعث مدیریت بهتر و تخصیص به موقع منابع می‌گردد. به این

منظور اولین قدم شکستن یک پروژه به فعالیت‌های اساسی است که انجام به موقع آنها باعث خاتمه موفقیت‌آمیز پروژه می‌گردد. بنابراین ضرورت دارد مجری پروژه با دید جامعی حجم هر کدام از فعالیت‌ها از مرحله مطالعات اولیه و انتخاب مشاور تا مرحله بهره‌برداری واحد صنعتی را برآورد نماید و زمان مناسب برای هر فعالیت را پیش‌بینی کند. سپس با شناخت روابط پیش‌نیازی فعالیت‌ها زمان شروع و خاتمه آنها را طوری برنامه‌ریزی کند که بتواند در مدت تعیین شده پروژه را تحویل دهد، چرا که تأخیر در اجرای پروژه در برخی موارد باعث وارد نمودن خساراتی خواهد شد که حبران آن بسیار سخت می‌باشد. در این برنامه فعالیت‌های اساسی اجرای پروژه با اخذ مجوزهای مختلف از اداره‌های ذی‌ربط شروع شده و به اخذ پروانه بهره‌برداری ختم می‌شود، زمان انجام هر یک از فعالیت‌ها نیز با توجه به حجم فعالیت‌ها و مشکلات احتمالی در انجام به موقع فعالیت تخمین زده می‌شود و از جمله این مشکلات می‌توان به مقررات اداری اخذ مجوز، مشکلات سفارش ماشین‌آلات و مشکلات زمان راه‌اندازی و ... اشاره کرد لذا با توجه به موارد فوق برنامه زمان‌بندی این طرح در جدول ذیل آورده می‌شود.

ردیف	شرح فعالیت	زمان (ماه)	ملاحظات
1	اخذ مجوزها از ادارات مربوطه	2	تعدادی از
2	تهیه زمین و انعقاد قراردادهای آب و برق	2	فعالیت‌های تعریف
3	سفارش خرید ماشین‌آلات تولید و تاسیسات	3	شده بطور همزمان
4	عملیات ساختمان‌سازی	3	صورت می‌گیرد لذا
5	نصب تاسیسات	2	زمان اجرایی طرح
6	نصب ماشین‌آلات	2	کمتر خواهد شد.
7	محوطه‌سازی	1	
8	تولید نمونه آزمایشی	2	
9	تولید تجاری و اخذ پروانه بهره‌برداری	2	

## 11- پیشنهاد محل اجرای طرح

برای انتخاب محل اجرای طرح باید به عوامل زیر توجه نمود.

### 11-1- امکان دسترسی به مواد اولیه

پلی استایرن انبساطی ضد آتش جزء مواد اولیه اصلی این واحد تولیدی می‌باشد که این مواد در کشور تولید میشوند و قرار است علاوه بر پتروشیمی تبریز در پتروشیمی‌های منطقه ویژه ماهشهر هم تولید شود.

### 11-2- دسترسی به بازار مصرف

با توجه به افزایش جمعیت و توسعه شرکت‌ها، سازمان و واحدهای تولیدی و خدماتی در سطح کشور نیاز به محصول این واحد تولیدی هم یک روند صعودی داشته است و عمده مصرف محصولات این واحد در صنایع ساختمانی می‌باشد.  
ضمن اینکه با توجه به اسکله‌های مناسب در بندر امام و بندر خرمشهر می‌توان بازار صادراتی مناسبی را برای این محصول فراهم نمود.

### 11-3- وجود نیروهای متخصص و ماهر

برای تولید «فوم پلی استایرن ضد آتش» نیاز به نیروی انسانی ماهر و نیمه ماهر می‌باشد که خوشبختانه در استان خوزستان این نیروها به وفور یافت می‌شود.

