

بسمه تعالی



دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم
گروه مدیریت صنعتی

پروژه امکان سنجی و ایجاد کارخانه ی چراغ اتومبیل

استاد:

دکتر محمد احمدی بافنده

گردآورنده:

آرمین کارگر فرد

بهار ۱۳۹۳

فهرست

فصل اول

۴.....	بررسی بازار.....
۴.....	مقدمه.....
۵.....	دلایل انتخاب محصول.....
۵.....	نقش محصول در زنجیره تولید.....
۶.....	زنجیره تولید چراغ خودرو.....
۶.....	معرفی محصول.....
۸.....	شناخت عوامل موثر بر تقاضا.....
۸.....	بخش بندی بازار.....
۹.....	انتخاب روش پیش بینی.....

فصل دوم

۱۵.....	طرح فنی.....
۱۶.....	ارزیابی روش های مختلف تولید.....
۱۶.....	تشریح فرایند تولید.....
۲۰.....	دستگاه و تجهیزات خط تولید.....
۳۰.....	فرایند تولید قطعات چراغ پژو ۲۰۶.....
۳۰.....	تشریح عملیات مورد نیاز ساخت قطعه.....
۳۲.....	بررسی ایستگاه ها و شیوه های کنترل کیفیت.....
۳۴.....	کنترل مواد اولیه.....
۳۴.....	کنترل عملیات تولید.....
۳۸.....	محاسبه ظرفیت برنامه تولید شرایط عملکرد.....
۴۳.....	مواد بسته بندی.....

۴۳.....	استقرار ماشین الات.....
۴۵.....	نقشه جریان مواد.....
۴۸.....	آزمایشگاه.....
۴۸.....	تعمیرگاه.....
۴۸.....	تأسیسات برق.....
۵۱.....	برق مصرفی سالیانه.....
۵۲.....	تأسیسات آب.....
۵۳.....	تأسیسات سوخت رسانی.....
۵۴.....	تجهیزات حمل و نقل.....
۵۵.....	سوخت مورد نیاز وسایل حمل و نقل.....
۵۵.....	تأسیسات گرمایش.....
۵۶.....	تأسیسات سرمایش.....
۵۶.....	سیستم اتفا حریق.....
۵۷.....	نیروی انسانی مورد نیاز.....
۵۷.....	برآورد پرسنل تولیدی.....
۶۰.....	برآورد پرسنل غیر تولیدی.....
۶۱.....	محاسبه سطح زیر بنا.....
۶۱.....	مساحت سالن تولید.....
۶۳.....	مساحت انبار.....
۶۵.....	مساحت آزمایشگاه.....
۶۵.....	مساحت ساختمان های اداری رفاهی خدماتی.....
۶۶.....	مساحت زمین و محوطه سازی.....
۶۷.....	نقشه جانمایی ساختمان ها.....
۶۹.....	زمان بندی اجرای پروژه.....

فصل سوم

۷۰.....	بررسی مالی.....
۷۰.....	سرمایه در گردش.....
۷۱.....	برنامه تولید سالیانه.....
۷۱.....	ارزش مواد اولیه.....
۷۳.....	هزینه تأمین انرژی.....
۷۵.....	هزینه خدمات نیروی انسانی.....
۷۹.....	اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت.....
۸۲.....	هزینه ماشین الات.....
۸۲.....	هزینه تجهیزات و تأسیسات عمومی.....
۸۳.....	هزینه زمین و ساختمان ها و محوطه سازی.....
۸۶.....	هزینه وسایط نقلیه عمومی و وسایل حمل نقل.....
۸۷.....	هزینه لوازم و اثاثه ا داری.....
۹۰.....	کل سرمایه گذاری.....
۹۰.....	هزینه های تولید.....
۹۲.....	هزینه های متغیر.....
۹۴.....	قیمت تمام شده محصول.....
۹۵.....	ارزیابی مالی و اقتصادی طرح.....
۹۶.....	منابع مطالعاتی.....

فصل اول

بررسی بازار

مقدمه:

طرحی که در پیش رو داریم، طرح ارزیابی ایجاد کارخانه تولید چراغ خودرو است و از زیر مجموعه های صنعت خودروسازی محسوب می شود و در مونتاژ خودرو بکار می رود. چراغ خودرو واژه عامی است، می توان آنرا شامل قطعاتی مانند: چراغ جلو، چراغ های راهنما، چراغهای خطر عقب، چراغهای پلاک و چراغهای داخل اتومبیل دانست. بی شک صنعت خودروسازی از بزرگترین صنایع تولید جهان است که دوره ها و تحولات بسیار مهم صنعتی از دل این صنعت برخاسته است بطور مثال عصر تولید انبوه از تغییر و تحولات در صنعت تولید و مونتاژ و در ابتدا در کارخانجات تولید خودروی Ford، توسط هنری فورد به جهان صنعت معرفی شد که زندگی بشر را بدون تردید دگرگون کرده است. در کشور ما نیز کارخانجات متعددی در زمینه تولید خودرو فعالیت می کنند که سابقه آن به دهه چهل شمسی بر می گردد و بعد از انقلاب نیز سرمایه گذاری های بسیاری در این زمینه، صورت گرفته است و هم اکنون کارخانجات متعددی در این زمینه مشغول فعالیت هستند. از اجزاء تشکیل دهنده یک خودرو می توان از انواع چراغهایی نامبرد که برای عملکرد خودرو در شرایط مختلف بسیار ضروری هستند. چراغها در خودرو انواع مختلفی دارند و می توان انواعی از آن را نامبرد، مانند: چراغ جلو، چراغهای راهنما، چراغهای خطر عقب، چراغهای پلاک، چراغهای مه شکن، چراغهای داخل اتومبیل و از این قبیل.

دلایل انتخاب محصول:

در سالهای اخیر توجه خاصی به صنعت خودروسازی در کشور مبذول شده و سرمایه گذاریهای داخلی و خارجی نیز در این بخش جلب شده است و طرحهای نوینی در مورد تولید اتومبیل های خارجی و داخلی بررسی شده است. باتوجه به اینکه این محصول انواع مختلفی دارد و در صنعت خودروسازی مورد استفاده قرار می گیرد و با در نظر گرفتن اینکه صنایع خودروسازی در کشور رو به پیشرفت است و راه توسعه را در پیش گرفته است، سرمایه گذاری در این بخش می تواند همسو با صنعت خودرو بازده خوبی داشته و از حمایت های خاصی برخوردار گردد.

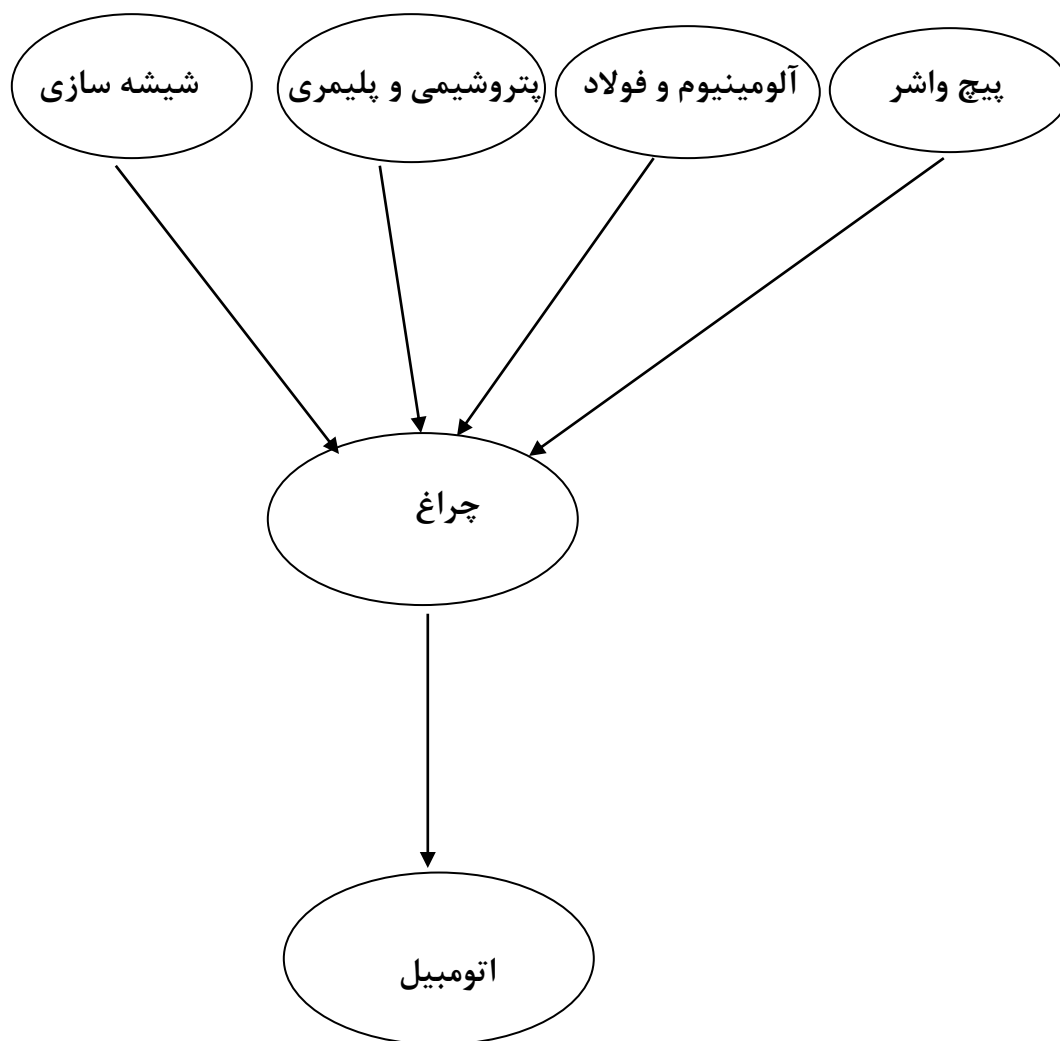
در شرایطی که در بازار موجود پارامترهای رقابت مفهوم بیشتری پیدا می کنند و مشتریان امکان انتخابهای بیشتری دارند، وجود تامین کنندگانی که محصولاتی با کیفیت بالا تولید کنند بسیار مورد نیاز خواهد بود.

دیگر انگیزه های تولیدچراغ خودرو ضریب مصرف بالای این محصول و انواع مختلف آن در خودرو است. همچنین بازار لوازم یدکی نیز برای این محصول شرایط مناسبی دارد به این ترتیب که مصرف چراغ در تعمیرات اتومبیل بالاست و در هنگام اکثر تصادفات شهری و جاده ای اولین صدمات وارده به چراغ خواهد بود. در سالهای اخیر تقاضا برای انواع چراغهای تزئینی و لوکس نیز افزایش یافته و امکان تولید برای سلیقه مختلف مهیا است.

مسائل دیگری که بطور معمول برای هر سرمایه گذاری در یک طرح مدنظر قرار می گیرند نیز مانند سهم بازار، قیمت فروش و تمام شده مناسب و دیگر پارامترها نیز در ادامه مورد بحث قرار خواهند گرفت.

نقش محصول در زنجیره تولید:

همانطور که می دانیم این محصول به عنوان یکی از ورودیهای خط مونتاژ نهایی خودرو است و از اقلام واسطه صنعت خودرو بحساب می آید. در این زنجیره تولید، تولیداتی مانند ورق فولاد، حباب شیشه. مواد پتروشیمی، آلومینیوم، پیچ و واشر و غیره به عنوان ورودی و مواد اولیه بوده و در حلقه قبلی زنجیره و تولید قرار می گیرند.



زنجیره تولید چراغ خودرو

از دیدگاه دیگر هنگامی که تولید با هدف بازار لوازم یدکی انجام می پذیرد این محصول به عنوان یک کالای نهایی و مصرفی محسوب می شود.