#### 11-4- محدودیت های زیست محیطی

تولید «فوم پلی استایرن ضد آتش» آلودگی های زیست محیطی خاصی ندارد و باعث افزایش آلودگی در استانهایی که این محصول را تولید می کنند نمی شود  
با توجه به موارد فوق و همچنین وجود صنایع بالادستی و پایین دستی، نیازهای منطقه و الویت های صادراتی محل های ذیل برای اجرای این طرح پیشنهاد می گردد.  
\* شهرستان خرمشهر و آبادان (منطقه آزاد اروند)

\* شهرستان شوش و شوشتر

\* شهرستان بهبهان

\* شهرستان رامهرمز

\* شهرستان اهواز

\* شهرستان ماهشهر



## 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، سافتمان و محوطه سازی
- ۱۱- برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری
- ۱۲- برآورد سرمایه ثابت
- ۱۳- برآورد سرمایه در گردش
- ۱۴- برآورد سرمایه‌گذاری کل و نحوه 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 متغیر تولید
- ۲۱- برآورد هزینه‌های کل تولید
- ۲۲- محاسبه قیمت تمام شده
- ۲۳- برآورد قیمت فروش محصول

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

## ۱- معرفی محصول

محصول تولیدی این واحد «فوم پلی استایرن ضد آتش» می‌باشد که در صنعت ساختمان سازی و به خصوص در دیوار ساختمان‌ها کاربرد دارد و عملکرد سالانه آن بشرح ذیل می‌باشد:

ردیف	شرح	میزان
۱	فوم پلی استایرن ضد آتش	۳۰۰۰ تن
۲	تعداد روز کار در سال	۳۰۰ روز
۳	تعداد نوبت کار در روز	۳ نوبت
۴	ساعت کاری در هر نوبت	۸ ساعت

## ۲- روش تولید محصول

این محصول طبق مراحل ذیل تولید می‌گردد:

\* تهیه مواد اولیه و کنترل دقیق کیفیت آنها

\* مرحله منبسط نمودن مواد اولیه

\* مرحله تعادل و پایدار شدن مواد پف اولیه

\* مرحله قالب‌گذاری

\* مرحله بسته‌بندی، انبارش و ارائه به بازار

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۳- برآورد مقدراری ریالی مواد اولیه

ردیف	مواد اولیه	میزان مورد نیاز	واحد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	پلی استایرن انبساطی ضد آتش	۳۱۵۰	تن	۱۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۱/۵۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	تسمه پلاستیکی	۱۵	تن	۲۰/۰۰۰/۰۰۰	۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	جمع کل	-	-	-	۳۱/۸۰۰/۰۰۰/۰۰۰

۴- برآورد مقدراری و ریالی انرژی مورد نیاز

ردیف	شرح	واحد	مقدار	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	برق	کیلو وات ساعت	۱۶۶۸۰۰۰	۳۵۰	۵۸۳۸۰۰۰۰۰
۲	آب	متر مکعب	۱۲۱۰۰	۱۰۰۰	۱۲۱۰۰۰۰۰
۳	بنزین	لیتر	۳۶۵۰۰	۱۰۰۰	۳۶۵۰۰۰۰۰
۴	گازوئیل	لیتر	۱۵۰۰۰	۲۵۰	۳۷۵۰۰۰۰
۵	گاز	متر مکعب	۶۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۶۰۰۰۰۰۰۰۰
	جمع کل				۱۲۳۶۱۵۰۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۵- برآورد نیروی انسانی مورد نیاز

ردیف	شرح	تعداد (نفر)	متوسط حقوق ماهانه (ریال)	حقوق کل برای ۱۴ ماه (ریال)
۱	مدیریت	۱	۱۰۰۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰۰۰
۲	مدیر تولید	۱	۸۰۰۰۰۰	۱۱۲۰۰۰۰۰
۳	تکنسین	۱۰	۴۰۰۰۰۰	۵۶۰۰۰۰۰۰
۴	کارگر ماهر	۱۲	۴۰۰۰۰۰	۶۷۲۰۰۰۰۰
۵	کارگر ساده	۱۰	۳۵۰۰۰۰	۴۹۰۰۰۰۰۰
۶	کارمند	۷	۴۰۰۰۰۰	۳۹۲۰۰۰۰۰
۷	جمع کل	۴۱	-	۲۳۶۶۰۰۰۰۰
۸	۲۳ درصد بیمه حق کارفرما	-	-	۵۴۴۱۸۰۰۰۰
	جمع کل			۲۹۱۰۱۸۰۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

### ۶- برآورد هزینه‌های ماشین آلات تولید

ردیف	نام ماشین آلات	تعداد	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	قائک تحت فشار و تجهیزات جانبی	۳	۱۰۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰۰
۲	راکتور	۲	۵۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰۰
۳	مبدل حرارتی	۱	۶۰۰۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰۰۰
۴	خشک کن	۱	۵۵۰۰۰۰۰۰	۵۵۰۰۰۰۰۰
۵	پمپ های انتقال مواد	۶	۱۰۰۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰۰۰
۶	قالب ها	یک سری	۶۵۰۰۰۰۰۰	۶۵۰۰۰۰۰۰
۷	مجموع	-	-	۶۴۰۰۰۰۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۷- برآورد هزینه‌های تجهیزات و تاسیسات عمومی

ردیف	نام تجهیزات	تعداد	بهای واحد(ریال)	بهای کل(ریال)
۱	تاسیسات برق و برق رسانی	یک سری	۳۵۰۰۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰۰
۲	تاسیسات آب و آب رسانی	یک سری	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰
۳	تاسیسات سرمایشی و گرمایشی	یک سری	۸۵۰۰۰۰۰۰	۸۵۰۰۰۰۰۰
۴	سیستم سوخت رسانی	یک سری	۱۲۰۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰۰
۵	سیستم اطفای حریق	یک سری	۸۰۰۰۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰۰۰
۶	سیستم تصفیه فاضلاب	یک سری	۲۰۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰۰
۷	تجهیزات آزمایشگاهی و کارگاهی	یک سری	۲۵۰۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰۰
۸	باسکول	۲	۱۰۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰۰
۹	ژنراتور	۱	۲۰۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰۰
۱۰	دیگ بخار	۱	۱۹۰۰۰۰۰۰	۱۹۰۰۰۰۰۰
۱۱	مجموع	-	-	۱۵۹۵۰۰۰۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

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

ردیف	نام وسیله	تعداد	بهای واحد(ریال)	بهای کل(ریال)
۱	سواری	۱	۱۵۰۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰۰
۲	وانت ۲ تن	۲	۸۰۰۰۰۰۰	۱۶۰۰۰۰۰۰
۳	لیفتراک ۲ تن	۱	۲۵۰۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰۰
۴	مجموع			۵۶۰۰۰۰۰۰

۹- برآورد هزینه های لوازم و اثاثیه اداری

هزینه های 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	چهار سری	۱۰۰۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰۰۰
۲	مبلمان اداری	سه سری	۱۵۰۰۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰۰۰
۳	کمد و فایل	۱۰ سری	۱۰۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰۰
۴	میز و لوازم التحریر	۳۰ عدد	۱۰۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰۰
۵	صندلی	۴۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰۰
۶	رایانه	۲	۱۵۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰۰
۷	جمع کل	-	-	۱۶۷۰۰۰۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

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	۴۵۰۰	متر مربع	۱۰۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰۰۰۰

۱۰-۲- برآورد هزینه های ساختمان سازی

ردیف	شرح	مقدار (مترمربع)	بهای واحد (ریال)	بهای کل (ریال)
۱	سالن تولید	۶۰۰	۱/۵۰۰/۰۰۰	۹۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	انبارها	۲۰۰	۱/۵۰۰/۰۰۰	۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	آزمایشگاه و تعمیرگاه و سایر	۱۰۰	۱/۹۰۰/۰۰۰	۱۹۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	اداری، رفاهی و خدماتی	۱۰۰	۲/۱۰۰/۰۰	۲۱۰/۰۰۰/۰۰۰
۵	جمع کل	۱۰۰۰	-	۱/۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰



بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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	۹۰۰ متر مربع	۵۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰۰۰
۲	دیوارکشی	۵۸۰ مترمربع	۳۰۰۰۰۰	۱۷۴۰۰۰۰۰۰
۳	خیابان کشی و پارکینگ	۱۳۰۰ متر مربع	۳۰۰۰۰۰	۳۹۰۰۰۰۰۰۰
۴	فضای سبز	۱۸۰۰ مترمربع	۲۰۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰۰۰۰
۵	روشنایی	۴۵ عدد	۳۰۰۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰۰۰
۶	جمع کل			۹۸۲۵۰۰۰۰۰