معرفی محصول و موارد کاربرد آن:

بطور کلی چراغ در اتومبیل بمنظور ایجاد روشنایی لازم و تامین دید مورد نیاز راننده و سرنشینان بکار می رود، البته برخی انواع چراغها جهت زیبایی بکار رفته و تنها جنبه تزیینی دارند. چراغ جلوی خودرو در هنگام شب نور مورد نیاز راننده برای روشن کردن مسیر حرکت و نیز مشخص شدن کناره جاده توسط چراغ سمت راست خودرو را تامین می نماید همچنین در طول روز برای جلب توجه بیشتر

اتومبیل‌های مقابل بکار می رود، البته این مطلب در سال‌های اخیر جزء قوانین و مقررات کشورهای غربی قرار گرفته است بصورتیکه هنگام روز نیز می بایست چراغ‌های جلو و عقب خودرو بطور دائم روشن باشند و کارخانجات تولید اتومبیل هم برای جلوگیری از اهمال رانندگان در روشن کردن چراغ‌ها در طول روز سیستم چراغ‌های جلو و عقب خودرو را به سویچ خودرو مربوط کرده بطوریکه با روشن شدن اتومبیل، چراغ‌ها نیز بصورت خودکار روشن می‌شود.

از موارد کاربرد چراغ‌های خطر نیز هشدار به رانندگان پشت سری هنگام رانندگی و ترمز کردن می باشد که راهنماهای عقب نیز معمولاً روی چراغ‌های خطر عقب نصب هستند و هنگام تغییر مسیر مانند چراغ‌های راهنمای جلو بکار می روند. چراغ‌های مه شکن جلو نیز هنگام هوای مه آلود مسافت کوتاهی در جلوی اتومبیل را روشن می کنند و چراغ مه شکن عقب نیز مانند راهنماهای عقب معمولاً روی چراغ‌های خطر عقب نصب شده و برای جلوگیری از تصادفات در هوای مه آلود مورد استفاده قرار می‌گیرند. چراغ‌های داخل اتومبیل برای تامین نور سرنشینان در مواقع لزوم بکار می روند. دیگر چراغ‌های تزئینی نیز، بمنظور زیبایی بیشتر بکار می‌روند.

مطالعه سیستماتیک بازار:

۱- تعریف محدوده محصول - بازار:

در این قسمت به معرفی محصول و بازار با در نظر گرفتن شاخص های مربوط به هریک می پردازیم. همانگونه که در قسمتهای قبل آمد، محصول چراغ خودرو است که وظیفه تامین روشنایی برای دید راننده و ... را بر عهده دارد. از نظر مشخصات ظاهری و کیفی نیز به برخی از آنها در ادامه اشاره خواهد شد.

عامل دیگر در این بررسی بازار است. تولید این محصول برای بازار داخلی کشور ایران و درصدی نیز در آینده به صادرات به خاورمیانه و در صورت امکان اروپا اختصاص می یابد. اما در این بررسی، بازار مورد نظر از نظر جغرافیایی به داخل کشور ایران محدود می شود. همانطور گفته شد موارد مصرف این محصول تنها برای استفاده در خودرو بوده و مصرف کنندگان آنرا نیز دو گروه عمده تولیدکننده خودرو (ایران خودرو) و دارندگان خودرو، تشکیل می دهند. به این ترتیب مشخص می شود که این محصول چه وظایفی دارد، برای بازار چه منطقه ای، با چه موارد مصرفی و برای چه گروه های مصرف کننده ای تولید می شود.

۲- شناخت عوامل موثر در تقاضا:

از جمله عوامل موثر در تقاضای این محصول می توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) تقاضای مستقیم کارخانه سازنده، که به نرخ تولید خودرو توسط آن کارخانه بستگی دارد. از آنجایی که چراغ محصولی بدون جانشین است کارخانه ملزم به تهیه آن خواهد بود و باتوجه به آمار تولید خودرو و کیفیت محصول، تقاضا انجام خواهد شد.

ب) تقاضای محصول به عنوان قطعه یدکی - باتوجه به آمار تصادفات و فرسودگی ها و از کارافتادگی چراغ های اتومبیل تقاضا برای محصول انجام خواهد شد. از آنجا که داشتن چراغ از لحاظ قوانین راهنمایی و رانندگی الزامی است، تقاضا برای محصول به محض از کارافتادگی یا حادثه بایستی برآورده شود.

ج) واردات و صادرات از عوامل دیگر موثر در تقاضای محصول است که در این مورد تقریباً به تمامی از خارج وارد می گردد.

د) کالای جانشین، که برای این محصول نمی توان کالای جانشینی قائل شد.

۳- بخش بندی بازار:

بخش بندی بازار براساس مناطق جغرافیایی، گروه های مصرف کننده و موارد مصرف انجام می گیرد. این بخش بندی در قسمت اول و در تعریف محدوده محصول - بازار انجام گرفته است که نتیجه آن به این ترتیب است که محصول برای بازار ایران و برای دو گروه مصرف کننده (تولید کننده و دارندگان خودرو) و برای تامین روشنایی و استفاده در خودرو تولید خواهد شد.

۴- شناخت اطلاعات لازم:

جهت مطالعه بازار در این قسمت می بایست اطلاعات لازم را مشخص نماییم. برای این منظور به اطلاعات زیر نیازمندیم:

- شناخت تولید کننده خودرو و آمار تولید خودرو توسط تولیدکننده
- میزان خودروهای موجود نزد دارندگان خودرو
- میزان تولیدات فعلی این محصول
- میزان واردات و صادرات محصول و شرایط آن
- آمار در مورد طرح های در دست اجرا در زمینه تولید این محصول

۵- انتخاب روش پیش بینی:

در بررسی های مربوط به ارزیابی های طراحی ایجاد صنایع برای پیش بینی تقاضا از دوره ای پیش بینی بلند مدت یا میان مدت استفاده می شود که دوره ای شامل تا ۵ سال آینده می شود. در این پروژه باتوجه به اینکه سعی شده تا پیش بینی ها با دقت بالایی انجام شود، از روش رگرسیون یک متغیره استفاده شده است. باتوجه به روند تغییرات تقاضا که در قبل در مورد آن صحبت شد، این روش برای این روند از نظر آماری کاملاً مناسب خواهد بود. اگرچه زمان و هزینه یک روش دقیق ممکن است به تناسب بالا رود اما این زمان برای رسیدن به دقت موردنظر ترجیح داده شده است.

۶- پیش بینی:

برای انجام این پیش بینی از اطلاعات آمار تولید خودروی پژو ۲۰۶ توسط شرکت ایران خودرو استفاده شده است که در جدول زیر آمده است.

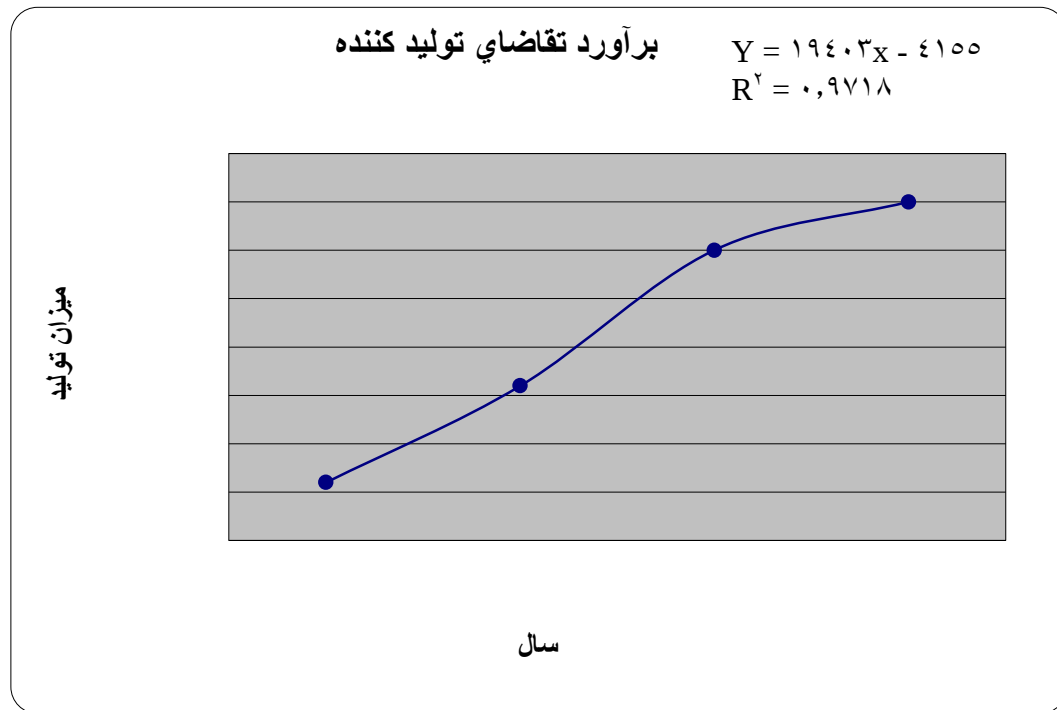
سال	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
میزان تولید	۱۴۵۱۱	۳۲۶۶۸	۶۰۲۳۱	۷۰۰۰۰

(میزان تولید پژو ۲۰۶ طی سالهای ۸۸-۹۱)

برای محاسبه تقاضای دارندگان خودرو و با در نظر گرفتن ضریب (۲/۵) خواهیم داشت:

سال	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱
میزان تولید	۵۸۵۴	۱۳۰۶۷	۲۴۰۹۲	۲۸۵۰۰

حال با داشتن این اطلاعات به انجام پیش بینی از طریق رگرسیون می پردازیم:



حال می توان میزان تولید را برای سالهای ۹۲ تا ۹۴ بدست آورد:

$$X = 92 \rightarrow y = 92860$$

$$X = 93 \rightarrow y = 112263$$

$$X = 94 \rightarrow y = 131666$$

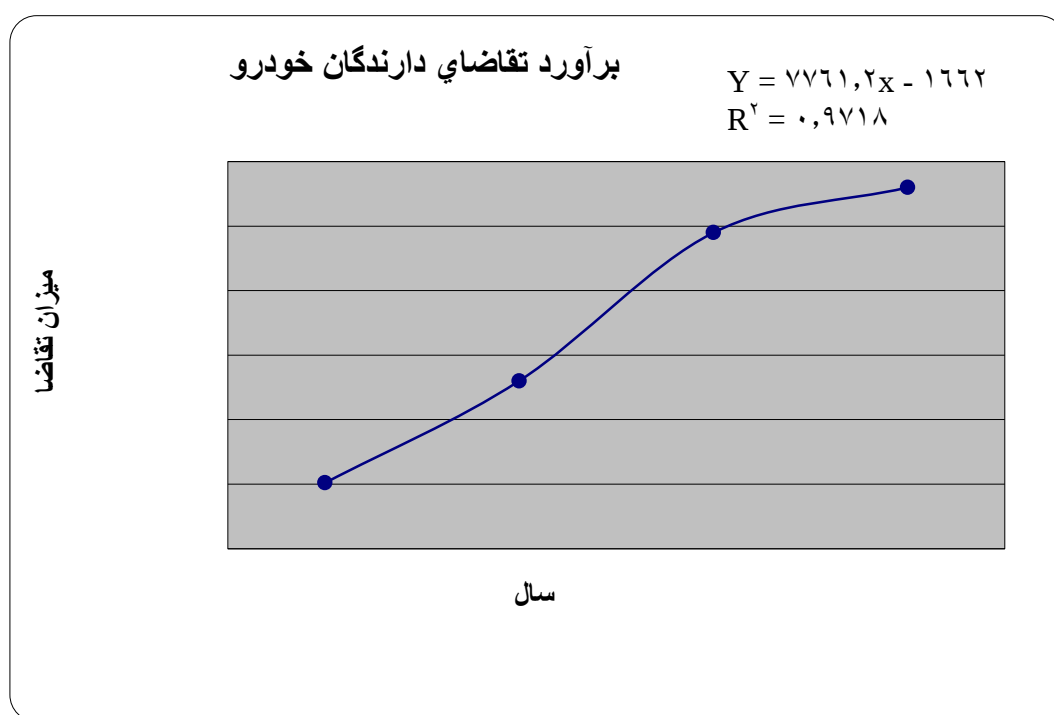
برای بدست آوردن تقاضا می بایست ضریب مصرف محصول در خودرو را نیز که برابر با ۲ می باشد را نیز در نظر گرفت:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y = 92860 * 2 = 185720 \\ Y = 112263 * 2 = 224526 \\ Y = 131666 * 2 = 263332 \end{array} \right.$$

به این ترتیب مقادیر تقاضا برای محصول براساس تقاضای تولیدکننده برابر است با:

سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
برآورد تقاضا	۱۸۵۷۲۰	۲۲۴۵۲۶	۲۶۳۳۳۲

به همین ترتیب برای دارندگان خودرو خواهیم داشت:



حال می توان میزان تقاضا را برای سالهای ۹۲ تا ۹۴ بدست آورد:

$$X = 92 \rightarrow y = 37144$$

$$X = 93 \rightarrow y = 44905$$

$$X = 94 \rightarrow y = 52666$$

سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
برآورد تقاضا	۳۷۱۴۴	۴۴۹۰۵	۵۲۶۶۶

به این ترتیب پیش بینی تقاضا کل برای محصول مطابق جدول زیر است:

سال	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴
برآورد تقاضا	۲۲۲۸۶۴	۲۶۹۴۳۱	۳۱۵۹۹۸

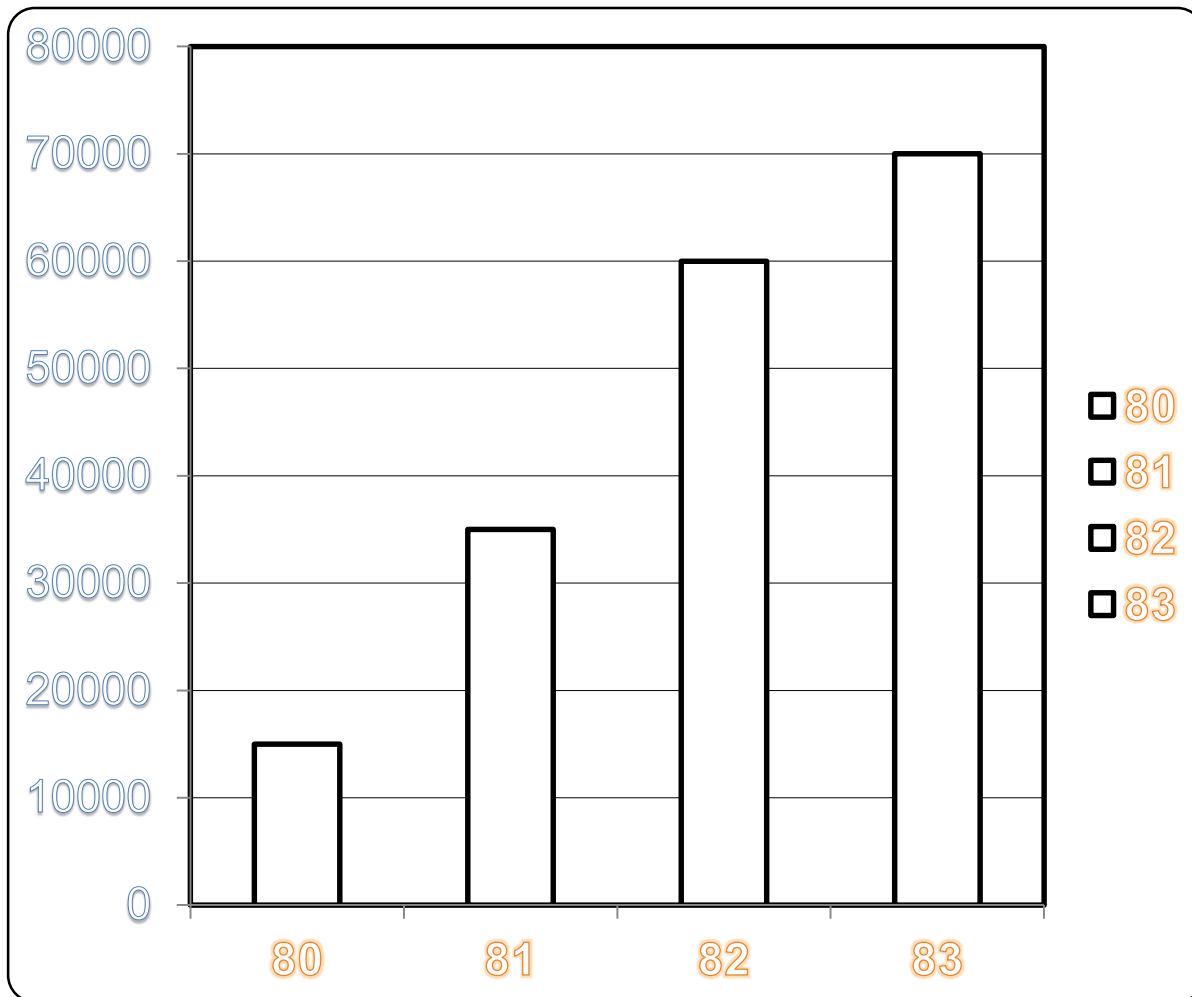
بدین ترتیب از طریق مطالعه سیستماتیک بازار به بررسی تقاضا و پیش بینی آن پرداختیم. در مورد عوامل موثر در پیش بینی تقاضا می توان به عواملی مانند زیر اشاره کرد که بر روند کار پیش بینی تاثیر گذار بوده است.

◀ تغییرات در تقاضای گذشته: که بصورت روندی ثابت و افزایشی بوده که به میزان تولید ایران خودرو وابسته است و باعث سهولت بیشتر در امر پیش بینی شده است.

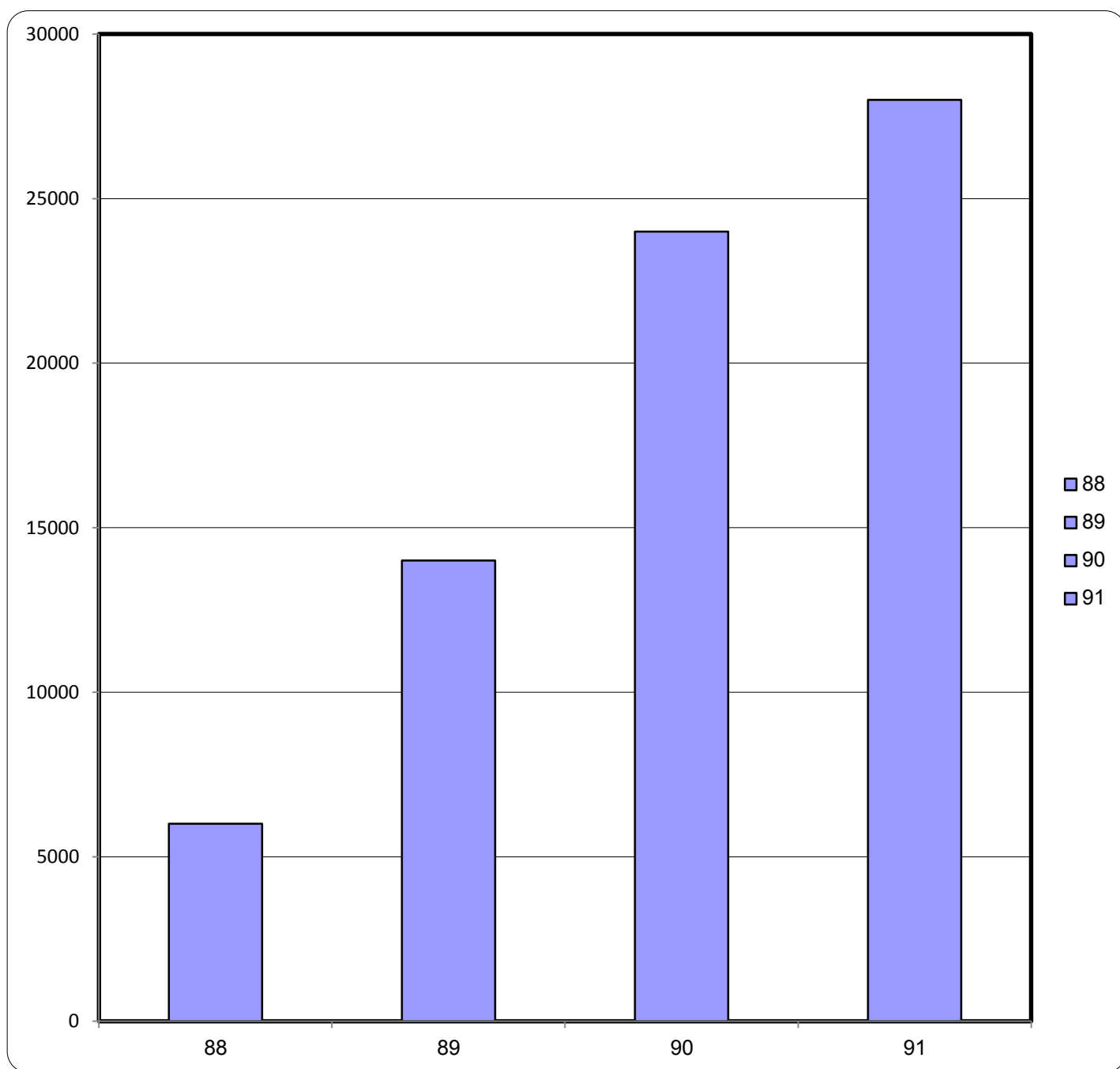
◀ تعداد عوامل موثر در تقاضا: باتوجه به شرایط کنونی بازار خودرو در کشور و بیشتر بودن تقاضا نسبت به عرضه و عدم وجود کالای جانشین برای محصول عوامل محدودی بر تقاضا موثرند که موجب سادگی تجزیه و تحلیل اطلاعات و پیش بینی می گردد.

میزان مصرف چراغ خودرو پژو ۲۰۶ از سوی دارندگان وسعت محدوده جغرافیایی: بازار فعلی محصول داخل کشور است چون کارخانه سازنده محصول نهایی (خودرو) در یک نقطه متمرکز است با مشکلی مواجه نخواهیم شد.

در انتها خاطر نشان می شویم که مطالعات انجام شده برای بازار باتوجه به شرایط کنونی این صنعت صورت پذیرفته است و تابع شرایط بسیاری از جمله سیاست های دولت و موجود در صنعت خودروسازی و سیاست های شرکت تولیدکننده خودرو خواهد داشت.



میزان مصرف چراغ خودرو پژو ۲۰۶ از سوی دارندگان خودرو



فصل دوم

طرح فنی

مقدمه:

طراحی و احداث صنایع، نیازمند شناخت مبانی تئوری و برخورداری از دیدگاههای تجربی و عملی متناسب با شرایط اقتصادی و فرهنگی حاکم و دانش فنی موجود جامعه، به منظور نیل به اهداف تولید می باشد.

بررسی امکان احداث واحد از حیث نحوه تامین مواد اولیه، تعیین میزان سرمایه گذاری، تطابق تکنولوژی صنعت مورد نظر با میزان تخصصها و مهارت‌های بالقوه و بالفعل موجود در کشور و ...، مطالعات هماهنگ و چند جانبه اقتصادی، فنی، اقلیمی و جغرافیایی را ایجاد می نماید.

مطالعات فنی ایجاد صنایع، مجموعه ای از تحقیقات درخصوص ماهیت مواد و محصولات، شناخت فرآیندهای مختلف تولید و تکنولوژی های موجود و بررسی سیستمها، تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز می باشد. این بررسیها در راستای نیل به هدف توسعه، تولید و افزایش کیفیت محصولات تولیدی صورت می گیرد که با بهبود بافت فنی واحدهای جدیدالتاسیس در داخل کشور، پاسخگویی به نیاز بازار و رقابت با سایر تولیدکنندگان جهانی را امکان پذیر می سازد.

در بررسی های فنی ابتدا روشهای مختلف تولید محصول مورد مطالعه قرار می گیرد و پس از بررسیهای لازم مناسبترین تکنولوژی که با فرهنگ کاری و تواناییهای بالقوه صنعت تناسب داشته باشد، انتخاب می گردد.

با انتخاب مناسبترین روش تولید هر محصول می توان دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز را براساس فرآیند منتخب، انتخاب نمود.