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

ردیف	شرح	هزینه ها(ریال)
۱	هزینه‌های ساختمان سازی	۱/۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	هزینه های محوطه سازی	۹۸۲۵۰۰۰۰۰
۳	جمع هزینه های ردیف ۱ و ۲	۲/۵۸۲/۵۰۰/۰۰۰
۴	هزینه زمین	۴۵۰۰۰۰۰۰۰
۵	جمع کل	۳/۰۳۲/۵۰۰/۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۱- برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	شرح	هزینه ها (ریال)
۱	هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح اجرایی	۴۰۰۰۰۰۰۰
۲	هزینه‌های تاسیس شرکت و اخذ مجوزها	۳۰۰۰۰۰۰۰
۳	هزینه‌های جاری دوره اجرای طرح	۶۰۰۰۰۰۰۰
۴	هزینه‌های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی	۸۰۰۰۰۰۰۰
۵	هزینه‌های آموزشی پرسنل و بهره برداری آزمایشی	۴۰۰۰۰۰۰۰
۶	سایر هزینه‌ها	۵۷۵۰۰۰۰۰
	جمع کل	۱۲۰۷۵۰۰۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۲- برآورد سرمایه ثابت

ردیف	شرح	هزینه ها (ریال)
۱	ماشین آلات تولید	۶۴۰۰۰۰۰۰۰
۲	تجهیزات و تاسیسات عمومی	۱۵۹۵۰۰۰۰۰۰
۳	وسائط نقلیه	۵۶۰۰۰۰۰۰۰
۴	زمین	۴۵۰۰۰۰۰۰۰
۵	ساختمان و محوطه سازی	۱/۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۶	اثاثیه و لوازم اداری	۱۶۷۰۰۰۰۰۰۰
۷	نصب و راه اندازی	۳۹۹۷۵۰۰۰۰۰
۸	هزینه های پیش بینی نشده (۵ درصد اقلام فوق)	۳۹۹/۷۵۰/۰۰۰
۹	هزینه های قبل از بهره برداری	۱۲۰۷۵۰۰۰۰۰۰
۱۰	جمع کل	۱۲/۹۳۷/۸۳۷/۵۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۳- برآورد سرمایه در گردش

ردیف	شرح	تعداد روز کاری	هزینه‌ها(ریال)
۱	مواد اولیه داخلی	۶۰	۶۳۶۰۰۰۰۰۰۰
۲	مواد اولیه خارجی	-	-
۳	حقوق و مزایای کارکنان	۱۰۰	۹۷۰۰۶۰۰۰۰
۴	انواع انرژی مورد نیاز	۶۵	۲۶۷۸۳۲۵۰۰
۵	هزینه‌های فروش	-	۱۰۰۰۰۰۰۰۰
۶	سایر هزینه‌ها (۵ درصد اقلام فوق)	-	۳۸۴۸۹۴۶۲۵
۷	جمع کل	-	۸۰۸۲۷۸۷۱۲۵

۱۴- برآورد سرمایه گذاری کل و نحوه تامین منابع

۱۴-۱- برآورد سرمایه گذاری کل

سرمایه در گردش + سرمایه ثابت = سرمایه گذاری کل

$$۱۲/۹۳۷/۸۳۷/۵۰۰ + ۸۰۸۲۷۸۷۱۲۵ = ۲۱/۰۲۰/۶۲۴/۶۲۵$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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	۵/۱۷۵/۱۳۵/۰۰۰
		۶۰	۷/۷۶۲/۷۰۲/۵۰۰
۲	سرمایه در گردش	۳۰	۲۴۲۴۸۳۶۱۳۸
		۷۰	۵۶۵۷۹۵۰۹۸۸
۳	کارمزد	۱۴	۷۹۲۱۱۳۱۳۸
		۱۴	۱/۰۸۶/۷۷۸/۳۵۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۵- برآورد هزینه های استهلاک

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها (ریال)
۱	ماشین آلات تولید	۱۰	۶۴۰۰۰۰۰۰
۲	تاسیسات عمومی	۱۰	۱۵۹۵۰۰۰۰۰
۳	وسائط نقلیه	۱۰	۵۶۰۰۰۰۰۰
۴	ساختمان و محوطه سازی	۵	۸۰/۰۰۰/۰۰۰
۵	اثاثیه و لوازم اداری	۲۰	۳۳۴۰۰۰۰۰
۶	هزینه نصب و راه اندازی	۱۰	۳۹۹۷۵۰۰۰
۷	پیش بینی نشده	۱۰	۵۵/۸۵۸/۷۵۰
۸	جمع استهلاک دارایی های ثابت	-	۱/۰۶۴/۷۳۳/۷۵۰
۹	استهلاک قبل از بهره برداری	۲۰	۲۴۱۵۰۰۰۰۰
۱۰	جمع کل استهلاک	-	۱/۳۰۶/۲۳۳/۷۵۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۶- برآورد هزینه‌های غیر عملیاتی

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)
۱	استهلاک قبل از بهره‌برداری	۲۴۱۵۰۰۰۰۰
۲	کارمزد تسهیلات بانکی دراز مدت	۱/۰۸۶/۷۷۸/۳۵۰
۳	جمع کل	۱/۳۲۸/۲۷۸/۳۵۰

۱۷- برآورد هزینه‌های نگهداری و تعمیرات

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها (ریال)
۱	ماشین آلات تولید	۵	۳۲۰۰۰۰۰۰۰
۲	تاسیسات عمومی	۱۰	۱۵۹۵۰۰۰۰۰
۳	وسائط نقلیه	۱۰	۵۶۰۰۰۰۰۰۰
۴	ساختمان و محوطه سازی	۲	۳۲/۰۰۰/۰۰۰
۵	اثاثیه و لوازم اداری	۱۰	۱۶۷۰۰۰۰۰۰۰
۶	هزینه‌های پیش بینی نشده	۵ درصد اقلام فوق	۲۹/۲۱۰/۰۰۰
	جمع کل		۶۱۳/۴۱۰/۰۰۰

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۸- برآورد هزینه‌های عملیاتی

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)
۱	هزینه های غیر پرسنلی دفتر مرکزی	۲۵۰۰۰۰۰۰
۲	هزینه‌های جاری آزمایشگاه	۸۰۰۰۰۰۰۰
۳	هزینه‌های فروش	۴۰۰۰۰۰۰۰
۴	هزینه های جمل و نقل	۶۰۰۰۰۰۰۰
۵	جمع کل	۵۶۵۰۰۰۰۰۰

۱۹- برآورد هزینه های ثابت تولید

ردیف	شرح	درصد	هزینه ها (ریال)
۱	حقوق و مزایای کارکنان	۸۵	۲۴۷۳۶۵۳۰۰۰
۲	انواع انرژی	۲۰	۲۴۷۲۳۰۰۰۰
۳	هزینه استهلاک	۱۰۰	۱/۳۰۶/۲۳۳/۷۵۰
۴	هزینه های نگهداری و تعمیرات	۱۰	۶۱/۳۴۱/۰۰۰
۵	هزینه های پیش بینی نشده (۳/۵ درصد)	-	۱۴۳/۰۹۶/۰۲۱
۶	جمع هزینه های تولید	-	۴/۲۳۱/۵۵۳/۷۷۱
۷	هزینه های عملیاتی	۱۵	۸۴۷۵۰۰۰۰
۸	بیمه کارخانه (۰/۰۰۲)	۱۰۰	۲۵/۸۷۵/۶۷۵
۹	کارمزد تسهیلات بانکی	۱۰۰	۷۹۲۱۱۳۱۳۸
۱۰	جمع کل هزینه های ثابت تولید		۵/۱۳۴/۲۹۲/۵۸۴



بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۲۰- برآورد هزینه‌های متغیر تولید

ردیف	شرح	درصد	هزینه‌ها (ریال)
۱	مواد اولیه	۱۰۰	۳۱۸۰۰۰۰۰۰۰
۲	حقوق و مزایای کارکنان	۱۵	۴۳۶۵۲۷۰۰۰
۳	انواع انرژی	۸۰	۹۸۸۹۲۰۰۰۰
۴	هزینه‌های نگهداری و تعمیرات	۹۰	۵۵۲/۰۶۹/۰۰۰
۵	هزینه‌های پیش بینی نشده	-	۱/۱۸۲/۲۱۳/۰۶۰
۶	جمع هزینه‌های متغیر تولید		۳۴/۹۵۹/۷۲۹/۰۶۰
۷	هزینه‌های عملیاتی	۸۵	۴۸۰۲۵۰۰۰۰
۸	جمع کل هزینه‌های متغیر تولید		۳۵/۴۳۹/۹۷۹/۰۶۰

۲۱- برآورد هزینه‌های کل تولید

هزینه متغیر تولید + هزینه ثابت تولید = هزینه‌های کل تولید

$$۳۵/۴۳۹/۹۷۹/۰۶۰ + ۵/۱۳۴/۲۹۲/۵۸۴ = ۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۲۲- محاسبه قیمت تمام شده

هزینه‌های کل تولید / ظرفیت اسمی تولید = قیمت تمام شده هر کیلو

$$\text{ریال } ۱۳۵۲۵ = \frac{۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴}{۳/۰۰۰/۰۰۰} = \text{قیمت تمام شده هر کیلو}$$