در این فصل، علاوه بر تشریح فرآیندهای مختلف تولید و انتخاب مناسبترین فرآیند. کنترل کیفیت واحد تولیدی شرح داده خواهد شد. سپس ظرفیت و برنامه تولید براساس بررسی بازار تغییر می گردد و بر این اساس کاربرد و میزان مواد اولیه مورد نیاز جهت انجام و ادامه فعالیتهای تولیدی واحد مورد بررسی قرار می گیرند، در ادامه براساس اصول مهندسی صنایع، نیروی انسانی مورد نیاز و مساحت بخشهای مختلف محاسبه می گردد و سپس نقشه جانمایی ساختمانهای تولیدی، اداری، رفاهی، بهداشتی و خدمات ترسیم می گردد. در خاتمه این فصل نیز برنامه زمان بندی طرح مورد توجه قرار گرفته است.

ارزیابی روشهای مختلف تولید و گزینش روش بهینه

چراغ جلوی خودرو (پژو ۲۰۶) متشکل از شیشه چراغ، کاسه چراغ، قاب نگهدارنده و قطعات اتصال چراغ به بدنه می باشد که این اجزاء با پیچ تنظیم و واشر به یکدیگر مونتاژ می گردد. از میان اجزاء متشکله چراغ خودرو. شیشه چراغ جلو به صورت آماده، از واحدهای تولیدکننده موجود در سطح کشور خریداری می شود پیچ تنظیم و واشر نیز به عنوان قطعات خریدنی محسوب می شوند لذا در واحد صرفاً کاسه، قاب نگهدارنده و قطعات اتصال چراغ به بدنه ساخته و ضمن مونتاژ و بسته بندی به مراکز توزیع عرضه خواهند شد. با بررسی فرآیند ساخت اجزاء می توان پی برد که عملاً روش تولید از تنوع برخوردار نبوده و صرفاً به روش معمولی تولید و مونتاژ بر می گردند. لازم به یادآوری است که چراغ جلو پژو ۲۰۶ مبنای محاسبات فنی - مالی و اقتصادی طرح بوده است.

تشریح فرآیند تولید

جهت تشریح فرآیند تولید. جداول روند تولید قطعه همراه با زمانهایی درج گردیده اند که این زمانها تماماً بر مبنای اصول تجربی کار با دستگاهها و مهارت کارگر معمولی محاسبه و ذکر شده اند. زمانبندی صرفاً به معنای پی بردن به حدود زمان ساخت قطعه می باشد و این زمان در محاسبه تعداد ماشین آلات بر مبنای ظرفیت اسمی کارخانه تولیدی بسیار مهم است. در دنباله مطالب، شناسنامه عملیات به همراه تشریح روند ساخت هر قطعه و ماشین آلات درج می گردد در هر مورد وزن، ابعاد، جنس و مرحله ساخت به تفکیک درج شده است. تشریح فرآیند به منزله تشریح یکایک عملیات انجام گرفته بر روی مواد اولیه تا حصول محصول نهایی شامل عملیات ذیل می باشد:

۱- برش کاری (برای تولید کاسه چراغ، نگهدارنده و قطعات اتصال چراغ به بدنه)

۲- پرس کاری (برای تولید کاسه چراغ، قاب نگهدارنده و قطعات اتصال چراغ به بدنه)

۳- لبه کاری (در تولید کاسه چراغ)

۴- لعاب (لاک) زنی (در تولید کاسه چراغ) و پخت لعاب

۵- رسوب دهی با آلومینیوم (در تولید کاسه چراغ)

۶- چربی زدائی (در تولید کاسه چراغ)

۷-۱- چسب زنی (جهت اتصال شیشه و کاسه چراغ به قاب نگهدارنده)

۷-۲- نقطه جوش (جهت اتصال قطعات چراغ به بدنه با قاب نگهدارنده)

۷-۳- مونتاژ نهایی (با استفاده از پیچ تنظیم و واشر)

برش کاری

فرآیند تولید چراغ خودرو از برش ورق های کشتی (به ضخامت ۰/۸ میلیمتر) آغاز می شود. عمل برش کاری با استفاده از قیچی های مخصوص صورت می گیرد که در ذیل توضیحات تکمیلی ارائه شده است.

۱- طرح و ساختمان قیچی های گیوتینی:

قیچی گیوتینی تقریباً همیشه در کنار پرس خم مورد لزوم است. قیچی های مدرن قادر به تهیه بلانکهائی با دقت زیاد هستند. در این بخش ویژگیهای طرح یک قیچی استاندارد و عوامل موثر در انتخاب مناسبترین آنها برای یک کار شرح داده خواهد شد.

ماشین قیچی امروزی یک دستگاه دقیقی است که برای انجام کارهای دقیق طراحی و ساخته شده است. برای تامین این شرایط سازندگان قیچی های مدرن براحتی می توانند در صورتی که به خوبی نگهداری شده باشند، دقت هایی در حدود ۰/۰۵ اینچ را داشته باشند.

اینگونه دقتها را نمی توان ناشی از تنها یک یا چند عامل در طرح قیچی دانست، خریدار این قیچی ها می تواند در انتخاب ماشین خود به عوامل ذیل توجه داشته باشد:

۱- ساختمان آهنی یا فولادی

۲- ساختمان پیچ شده یا جوشکاری شده

۳- قدرت مکانیکی یا هیدرولیکی

۴- با محرک بالایی یا با محرک پایینی

از آنجائیکه با توجه به موارد فوق امکانات زیادی در قیچی وجود دارد، طبعاً پیشنهاد انتخاب بهترین غیرممکن می باشد.

انتخاب قیچی به ماهیت نوع کار بستگی زیادی دارد و باید به این نکته توجه داشت که قیچی برای تولید زیاد و یا تولیدهای کم متناوب مورد استفاده قرار میگیرد. بنابراین باتوجه به نوع کار، انتخاب قیچی نیز تفاوت خواهد داشت.

چنانچه از قیچی تنها برای گونیا کردن ورقهای نازک استفاده شود، لزومی به خرید یک ماشین قیچی پر قدرت و مخصوص کارهای زیاد نیست. همچنین اگر از قیچی برای کارهای با مقطعه ضخامت گوناگون استفاده شود، باید یک قیچی پر قدرت و با استحکام زیاد انتخاب گردد.

۲- جنس و ساختمان یک قیچی

سازندگان بزرگ و اصلی قیچی ها سه مسئله را در طرح ساختمانی این وسائل در نظر گرفته اند:

۱- قیچی ها باید از ورقهای فولادی غلتک کاری شده ساخته شده باشند.

۲- پس از ماشین کاری شدن ورقهای فولادی، آنها به کمک پیچ و مهره سوار می شوند.

۳- ساختمان هایی می تواند از نوع فولاد جوشکاری شده یا بدنه ریخته شده باشد.

خصوصیات های اصطحاکاکی چدن، تنش کششی و مقاومت برشی فولاد. نمونه هایی از دو عمل اصلی هستند که سازندگان برای معرفی و کاربرد وسایل خود مورد توجه قرار داده و ارائه می نمایند. استفاده از هریک از روشهای ساخت اعم از ریخته شده، جوشکاری شده و یا مخلوطی از این دو برای ساختمان قیچی ها مناسب است به شرط آنکه از این جنس ها و از ساختمان پیشنهاد شده و به شکل صحیح استفاده شود.

جنس قیچی در وقت عمل آن عامل مهمی نیست و این مشروط به آن است که طرح ساختمان قیچی طراحی بایباتی داشته باشد. بایستی به خاطر داشت که اکثر بار وارد به یک قیچی، یک بار انحرافی یا متحرک است و تنش های پیچش و تنشهای افقی و عمودی در حین برش به وجود می آید برای تضمین برش دقیق، قسمت سر و بستر قیچی بایستی استحکام کافی داشته باشد تا در برابر انحراف عمودی و همچنین پیچش ناشی از تنش های پیچش از خود مقاومت نشان دهند. استحکام از دید ماشین های قیچی بیشتر تابعی از طرح ساختمانی آن است تا جنس قیچی، همچنین سطوح یاطاقانها و راهنمائی که ضربه زن قیچی را هدایت می کند. وزنه های متعادل کننده نیز از عواملی هستند که بایستی قادر باشند تا ضربات بزرگ ناشی از لحظه برش را تا حدی جذب نمایند و این امر در کارهای تولیدی زیاد، اهمیت خاص دارد.

وظیفه دیگر وزنه متعادل کننده خنثی کردن وزنه ضربه زن و حذف حالت شناوری آن با نگهداشتن ضربه زن در محل راهنماها است.

متعادل کننده های فنری معمولاً در قیچی ها به صورت متداول مورد استفاده قرار میگیرند همچنین ممکن است از متعادل کننده های هوایی نیز به خصوص در قیچی های بزرگ استفاده کنند.

موتور قیچی باید قدرتی خیلی بیشتر از مقدار لازم داشته باشد. در کارهای مداوم و سرعت های نسبتاً بالا زمان کوتاهی برای ذخیره انرژی بوسیله چرخ طیار وجود دارد و این امر فشار زیادی به موتور وارد نمی سازد. در صورت کوچکی موتور قیچی این وسیله مفید نیست.

کلاچ قیچی، چه از نوع مکانیکی یا از نوع اصطحاکای هوائی باید وسیله ای قابل اعتماد باشد. از نظر ایمنی، کلاچها در قیچی مسئله مهمی هستند. زیرا عملیات اتفاقی در ماشین های قیچی را نمی توان قابل تحمل دانست. کلاچ بایستی تا حد امکان احتیاج به مراقبت نداشته باشد. خرید قیچی های ارزان باتوجه به کار آنها عملی اقتصادی نیست زیرا یک قیچی با کیفیت خوب در دراز مدت جبران هزینه های بالای اولیه را خواهد کرد.

قیچی های خوب قادرند با دقت زیادی کار انجام دهند، بطوریکه به عملیات ثانویه احتیاج نخواهد بود. این قیچی ها قادرند کار را به دقت انجام داده و دقت خود را در شرایط خاص نیاز به تنظیم های مداوم حفظ نمایند.

قیچی های گران قیمت، معمولاً مجهز به مکانیسم تنظیم سرعت می باشند و از آنها می توان در سرعتهای پیشنهادی عملاً و بدون هیچ توقفی، به صورت پیوسته استفاده کرد. این سرعتها و عوامل فنی، طبعاً قیمت اولیه نسبتاً گران آنها را به خوبی خنثی خواهند کرد. لازم به ذکر است که کیفیت جنسی که بریده می شود بر دقت برش و کیفیت لبه بریده شده تاثیر زیادی دارد. بهترین قیچی ها نیز قادر به خنثی کردن نقائص مربوط به کیفیت ورق نخواهند بود.

۳) مقایسه قیچی هیدرولیکی و مکانیکی:

با یکسان بودن عوامل دیگر، می توان گفت قیچی مکانیکی از قیچی هیدرولیکی سریعتر است. قیچی های هیدرولیکی معمولاً برای کارهای سنگین یعنی برش ورقهای ضخیم بکار می روند، هرچند امروزه قیچی های هیدرولیکی برای کارهای سبک تر را نیز می توان یافت. امتیاز مهم قیچی های هیدرولیکی امکان تنظیم زاویه برش آنها است. با افزایش زاویه تیغه می توان ورقهای ضخیم تر را بریده و ظرفیت قیچی را گسترش داد.

اکثر قیچی های هیدرولیک، این امتیاز را دارند که اضافه بار شدن قیچی معمولاً موجب آسیب به اسکلت آنها نمی شود. انتخاب بین قیچی های هیدرولیکی و مکانیکی به ماهیت کار بستگی شدیدی دارد و در اکثر موارد این انتخاب را می توان به وضوح انجام داد.

اکثر قیچی ها از ساختمان محرک فوقانی استفاده می کنند، بدین معنی که محور محرک، دنده ها، چرخ طیار و موتور در بالای یک گلوئی قرار دارند که در پهلوی تنه قیچی هاست. امتیاز مهم این

ساختمان در آن است که می توان ورقهای طولانی تری نسبت به عرض قیچی را برید. البته ورق از فاصله بین دو قسمت پرس عبور می کند. قیچی ها با محرک زیرین جمع و جورتر بوده و دید بهتری را در هنگام کار فراهم می سازند. برای کارهای مستقیم و یا قرار دادن قیچی در شرایط تولید این مزیت بسیار مهم است.

دستگاه ها و تجهیزات خط 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 موثری داشته باشد. در این بخش به نیازهای فنی طرح که تشریح گردید، ماشین آلات مناسب انتخاب خواهد شد. همچنین باتوجه به تواناییهای صنعتی کارخانجات ماشین سازی کشور، در مورد تامین ماشین آلات از داخل یا خارج کشور تصمیم گیری می شود. پس از معرفی و انتخاب ماشین آلات باتوجه به ظرفیت تولید طرح و همچنین ظرفیت هر دستگاه تعداد ماشین آلات مورد نیاز محاسبه خواهد شد.

در خاتمه نیز براساس تعداد ماشین آلات و چگونگی جریان تولید، طرح استقرار ماشین آلات ارائه می گردد و نقشه جریان مواد روی آن نمایش داده می شود. لازم به ذکر است که در این برآورد ابزار آلات و قید و بستههای مورد نیاز که دارای قیمت پایینی هستند، مورد بررسی قرار نمی گیرند و در بخش محاسبات مالی ۵٪ ارزش ماشین آلات اصلی به این موارد اختصاص می یابد.

بر آورد مصرف سالیانه مواد اولیه مورد نیاز واحد (چراغ جلو)

ردیف	نام ماده اولیه	مشخصات فنی	مورد مصرف	میزان مصرف	درصد ضایعات	مصرف سالیانه	منبع تامین
۱	ورق فولاد	فولاد به ضخامت ۸	ساخت کاسه چراغ	kg۱,۲۵	۳۳	۴۰۷ تن	داخلی
۲	حباب شیشه ای	به وزن gr۷۷۰	مونتاژ نهایی	۱	۱۰	۲۷۵ هزار	داخلی
۳	H ₂ SO ₄	رقیق ۵٪	چربی زدا	gr۵۰	-	۱۱۰ کیلو	داخلی
۴	چسب سیلیکونی	از جنس PDMC	-	-	-	۲۵۰۰ لیتر	خارجی
۵	نفت سفید	-	چربی گیری	-	-	۴۰۰ کیلو	داخلی
۶	سود سوز آور	جامد	چربی زدا	-	-	۲۷۰ کیلو	داخلی
۷	چربی زدا برقی	۱۲۰ گرم در لیتر	چربی زدا	-	-	۲۰۰ کیلو	داخلی
۸	مفتول آهنی	۵ میلیمتر	پوشش دهی	gr۱	۲۰	۸۹۰ کیلو	داخلی
۹	لاک	رزین اتوکسی	-	gr۳	۱۱	۵۰۰ کیلو	خارجی
۱۰	پیچ تنظیم	-	تنظیم کاسه چراغ	۵ عدد	-	۱۲۵۰ هزار	داخلی
۱۱	مشمای بسته بندی	پلی اتیلن سبک	بسته بندی	۱	-	۲۵۰ هزار	داخلی
۱۲	جعبه بسته بندی	مقوایی	بسته بندی	۶/۱	-	۴۱,۷ هزار	داخلی

بر آورد مصرف سالیانه مواد اولیه مورد نیاز واحد (چراغ راهنما و خطر)

ردیف	نام ماده اولیه / قطعه خریدنی	مشخصه فنی	مورد مصرف در محصول	میزان مصرف در محصول	درصد ضایعات	مصرف سالیانه		منبع تامین
						مقدار	واحد	
۱	گرانول	ABS	کاسه چراغ عقب	۱۴۷	۶,۲	۱۶	تن	داخلی
۲	مستریج	مستریج مشکی ABS	کاسه چراغ عقب	۳ گرم	-	۳۰۰	کیلوگرم	داخلی
۳	گرانول	از پلی متیلی متا اکریلات	طلق چراغ عقب	۲۹۴ گرم	۶	۳۱,۵	تن	داخلی
۴	مستریج	قرمز نارنجی پلی متیل متا اکریلات	طلق چراغ عقب	۶ گرم	-	۶۰۰	کیلوگرم	داخلی
۵	گرانول	پلی پروپیلن	پایه پلاستیکی	۲ گرم	۲۰	۲۵۰	کیلوگرم	داخلی
۶	گرانول	پلی اتیلن	واشر پلاستیکی	۲۱,۰ گرم	۱۲	۲۵	کیلوگرم	داخلی
۷	گرانول	پلی وینیل کلراید	نوار آبنندی	۹۰ گرم	۵	۹,۵	تن	داخلی
۸	ورق فولادی	St-۳۷ به ضخامت ۰,۸ میلیمتر	صفحه فلزی	۷۵,۵ گرم	۱۵	۹	تن	داخلی
۹	ورق برنجی	ضخامت ۰,۵ میلیمتر	ترمینال اتصال	۱۵ گرم	۲۵	۲	تن	داخلی
۱۰	رنگ	نقره ای با مش آلومینیومی	رنگ آمیزی	۳ گرم	۵	۳۱۵	کیلو	داخلی
۱۱	فیلم حباب دار	ابعاد ۱۵۵*۴۰	بسته بندی	۱	۰	۱۰۰۰۰	عدد	داخلی
۱۲	جعبه داخلی	سه لا به ابعاد ۱۵۵*۴۰*۹۵	بسته بندی	۱	۰	۱۰۰۰۰	عدد	داخلی
۱۳	کارتن	ابعاد ۳۹۰*۴۰*۳۲۰	بسته بندی	۱,۸	۰	۱۲۵۰۰	عدد	داخلی

قیچی برش ورق

در فرآیند ساخت چراغ های جلو خودرو، ورقهای مورد مصرف ابتدا به قطعات کوچکتر در ابعاد مورد نیاز توسط قیچی بریده می شود. قدرت متوسط لازم جهت ایجاد برش در دقیقه از رابطه:

$$P_{aw} = \frac{w.t.s.v.0/8}{33000 * 15625 * 25}$$

بدست می آید که در این رابطه:

W: عرض قطعه کار بر حسب میلی متر

t: ضخامت قطعه کار بر حسب میلی متر

V: سرعت تیغه بر حسب میلیمتر در دقیقه

S: مقاومت برشی بر حسب پوند بر اینچ مربع

II. پرسکاری

یکی از روشهای فرم دهی قطعات که بطور گسترده ای در صنایع از آن استفاده می شود، پرس کاری (Press Forming) می باشد. از آنجائیکه در صنایع چراغ خودرو پرسکاری یکی از مهمترین بخش های پروسه تولید است. لذا ذیلاً به تشریح و توضیح آن پرداخته می شود.

۱) تقسیم بندی پرسها:

محرك پرس معرف مکانیسمی است که از آن برای حرکت ضربه زدن استفاده می شود. محرك پرسها را می توان به چند دسته تقسیم کرد. تنوع محرك پرس ها به قدری است که برای طبقه بندی آنها به تقسیم بندیهای جزئی تری نیاز است.

پرس ها را از نقطه نظر محرك به دسته های ذیل می توان تقسیم کرد:

الف- وسیله محرك ضربه زدن،

۱- مکانیکی:

الف) میل لنگی

ب) خارج از مرکز

ج) بادامکی

د) اهرمی

ه) راک و پینیون

و) پیچی

ز) پنجه ای

۲- هیدرولیکی:

ب- تعداد میل لنگ ها، میله های هم محور و غیره

۱- یک میل لنگی

۲- دو میل لنگی

از آنجائیکه دو نوع پرس هیدرولیکی و میل لنگی، معمولی ترین پرسها مورد استفاده در صنعت هستند، ذیلاً به توضیح مختصری در مورد آنها می پردازیم:

۲ پرسهای هیدرولیکی:

پرسهای هیدرولیکی دارای یک سیلندر و پیستون بزرگ هستند. پیستون و ضربه زن پرس به صورت یک تکه ساخته شده اند. وقتی روغن با فشار زیاد به داخل سیلندر پمپ می شود، ضربه زن به حرکت در خواهد آمد، سیلندر این پرس ها دو عملة است بدینصورت که هر ۶ جهت قادر به اعمال نیرو است. بطوریکه ضربه زن را می توان با فشار روغن به وضعیت بالای خود منتقل ساخت. پرس هیدرولیکی را براحتی می توان باتوجه به سیلندری که در بالای تاج پرس قرار دارد و یا از شکل ستونی بدنه آن شناخت. از آنجائیکه یک پرس هیدرولیکی دارای دنده، میل لنگ میله های غیرهم محور و غیره نیست، آنرا نمی توان در طبقه بندی انواع دیگر پرس ها قرار داد.

پرس های هیدرولیکی قادرند تناژ کامل خود را در هر وضعیتی از حرکت ضربه زن به قالب و قطعه کار اعمال نمایند. همچنین طول ضربه زن را می توان در هر حدی از مسیر حرکت پیستون محدود ساخت. در پرس های مکانیکی تناژ کامل را تنها در انتهای مسیر حرکت ضربه زن می توان کسب نمود. همچنین مسیر حرکت ضربه زن پرسهای مکانیکی مقدار ثابتی است.

۳- پرسهای میل لنگی:

پرسهای مکانیکی برای به حرکت درآوردن ضربه زن از سیستمی استفاده می کند که حرکت آن بوسیله چرخ طیار تامین می شود. متداولترین نوع این سیستم ها نوع میل لنگی است. میل لنگ یک پرس مشابه میل لنگ مورد استفاده در موتور اتومبیل ها است و تنها اختلاف آنها در اندازه آن می باشد. بوشهای میل لنگ بر روی یاطاقانهایی که بر بدنه پرس نصب شده اند تکیه دارند. لنگی یا میزان خروج از محور دوران میل لنگ عامل انتقال حرکت دورانی میل لنگ به حرکت عمودی است. این

حرکت عمودی بوسیله یک میله رابط که در یک سمت به لنگی بسته شده و در انتهای دیگر به ضربه زن متصل است، به ضربه زن منتقل می شود.

از این ضربه زن عملی شبیه پیستون یک موتور را انجام می دهد.

۴) تناژ پرسها:

تناژ یک پرس عبارت از مقدار نیروئی است که ضربه زن پرس قادر به اعمال آن به قطعه کار باشد. در حقیقت ضربه زن پرس، نیروی کمتری از مقدار تناژ اسمی را به کار وارد می سازد که این نیروی اضافی در اصل عامل ایمنی در بدنه پرس و مکانیسم محرک آن می باشد. تجاوز از تناژ اسمی پرس و اضافه بار کردن آن موجب آسیب به پرس شده و قطعات آن را از کار می اندازد. چنانچه اضافه بار موجب شکستن واقعی پرس نشود لاقلاً بر روی میزان فرسودگی قطعات آن تاثیر خواهد گذاشت و بر شدت این فرسودگی خواهد افزود.

تناژ پرسهای هیدرولیک را می توان بسادگی از حاصلضرب سطوح پیستون در فشار روغن موجود در سیلندر آنها بدست آورد با تغییر فشار روغن می توان تناژ این پرسها را تغییر داد.

تناژ پرسهای هیدرولیکی بین ۵۰ تا ۵۰۰۰۰ تن و یا بیشتر در تغییر است. بزرگترین پرس ها از نظر تناژ، معمولاً از نوع پرس های هیدرولیکی می باشند. تناژ پرسهای مکانیکی معمولاً با اندازه یا یاطاقانهای میل لنگ، یا محور خارج از مرکز، سنجیده می شود- از این رو تناژ این پرس ها با مقاومت برشی فلز میل لنگ در سطح یا یاطاقانهای میل لنگ تقریباً برابر است. تناژ محاسبه شده ، تناژی است که ضربه زن تنها در نزدیکی انتهای مسیر خود قادر به اعمال بکار می باشد. از این رو تناژ برای پرس های مکانیکی وقتی ضربه زن در نزدیکی انتهای مسیر خود نباشد، خیلی کم است و این امر به علت گشتاور اضافی است که به میل لنگ در وضعیت افقی، مثل وقتی که ضربه زن در نیمه مسیر خود است وارد می گردد. اکثر سازندگان پرس منحنی هائی را منتشر می سازند که تناژ ممکن هر پرس را به ازاء هر اینچ مسیر ضربه زن نشان میدهد.

۵- طرز عمل پرسها:

پرس ها را از نقطه نظر تعداد عمل نیز می توان طبقه بندی کرد. منظور از تعداد عمل تعداد ضربه زنها یا لغزنده های روی پرس، انواع پرس ها بر این اساس به قرار زیرند:

۱- یک عمل: در این نوع پرس، یک ضربه زن بوسیله مکانیسمی که در تاج یا بستر یا پهلوی پرس است، کار می کند.