۲۳- برآورد قیمت فروش

ردیف	شرح	هزینه‌ها (ریال)	کل ارزش تولید
۱	قیمت تمام شده هر کیلو	۱۳۵۲۵	براساس ظرفیت اسمی ۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴
۲	قیمت فروش هر کیلو	۱۷۵۸۳	۵۲/۷۴۹/۰۰۰/۰۰۰
۳	سود هر کیلو	۴۰۵۸	۱۲/۱۷۴/۰۰۰/۰۰۰

## 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 مقوق 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)

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱- محاسبه فروش کل:

ظرفیت تولید  $\times$  قیمت فروش هر کیلو = فروش کل

$$\text{فروش کل} = 17583 \times 3/000/000 = 52/749/000/000$$

۲- محاسبه سود سالیانه:

سود هر کیلو  $\times$  ظرفیت تولید = سود کل

$$\text{سود کل} = 3/000/000 \times 4058 = 12/174/000/000$$

۳- محاسبه هزینه تولید در نقطه سر برسر

هزینه ثابت = هزینه نقطه سر برسر

۱- هزینه متغیر

فروش کل

$$\text{هزینه تولید در نقطه سر برسر} = \frac{5/134/292/584}{1 - \frac{35/439/979/060}{52/749/000/000}} = 15/558/462/376$$

۴- محاسبه درصد تولید نقطه سر برسر

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

هزینه متغیر - فروش کل

$$\text{درصد تولید در نقطه سر برسر} = \frac{5/134/292/584}{52/749/000/000 - 35/439/979/060} \times 100 \approx 29/7\%$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۵- محاسبه زمان برگشت سرمایه

۵-۱- نرخ بازگشت سرمایه

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

$$\text{نرخ بازگشت سرمایه} = \frac{12/174/000/000}{21/020/624/625} \times 100 = 57/9 \text{ درصد}$$

۵-۲- دوره برگشت سرمایه

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

$$\text{دوره برگشت سرمایه} = \frac{21/020/624/625}{12/174/000/000} = 1/7 \text{ (یک سال و هفت ماه)}$$

۶- محاسبه حقوق سرانه

$$\text{حقوق سرانه} = \frac{\text{کل حقوق ماهان}}{\text{تعداد کل کارکنان}}$$

$$\text{حقوق سرانه} = \frac{242/515/000}{41} = 5/915/000 \text{ ریال}$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۷- محاسبه فروش سرانه

$$\text{فروش سرانه} = \frac{\text{فروش کل}}{\text{تعداد کل کارکنان}}$$

تعداد کل کارکنان

$$\text{ریال} \quad \text{فروش سرانه} = \frac{۵۲/۷۴۹/۰۰۰/۰۰۰}{۴۱} = ۱/۲۸۶/۵۶۰/۹۷۶$$

۴۱

۸- محاسبه سطح زیربنای سرانه

$$\text{سطح زیربنای سرانه} = \frac{\text{مساحت کل ساختمان‌ها}}{\text{تعداد کارکنان}}$$

تعداد کارکنان

$$\text{متر مربع} \quad \text{سطح زیربنای سرانه} = \frac{۱۳۰۰}{۴۱} = ۳۱/۷$$

۴۱

۹- محاسبه سرمایه گذاری سرانه ثابت

$$\text{سرمایه گذاری ثابت سرانه} = \frac{\text{سرمایه گذاری ثابت}}{\text{تعداد کل کارکنان}}$$

تعداد کل کارکنان

$$\text{ریال} \quad \text{سرمایه گذاری ثابت سرانه} = \frac{۱۳/۹۳۷/۸۳۷/۵۰۰}{۴۱} = ۳۱۵/۵۵۷/۰۱۲$$

۴۱

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۰- نسبت ارزش افزوده ماشین‌آلات

$100 \times \frac{\text{ارزش ماشین‌آلات تولید}}{\text{درصد ارزش ماشین‌آلات به سرمایه ثابت}}$   
سرمایه‌گذاری ثابت

$$\text{درصد} = \frac{6/400/000/000}{12/937/837/500} \times 100 = 49/5$$

۱۱- درصد کارکنان تولید به کل کارکنان

$100 \times \frac{\text{تعداد کارکنان تولید}}{\text{تعداد کل کارکنان}}$   
تعداد کل کارکنان

$$\text{درصد} = \frac{23}{41} \times 100 = 56/1$$

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

$$\text{درصد} = \frac{8/082/787/125}{12/937/837/500} \times 100 = 62/5$$

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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