۲-دو عمله: در این نوع پرس یک ضربه زن داخلی و یک ضربه زن خارجی وجود دارد که بوسیله مکانیسم واقع در تاج یا بستر پرس به کار می افتد ضربه زنها در حرکت رو به پایین خود از طرف تاج به سمت بستر پرس حرکت می کنند.

۳-سه عمله: کار این پرس شبیه دو عمله است، با این تفاوت که در آن یک ضربه زن سوم در بستر پرس وجود دارد. ضربه زن داخلی در پرس های دو و سه عمله بوسیله جدار داخلی ضربه زن داخلی هدایت می شود. ضربه زن خارجی مثل پرس های دیگر بوسیله بدنه هدایت می گردد. حرکت دو طرفه زن، طوری است که همیشه ضربه زن خارجی زودتر به حرکت در می آید. از این ضربه زن خارجی در قالب های کششی به عنوان ورق گیر استفاده می شود.

اکثر پرس های دو و سه عمله از نوع دروازه ای عمودی و یا مفتول های کششی هستند. از آنجائیکه پرس های دو و سه عمله بیشتر برای قالب های کششی مورد استفاده قرار میگیرند. به این نوع پرسها، پرس های کششی نیز می گویند.

همچنین از آنجائیکه برای به حرکت در آوردن ضربه زن خارجی از نیروی اهرم استفاده می شود، به اینگونه پرسها، پرس اهرمی نیز گفته می شود.

پرس ضربه ای

در ابتدای فرآیند و به منظور برش و سوراخکاری قطعات از پرس ضربه ای استفاده می شود بدین ترتیب ورق کاسه چراغ جلو ساخته می شود.

تناژ پرس ضربه ای که به منظور برش قطعات بکار می رود از رابطه ذیل بدست می آید.

$$I = \frac{t.L.S}{125000}$$

که در این فرمول:

I = تناژ پرس برحسب تن

T = ضخامت ورق برحسب میلی متر

L = طول برش برحسب سانتی متر

S = مقاومت برش برحسب پوند بر اینچ مربع

تن = تناژ پرس

$$\frac{0.8 * 146 * 48000}{125000} = 45$$

به دلیل آنکه مقاومت برشی در نظر گرفته شده مربوط به فولاد کم کربن می باشد و در اینجا از ورق فولاد کم کربن استفاده می شود مقادیر بدست آمده را باید در ضریب اطمینان ضرب نمود. ضریب در نظر گرفته شده ۱/۵ می باشد. لذا تناژ لازم برای ضربه $(۴۵ * ۱/۵ = ۶۷/۴)$ معادل ۸۵ تن پیش بینی می شود.

ضمناً برای ساخت ورق قاب فلزی دور کاسه چراغ جلو (نگهدارنده) تناژ برش مورد نیاز با اعمال ضریب اطمینان ۱/۵ بصورت ذیل خواهد بود.

$$۵۰/۹ * ۱/۵ = ۷۶/۳$$

بنابراین برای ساخت این قطعه نیاز به یک پرس ضربه ای ۸۵ تن پیش بینی می شود. لذا جمعاً به دو دستگاه پرس ۸۵ تن ضربه ای نیاز خواهد بود.

پرس هیدرولیک:

تناژ پرس های هیدرولیک که به منظور فرم دهی قطعات بکار می رود از رابطه:

$$L = \frac{t.s.(2RKa + 1KB)}{125000}$$

بدست می آید که در فرمول فوق:

L = تناژ پرس برحسب تن

T = ضخامت ورق برحسب میلی متر

S = مقاومت کششی جسم برحسب پوند بر اینچ مربع

R = شعاع گوشه کاسه برحسب سانتی متر

I = مجموع طول قسمتهای مستقیم لبه ها برحسب سانتی متر

KA = ضریبی است که از ۰/۵ تا ۲ تغییر می کند.

KB = ضریبی است که از ۰/۲ تا ۱ تغییر می کند.

کاسه چراغ جلو خودرو با استفاده از پرس کششی فرم دهی می شود که تناژ متناسب با آن عبارتست از:

تن = تناژ پرس کششی

$$= \frac{0/8 * 65000 * (2 * 3/14 * 16 * 2 + 1 * 54)}{125000} = 111$$

که با استفاده از ضریب ۱/۱، تناژ لازم برابر با $111/1 = 1/1 * 111$ و پرس هیدرولیک بکار رفته ۱۲۰ تنی اختیار می شود. با احتساب ۲۵ ثانیه برای هر کشش و تیراژ تولید ۲۵۰۰۰۰ قطعه در سال یک دستگاه پرس ۱۲۰ تن کافی می باشد.

لبه کاری

برای فرم دادن به قطعات تولیدی نظیر برگرداندن لبه های کاسه چراغ جلو از ماشین آلات خالی استفاده می شود که آن ماشین ها به صورت دستی یا اتوماتیک کار می کنند و در ساختمان آنها از یک کمپرسور و یک الکتروموتور استفاده می شود که در آن اهرمی توسط فشار کمپرسور پایین آمده قطعه کار را در بر میگیرد و سپس الکتروموتور شروع به چرخش کرده و قطعه را می چرخاند. در این موقع کارگر با کشیدن اهرمی به سمت قطعه کار باعث اتصال قطعه کار با اهرمی شده که دارای شکل خاصی بوده لذا فرم مورد نظر را به قطعه می دهد که به این دستگاه اصطلاحاً فاس گفته می شود. دستگاههای فاس به شکل ها و مدلهای مختلفی ساخته می شود که باتوجه به نوع کار و وظایف مورد نظر برای دستگاه شکل و مدل لازم انتخاب می گردد.

لعب زنی و پخت لعب (لاک)

قبل از رسوب دهی بخارات آلومینیومی بر روی کاسه چراغ (جلو) خودرو لازم است تا سطح کاسه چراغ صاف و هموار گردد که بدین منظور از لاک (لعب) یا پایه زرین اپوکسی که نام تجارتی این نوع رزین Oil Free epoxy می باشد و ۸۵٪ لاک را تشکیل می دهد) استفاده می شود. فرآیند بکار رفته جهت اعمال لاک (لعب) بر روی سطح کاسه چراغ، پوشش دهی غوطه وری است که برای تحقق این عمل از جیگ های مخصوص استفاده می شود که با تعبیه دهها کاسه چراغ (جلو) خودرو به آن و فرو بردن مجموعه آنها به صورت توام درون حاوی لاک، پوشش نازکی از لاک بر روی سطح کاسه های چراغ تشکیل می شود.

برای شروع واکنش پلیمریزاسیون ضمن استفاده از یک شروع کننده (از خانواده پلی امیدها یا پلی آمین ها) نیاز به پخت لاک می باشد که این عمل در کوره پخت (الکتریکی) انجام می گیرد.

رسوب دهی بخار آلومینیم (Aluminum Vapour Deposition)

امروزه روشهای رسوب دهی بخار فلزات می رود تا جایگزین تکنیک های پوشش دهی معمولی مانند آبکاری الکتریکی گردد. این امر به دو دلیل است:

الف- حفاظت کارگر و محیط زیست در مقابل اثرات آبکاری الکتریکی به مخارج تولید می افزاید.

ب- نیاز به بالا بردن کیفیت پوشش دهی سطوح منجر به طولانی تر کردن عملیات آبکاری الکتریکی می گردد که خود سبب بالا بردن هزینه تولید می گردد درحالیکه رسوب دهی بخار فلزات (VD) هزینه تولید به میزان اتوماسیون و سادی نسبی پروسه بستگی دارد. در عمل برای پوشش دهی (coating) پلاستیکها، شیشه ها، سرامیک ها و فلزات می توان از روش پوشش دهی تحت خلاء استفاده کرد.

همانگونه که گفته شد رسوب دهی بخار آلومینیم (AL Vapor Deposition) یکی از روشهای مدرن پوشش دهی می باشد. از این پروسه برای آئینه گون کردن سطح داخلی کاسه چراغ های اتومبیل ها استفاده می شود. روش کار در شکل (۱-۳) نشان داده شده است.

روش کار بدین ترتیب است که ابتدا توسط پمپ خلاء محفظه دستگاه از هوا خالی می گردد. سپس با دادن ولتاژ به المنت تنگستنی و ایجاد شرایط حرارتی لازم، مفتول آلومینیومی تغییر فاز جامد به گاز (تصعید) خواهد داد و نتیجه بخار آلومینیم بر روی سطح داخلی کاسه چراغ رسوب می کند. جهت ایجاد تغییر فاز جامد به گاز آلومینیم (تصعید) نیاز به ایجاد شرایط ترمودینامیکی خاصی است.

این شرایط (فشار و دمای معین) با ایجاد خلاء و دمای حاصل از المنت تنگستنی فراهم می شود. با توجه به منحنی های سه فازی مواد چنانچه از خلاء استفاده نگردد، دمای بسیار زیادی برای ایجاد حالت تصعید مورد نیاز خواهد بود.

ایجاد خلاء علاوه بر فراهم نمودن شرایط ترمودینامیکی لازم برای تصعید آلومینیم، از اکسید شدن تنگستن موقعیکه جریان برق از آن عبور می کند، جلوگیری می نماید.

میزان رسوب دهی موردنظر بستگی به زمان عبور جریان برق از المنت تنگستن دارد. روش رسوب دهی بخار آلومینیوم براساس اصل سرد شدن بخار فلزی روی یک جسم استوار است.

سه رسوب دهی بخار آلومینیم فقط در چند ثانیه انجام می گیرد. ضخامت لایه آلومینیوم معمولاً از یک میکرون کمتر است. در عمل ضخامت بین ۰/۶ تا ۰/۷ میکرون می باشد.

دستگاه رسوب دهی بخار آلومینیوم:

برای انتخاب دستگاه رسوب دهی بخار آلومینیوم که به منظور پوشش دهی سطح داخلی کاسه چراغ جلو خودرو بکار می رود. باتوجه به سطح متوسط درنظر گرفته شده برای هر چراغ جلو حدود ۸۵۰ سانتی متر مربع (۰/۰۸ مترمربع) می باشد و همچنین تیراژ تولید سالیانه (۲۵۰۰۰۰۰ عدد چراغ جلو خودرو در سال) و حداکثر زمان عملکرد دستگاه برابر ۳۰ دقیقه ملاحظه می گردد که نیاز به در نظر

گرفتن یک دستگاه رسوب دهی بخار آلومینیوم از نوع H ۹۰۰ A ساخت کارخانه LEYBOLD

آلمان احساس می گردد که مشخصات فنی آن عبارت است از:

محفظه : قطر ۹۰۰ میلی متر

طول: ۱۵۵۰ میلی متر

تبخیر کننده: ظرفیت ۷/۵ کیلو ولت آمپر

خلاء: زمان رسیدن به خلاء ۴-۱۰ * ۲ میلی بار: معادل ۳/۵ دقیقه

برق مصرفی: ظرفیت کلی ۳۸ کیلو ولت آمپر (۳ فاز ، ۵۰ هرتز)

فشار آب: در حداقل ۴ و حداکثر ۷ بار

مصرف آب: در حداقل ۴ بار فشار معادل ۱۱ لیتر بر دقیقه

فشار هوا: در حداقل ۶ و حداکثر ۸ بار

مصرف هوا: در حداقل ۶ بار معادل ۶/۵ لیتر در هر مرحله

ابعاد دستگاه: ۲۹۰۰ * ۱۶۰۰ * ۲۲۰۰ میلی متر

وزن دستگاه: ۲۵۰۰ کیلوگرم

ایجاد و اتصال با چسب

برای ایجاد اتصال چراغهای خودرو به قاب نگهدارنده آنها، چسبهای سیلیکونی مورد استفاده قرار می گیرند. این نوع چسبها که براساس پلی ارکانو سیلوکسانها تهیه می شوند، دارای مقاومت خوبی در مقابل تغییرات درجه حرارت، نور آفتاب، آب، بخار، اکسیژن و ازت می باشند و به دلیل دارا بودن ساختمان شیمیایی خاصی که در ذیل نشان داده شده است از مقاومت شیمیایی بالایی نیز برخوردارند:

نقطه جوش

نقطه جوش کردن قطعات روش سریع برای اتصال قطعات فلزی با یکدیگر است، در این روش جوشکاری، از دو الکتروود استفاده می شود، بصورتیکه دو قطعه که با یکدیگر متصل می شوند دو الکتروود قرار گرفته برای زمان کوتاهی جریانی با شدت بالا از دو الکتروود عبور می کند، به شکلی که منجر به ذوب منطقه ای دو قطعه در محل نقطه جوش و اتصال به یکدیگر می گردد. زمان عبور جریان بین ۰/۵ تا ۱/۵ ثانیه بوده و ولتاژ جریان عبوری از دو الکتروود به ضخامت و جنس دو قطعه بستگی دارد.

عملیات مونتاژ نهایی

با استفاده از نصب پیچ تنظیم، مهره و واشر بر روی چراغ خودرو عملیات ساخت و مونتاژ اجزاء چراغ خودرو خاتمه یافته و جهت بسته بندی به مرحله بعد ارسال می گردد.

بسته بندی: پس از مونتاژ محصول هر کاسه چراغ در بسته بندی نایلونی قرار گرفته و در جعبه های ۶ تایی برای ارسال به کارخانجات قرار داده می شود. در صورتیکه محصول برای مصرف بازار لوازم یدکی باشد هر چراغ در جعبه تکی بسته بندی می شود.

فرآیند تولید قطعات چراغ پژو ۲۰۶

جداول (۳-۳) تا (۳-۶) مشخصات فنی و روش تولید قطعات چراغ جلوی خودرو را نشان می دهد. در انتهای این بخش شکل (۳-۴) نمودار فرآیند عملیات چراغ جلوی خودرو را نشان می دهد.

شیشه چراغ جلوی خودرو (۳-۳)

نام قطعه: شیشه چراغ جلو	کد قطعه FR ۲۰۱:
وزن قطعه : ۷۷۰ گرم	

تشریح عملیات لازم ساخت قطعه:

شیشه مذاب از کوره وارد قالب شده و توسط پرس فرم لازم به شیشه داده می شود. اما در این واحد به جهت جلوگیری از افزایش حجم سرمایه گذاری غیرضروری سفارش تولید قطعه به واحدهای دیگر داده می شود. بنابراین تجهیزات تولید شیشه در طرح مورد نیاز نمی باشد و این قطعه جزء قطعات خریدنی منظور می گردد.

کاسه چراغ (۳-۴)

نام قطعه: کاسه چراغ	کد قطعه FR ۲۰۲ :
وزن قطعه: ۳۴۵ گرم	

ردیف	ماشین آلات لازم	مشخصات ماشین	زمان عملیات
۱	قیچی		۲۰
۲	پرس هیدرولیک		۶۰
۳	فاس	قابلیت لبه کاری ورق ۰,۸ میلی متری	۲۰
۴	لعب زنی		۱۰۸۵
۵	دستگاه رسوبدهی		۱۸۵۰
جمع			۲۹۸۵

قاب نگهدارنده (۳-۵)

نام قطعه: قاب نگهدارنده	کد قطعه FR ۲۰۳ :
وزن قطعه: ۲۷۰ گرم	

ردیف	ماشین آلات لازم	مشخصات ماشین	زمان عملیات
۱	قیچی		۲۰
۲	پرس ضربه ای		۲۰
جمع			۴۰

قطعات اتصال چراغ به بدنه (۳-۶)

نام قطعه: قطعات اتصال چراغ به بدنه	کد قطعه FR ۲۰۳ :
وزن قطعه: ۲۵۰ گرم	

ردیف	ماشین آلات لازم	مشخصات ماشین	زمان عملیات
۱	قیچی		۲۰
۲	پرس		۲۰
جمع			۴۰

بررسی ایستگاهها و شیوه های کنترل کیفیت

رشد و تکامل صنایع جهان تا حدود زیادی مرهون رقابت بین واحدهای صنعتی می باشد. 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 مشخصات فنی تعیین شده برای محصول انجام می گردد تا ضمن جلوگیری از تولید محصولات معیوب، از هدر رفتن سرمایه ها جلوگیری به عمل آمده، قیمت تمام شده محصول کاهش یابد.

به طور کلی اهداف کنترل کیفیت را میتوان به صورت زیر خلاصه کرد:

حفظ استانداردهای تعیین شده

تشخیص و بهبود محصولات خارج از استاندارد

تشخیص و بهبود انحرافات در فرآیند تولید

ارزیابی کارایی افراد و واحدها

قطعات اتصال

برشکاری 

پرسکاری 

بازرسی 

قاب نگهدارنده

برشکاری 

پرسکاری 

بازرسی 

مونتاژ با نقطه جوش 

بازرسی 

کاسه چراغ

برشکاری 

کشش 

بازرسی 

چربی زدائی 

لعاب زنی 

پخت لعاب 

رسوب دهی 

فلز آلومینیوم 

بازرسی 

مونتاژ با چسب 

مونتاژ با حسب 

مونتاژ پیچ روی قطعات 

متصل

بازرسی نهائی 

مشمای بسته بندی 

جعبه بسته بندی 

به عبارت دیگر می توان گفت کنترل کیفیت عبارتست از اطمینان از تهیه و تولید کالا و خدمات، برطبق استاندارد های تعیین شده و بازرسی به عنوان یکی از اجزاء جدایی ناپذیر کنترل کیفیت به منظور شناخت عیوب و تهیه اطلاعات مورد نیاز برای سیستم کیفی در همه واحدهای صنعتی انجام می گیرد. مراحل بازرسی کلی باتوجه به وضعیت هر صنعت به ترتیب ذیل می باشند:

۱-در مرحله تحویل مواد اولیه

۲-در مرحله آغاز تولید

۳-قبل از آغاز عملیات پرهزینه

۴-قبل از شروع عملیات غیرقابل بازگشت

۵-پیش از آغاز عملیاتی که سبب پوشیده شدن عیوب می گردد

۶-در مرحله پایانی کار

هریک از این مراحل بازرسی ممکن است در محل عملیات یا آزمایشگاه انجام گیرد. در این واحد باتوجه به ویژگیهای این صنعت، هریک از مراحل ضروری کنترل کیفی و محل انجام آزمایشها تعیین خواهد شد.

کنترل مواد اولیه

مواد اولیه محصولات عموماً ورقهای فولادی هستند درمورد این ورقها باتوجه به اینکه از صنایع بزرگ فولاد و طبق مشخصات استانداردهای بین المللی تولید می شوند آزمایش خاصی نیاز نیست. تنها در بهره‌های وارده سلامت فیزیکی مواد از لحاظ خوردگی، تغییر فرم فیزیکی و سایر موارد ظاهری مورد بازرسی قرار می گیرند.

شیشه های چراغ نیز باید از نظر ترک خوردگی، ابعاد و مشخصات مورد بازرسی قرار گیرند.

کنترل عملیات تولید

در مورد هریک از مراحل مشخص شده در شکل (۳-۵) بازرسی به شرح زیر مورد نیاز می باشد.

الف) بازرسی پس از پرسکاری

در این مرحله صحت ابعاد قطعات مورد بازرسی قرار می گیرد. نظر به اینکه تولید قطعات با استفاده از قالب صورت می گیرد در صورتیکه قالبهای تولید قطعات معیوب نباشد اشکالی در قطعات پیش نمی آید. ولی جهت کشف اشکالات احتمالی در مدلهای معین از قطعات نمونه برداری شده و اشکالاتی مثل ابعاد نادرست یاوجود پلیسه بررسی می شود. درصورت مشاهده اشکال گزارش آن جهت تعمیر قالبها به

واحد تعمیرگاه یا مسئول فنی تولید داده می شود . این بازرسی در مورد هر سه قطعه تولیدی انجام می گیرد.

ب) بازرسی صحت اتصال قاب نگهدارنده و قطعات اتصال:

این بازرسی هم از نظر محل صحیح اتصال قطعات و هم از نظر استحکام جوش انجام می شود. این عمل به صورت نمونه برداری تصادفی در کارگاه انجام می شود، ولی آزمایش دقیقتر آن روی نمونه های محصول تولیدی در بخش (۵-۳-۳) تشریح شده است.

ج) بازرسی پس از پوشش دهی کاسه چراغ:

در این مرحله صحت و کیفیت پوشش دهی بررسی می شود. لعاب روی قطعه باید کاملاً شفاف و بدون حباب با ضایعات ظاهری باشد که ممکن است در مرحله لعاب زنی ایجاد شده باشد. این آزمایش نیز به صورت نمونه برداری از قطعات در محل کارگاه انجام می شود . آزمایشهای دقیقتری که روی محصول از نظر مقاومت درمقابل زنگ زدگی انجام می شود مکمل این آزمایش می باشد.

مشخصات فنی محصول همانطور که در بخش (۱-۲) ذکر شد عبارتند از:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| ۱- مشخصات مکانیکی محصول | ۲- طول عمر |
| ۳- مقاومت تیغه های اتصال | ۴- مقاومت در مقابل شرایط محیطی |
| ۵- مقاومت در مقابل زنگ زدگی | ۶- مقاومت در درجه حرارت های مختلف |
| ۷- وضعیت تابش نور چراغ جلو (نور بالا و پایین) | |
| روشهای آزمون این مشخصات ذیلاً تشریح می شود | |

روش آزمایش مشخصات مکانیکی

چراغها با کلیه متعلقات مربوطه تحت شرایط خودرو روی میز لرزش بسته می شوند. محور مرکزی نور چراغهای جلو باید به طور افقی تنظیم و تحت ارتعاش سینوسی با دامنه $0/3$ متر در جهت های زیر قرار گیرد.

الف) محور مرکزی نور

ب) عمود بر محور مرکزی نور در صفحه افقی

ج) عمود بر محور مرکزی نور در صفحه عمودی

روش آزمایش طول عمر

در مورد چراغهای جلو، ارتعاشات سینوسی برای مدت ۴۸ ساعت داده می شود ارتعاشات بین ۵ تا ۵۰ سیکل بر ثانیه یا ۵ تا ۵۰ سیکل بر دقیقه متغیر است در نتیجه آن نباید هیچگونه عیب و نقصی در قطعات مشاهده شود و تنظیم اولیه نور نباید بیش از ۰/۷۵ درصد تغییر کند. این آزمایش به صورت نمونه برداری تصادفی از بهرهای محصول انجام می شود.

آزمایش تیغه های اتصال

این تیغه باید درمقابل نیروی وارده معادل ۸۵ نیوتن در جهت عملکرد و ۳۳ نیوتن در جهت عمود بر سطح تیغه مقاومت داشته باشد. در اثر این نیروها نباید هیچ تغییر فرمی در تیغه های صورت گیرد. چون این استحکام بستگی به جنس مواد دارد چنین آزمایشی تنها در صورت خرید مواد جدید ضرورت دارد.

آزمایش مقاومت در مقابل شرایط محیطی

این آزمون در دمای 5 ± 21 درجه سانتیگراد انجام می گیرد و چراغها بایستی تحت شرایط عادی کار خودرو بر روی میز آزمون نصب گردد. طبق استاندارد اروپائی (۲ TYPI ۳۲۰۰ TP) پس از استقرار ۳۰ دقیقه ای در دمای ذکر شده قطعات تحت ولتاژی معادل 0.2 ± 13 ولت با تناوب ۳۰ دقیقه در ساعت قرار می گیرد. بعد از ۲۴ سیکل آزمون سطح خارجی چراغ را خشک نموده و از میز آزمون جدا می شود. این آزمایش به صورت نمونه برداری از بهرها انجام می شود و صحت بخاردهی در این آزمایش مشخص می شود.

آزمایش زنگ زدگی

در این آزمایش چراغ با کلیه متعلقات مربوطه در مقابل با شش آب نمک قرار می گیرند. این عمل در دمای ثابت حدود 5 ± 23 درجه سانتیگراد و برای مدت ۲۴ انجام می شود. این آزمایش نیز به صورت نمونه گیری از بهرهای تولیدی انجام می شود.

آزمایش مقاومت در درجه حرارت‌های مختلف

چراغ در محفظه ای با دمای 3 ± 85 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی $45 \pm 0/95$ درصد نصب می‌شود. پس از نگهداری چراغ به مدت ۴۸ ساعت نباید هیچ نقصی در قطعات مشاهده گردد و نور چراغ نسبت به حالت اولیه نباید بیش از $0/75$ درصد تغییر پیدا کند. این آزمایش نیز به صورت نمونه گیری تصادفی از بهرهای تولیدی انجام می‌شود.