۱۳- محاسبه شاخص‌های بهره‌وری طرح

۱۳-۱- نسبت سود به فروش

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

فروش کل

$$\text{نسبت سود به فروش} = \frac{12/174/000/000}{52/749/000/000} \times 100 = 23/1 \text{ درصد}$$

۱۳-۲- نسبت سود به سرمایه ثابت

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

سرمایه ثابت

$$\text{نسبت سود به سرمایه ثابت} = \frac{12/174/000/000}{12/937/837/500} \times 100 = 94/1 \text{ درصد}$$



بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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)	۲۴۰۰	۳۷۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰
۳	فروش خالص (ریال)	۴۲/۱۹۹/۲۰۰/۰۰۰	۴۷/۴۷۴/۱۰۰/۰۰۰	۵۲/۷۴۹/۰۰۰/۰۰۰	۵۲/۷۴۹/۰۰۰/۰۰۰	۵۲/۷۴۹/۰۰۰/۰۰۰
۴	کسرمی شود: هزینه های تولید	۳۲/۴۵۹/۴۱۷/۳۱۵	۳۶/۵۱۶/۸۴۴/۴۸۰	۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴	۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴	۴۰/۵۷۴/۲۷۱/۶۴۴
۵	سود ناویژه	۹/۷۳۹/۷۸۲/۶۸۵	۱۰/۹۵۷/۲۵۵/۵۲۰	۱۲/۱۷۴/۷۲۸/۳۵۶	۱۲/۱۷۴/۷۲۸/۳۵۶	۱۲/۱۷۴/۷۲۸/۳۵۶
۶	کسرمی شود: هزینه های عملیاتی	۴۵۲/۰۰۰/۰۰۰	۵۰۸/۵۰۰/۰۰۰	۵۶۵/۰۰۰/۰۰۰	۵۶۵/۰۰۰/۰۰۰	۵۶۵/۰۰۰/۰۰۰
۷	سود عملیاتی	۹/۲۸۷/۷۸۲/۶۸۵	۱۰/۴۴۸/۷۵۵/۵۲۰	۱۱/۶۰۹/۷۲۸/۳۵۶	۱۱/۶۰۹/۷۲۸/۳۵۶	۱۱/۶۰۹/۷۲۸/۳۵۶
۸	کسرمی شود: هزینه های غیر عملیاتی	۱/۰۶۲/۶۲۲/۶۰۰	۱/۱۹۵/۴۵۰/۴۲۵	۱/۳۲۸/۲۷۸/۲۵۰	۱/۳۲۸/۲۷۸/۲۵۰	۱/۳۲۸/۲۷۸/۲۵۰
۹	سود (زیان) ویژه	۸/۲۲۵/۱۶۰/۰۸۵	۹/۲۵۳/۳۰۵/۰۹۵	۱۰/۲۸۱/۴۵۰/۱۰۶	۱۰/۲۸۱/۴۵۰/۱۰۶	۱۰/۲۸۱/۴۵۰/۱۰۶
۱۰	مالیات و سود سهام	-	-	-	-	-
۱۱	سود پس از مالیات سهام	۸/۲۲۵/۱۶۰/۰۸۵	۹/۲۵۳/۳۰۵/۰۹۵	۱۰/۲۸۱/۴۵۰/۱۰۶	۱۰/۲۸۱/۴۵۰/۱۰۶	۱۰/۲۸۱/۴۵۰/۱۰۶
۱۲	سودوزیان سنواتی	-	۸/۲۲۵/۱۶۰/۰۸۵	۱۷/۴۷۸/۴۶۵/۱۸۰	۲۷/۷۵۹/۹۱۵/۲۸۶	۳۱/۸۰۴/۱/۳۶۵/۳۹۲
۱۳	سود نقل به ترازنامه	۸/۲۲۵/۱۶۰/۰۸۵	۱۷/۴۷۸/۴۶۵/۱۸۰	۲۷/۷۵۹/۹۱۵/۲۸۶	۳۸/۰۴۱/۳۶۵/۳۹۲	۴۸/۳۲۲/۸۱۵/۴۹۸

بسمه تعالی

عنوان طرح: «تولید فوم پلی استایرن  
ضد آتش»

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