آزمایش وضعیت تابش نور

بررسی وضعیت تابش نور در وضعیت معمولی حرکت خودرو انجام می‌شود. مطابق استانداردها این شرایط به شرح زیر است:

- ۱- باک بنزین خودرو کاملاً پر باشد.
 - ۲- یک نفر با وزن ۷۰ کیلوگرم در محل راننده نشسته باشد
 - ۳- فزبنندی اتومبیل مطابق مشخصات کارخانه باشد
 - ۴- زاپاس در محل خود قرار داشته باشد.
- این آزمایش با قرار دادن خودرویی که چراغها روی آن نصب شده است در مقابل صفحه تابش نور انجام می‌شود
- مشخصات صفحه تابش نور به شرح زیر است:
- پهنای صفحه باید ۳ متر باشد
- رنگ صفحه تیره و از نوع مات باشد
- نحوه علامت گذاری صفحه تابش نور در شکل (۶-۳) نشان داده است. چون همه قطعات توسط قالب و پرس تولید می‌شوند ابعاد همه آنها در صورت سلامت قالبها یکسان است بنابراین آزمایش به صورت نمونه گیری تصادفی از بهرهای تولید می‌باشد.

فاصله افقی مراکز چراغ = A

محور افقی تابش نور = H

محور عمودی تابش نور = V

صحت ابعاد تابش نور روی صفحه مطابق استانداردهای موجود مورد بررسی و کنترل قرار می‌گیرد.

آزمون مقاومت در برابر لرزش (ارتعاش)

چراغ مورد آزمون بوسیله پیچ و مهره مطابق موقعیت چراغ بر روی دستگاه ارتعاش نصب گردد (شرایط نصب بایستی کاملاً مطابق موقعیت چراغ بر روی خودرو باشد) سپس ارتعاشی برابر ۷۵۰ سیکل در دقیقه و ماکزیمم فاصله ارتعاش ۳ میلیمتر وارد می شود. این آزمون به مدت یک ساعت انجام می پذیرد.

مشخصات دستگاه آزمون:

صفحه نوسان از یکطرف بوسیله فنر و از طرف دیگر به اندازه دامنه ارتعاش (۳ میلیمتر) تنظیم شده است طوری نصب می گردد که در پایان هر سیکل صفحه لرزش یکبار جهت کنترل فاصله لرزش، به لبه فولادی برخورد می نماید.

- نیروی کششی فنر، دستگاه بایستی بین ۲۷ تا ۳۲ کیلوگرم نیرو باشد.
- مشخصات فنی دستگاه آزمون لرزش باید طبق نمونه ارائه شده در شکل (۳-۶) و جدول (۳-۷) باشد.

Point	Radius		Point	Radius		Point	Radius	
	mm	in		mm	in		mm	In
۱	۱۴,۲۸	۰,۵۶۲۵	۸	۱۵,۷۵	۰,۶۲	۱۵	۱۷,۸۸	۰,۷۰۴۰
۲	۱۴,۲۸۷	۰,۵۶۲۵	۹	۱۶,۰۵۲	۰,۶۳۲	۱۶	۱۸,۱۹	۰,۷۱۶
۳	۱۴,۳۵۱	۰,۵۶۲	۱۰	۱۶,۳۵۷	۰,۶۴۴	۱۷	۱۸,۴۹	۰,۷۲۸
۴	۱۴,۵۲۸	۰,۵۷۲	۱۱	۱۶,۶۶۲	۰,۶۵۶	۱۸	۱۸,۷۹	۰,۷۴۰
۵	۱۴,۸۸۳	۰,۵۸۹	۱۲	۱۶,۹۶۷	۰,۶۶۸	۱۹	۱۸,۹۷	۰,۷۴۷
۶	۱۵,۱۳۸	۰,۵۹۶	۱۳	۱۷,۲۷۲	۰,۶۸۵	۲۰	۱۹,۰۵	۰,۷۵۰
۷	۱۵,۴۴۳	۰,۶۰۸	۱۴	۱۷,۵۷۶	۰,۶۹۲			

ضخامت بادامک از ۱۲ تا ۲۵ میلیمتر مجاز می باشد.

محاسبه ظرفیت، برنامه تولید، شرایط عملکرد

انتخاب ظرفیت و برنامه تولید مناسب برای واحدهای صنعتی علاوه بر بهره برداری بهینه از سرمایه گذاری انجام شده، عاملی در جهت کسب بیشترین سود ممکن خواهد بود. نظر به اینکه احداث واحدهای صنعتی مستلزم سرمایه گذاری اولیه است که در بعضی موارد تقریباً ثابت است. لذا انتخاب

ظرفیتهای خیلی کم، سودآوری طرح را غیرممکن می سازد علاوه بر آن در صنایع کوچک انتخاب ظرفیتهای بالا، سرمایه گذار را مجبور به تامین سرمایه زیادی می کند که در آن صورت واحد مورد نظر از چهارچوب مطالعات صنایع کوچک و احداث آن فراتر می رود.

لذا در این بخش باتوجه به بررسی بازار، شناخت کانونهای مصرف، نیازهای داخلی، امکان صادرات و ... ظرفیت طرح با تقابل سودآوری ظرفیتهای بالا و محدودیتهای صنایع کوچک و نیازهای مصرفی تعیین می گردد با درنظر گرفتن موارد فوق ظرفیت این طرح ۲۵۰/۰۰۰ عدد در سال برآورد می گردد. بدیهی است که اکثر صنایع در سالهای اولیه احداث، دارای مشکلات فنی داخلی، مشکلات بازاریابی و ورود به صحنه رقابت می باشند. بنابراین راه اندازی طرح با ظرفیت اسمی غیرممکن می باشد. براین اساس برنامه تولید پیشنهادی برای پنج سال اول راه اندازی به این صورت می باشد که راه اندازی طرح در سال اول با ۷۵٪ ظرفیت شروع شده، در سال دوم به ۸۵٪ ظرفیت می رسد و از سال سوم به بعد با ظرفیت اسمی به تولید خواهد پرداخت.

بالابودن هزینه های متغیر، مشکلات ناشی از مدیریت واحدهای چند شیفت و مشکلات فرهنگی اجتماعی ناشی از کوچک بودن واحدهای تولیدی مواردی هستند که درتمایل به کاهش شیفتهای کاری موثرند. از سوی دیگر تمایل به استفاده بیشتر از سرمایه گذاری انجام شده توانائی افزایش ظرفیت با سرمایه گذاری ثابت، مشکلات ناشی از عملکرد ناپیوسته خط تولید، زمانهای تلف شده در راه اندازی خط تولید از جمله مواردی هستند که در افزایش شیفتهای کاری دخیل می باشند. در این واحد با درنظر گرفتن چنین مواردی، ۱ شیفت کاری ۸ ساعته در روز منظور می گردد. زمان مفید کار در هر شیفت کاری باتوجه به بیکاریهای مجاز (allowances)، ۷/۵ ساعت می باشد.

تعداد روزهای کاری در سال باتوجه به فرآیند تولید منتخب و شرایط عملکرد واحد، میزان مصرف هریک از مواد اولیه و قطعات موردنیاز برای تولید یک واحد محصول بیان خواهد شد. لذا پس از معرفی مشخصات فنی هریک از این مواد، نسبت به منابع تامین آنها تصمیم گیری می گردد. در مرحله بعدی باتوجه به فرآیند تولید و ضایعات مواد اولیه برحسب فرآیند و ظرفیت طرح، مقدار مصرف سالیانه هریک از اقلام مصرفی محاسبه می گردد. در این بررسی از ذکر مواد و ملزومات غیر اصلی و کم مصرف که دارای ارزش فنی و اقتصادی ناچیزی هستند، خودداری می گردد. به همین منظور ۳/۵ درصد ارزش مواد مصرفی کارخانه به این اقلام اختصاص داده می شود.

ورق فولاد کششی

در ساخت کاسه چراغ جلو از ورق فولاد کششی استفاده می شود. با انتخاب ورق به ابعاد $۰/۸ * ۱۰۰۰ * ۲۰۰۰$ میلیمتر تعداد ورق فولاد کششی لازم (به ضخامت $۰/۸$ میلیمتر) باتوجه به ابعاد کاسه چراغ (بیش از کشش $۳۸۵ * ۳۵۰$ میلیمتر می باشد) تعداد ورق مصرفی مورد نیاز بدست خواهد آمد.

باتوجه به ابعاد ورق مصرفی و کاسه چراغ ، تعداد ورق برشی بدست آمده از هر ورق برابر است با:

$$۲۰۰۰ \div ۳۸۵ = ۵/۲$$

$$۱۰۰۰ \div ۳۵۰ = ۲/۸$$

$$۲ * ۵ = ۱۰$$

بنابراین از هر ورق فولاد کششی به ابعاد $۰/۸ * ۱۰۰۰ * ۲۰۰۰$ میلیمتر، تعداد ۱۰ ورق کوچک جهت ساخت کاسه چراغ بدست می آید که بادر نظر گرفتن تولید سالانه ۲۵۰۰۰۰ عدد، تعداد ورق مورد نیاز برابر است با:

$$۲۵۰۰۰ \div ۱۰ = ۲۵۰۰۰$$

همچنین جهت تولید قاب روی کاسه (نگهدارنده) به ابعاد $۳۰۰ * ۱۸۵$ میلیمتر نیز از ورق فولادی کششی به ابعاد $۸/۰ * ۱۰۰ * ۲۰۰۰$ میلیمتر استفاده می شود که تعداد ورق برشی بدست آمده از هر ورق برابر است با:

$$۲۰۰۰ \div ۱۸۵ = ۱۱/۱$$

$$۱۰۰۰ \div ۳۰۰ = ۳/۳$$

$$۱۱ * ۳ = ۳۳$$

در نتیجه از هر ورق فولاد کششی ۳۳ ورق کوچک به منظور تولید قاب روی کاسه چراغ بدست می آید که با در نظر گرفتن تعداد تولید سالیانه (۲۵۰۰۰۰ عدد) تعداد ورق مورد نیاز برابر است با:

$$۲۵۰۰۰ \div ۳۳ = ۷۵۷۵$$

که تعداد ورق مورد نیاز ۷۶۰۰ پیش بینی می گردد.

لذا جمع بندی کل ورق مصرفی

$$۲۵۰۰۰ + ۷۶۰۰ = ۳۲۶۰۰$$

ورق فولادی کششی به ابعاد $۰/۸ * ۱۰۰۰ * ۲۰۰۰$ میلیمتر می باشد

که با احتساب جرم حجمی آهن (برابر با ۷۸۵۰ کیلوگرم بر مترمکعب)، وزن ورقهای مصرفی برابر است

$$۳۲۶۰۰ * ۲ * ۱ * ۰/۰۰۰۸ * ۷۸۵۰ = ۴۰۶۸۹۸$$

با:

حباب شیشه ای چراغ جلو خودرو

حباب شیشه ای جلو چراغ خودرو به صورت آماده از واحدهای تولیدکننده خریداری می شود. وزن هر حباب (برای پیکان دولوکی) ۷۷۰ گرم می باشد که با احتساب ۱۰٪ ضایعات (پیش بینی حبابهای شکسته شده یا ترک دار در حین حمل و نقل یا مونتاژ)، کل حباب خریداری شده توسط واحد برابر خواهد بود با:

$$۲۷۵۰۰۰ = ۱/۱ * ۲۵۰۰۰$$

مواد لازم برای چربی گیری

سطوح فلزی که برای تولید چراغ خودرو بکار می روند پس از انجام مراحل فرم دهی (برش و پرس) به قسمت چربی گیری وارد می شوند. تنوع مواد بکار رفته در این مرحله و میزان مصرف هریک به شرح ذیل می باشد:

شستشو با نفت:

جهت چربی گیری قطعات فلزی پس از تماس با مواد روغنی در حین عمل فرم دهی از نفت استفاده می شود. میزان مصرف نفت برای هر قطعه بطور متوسط ۱۰ میلیمتر می باشد در نتیجه با در نظر گرفتن تعداد ۲۵۰۰۰۰ عدد تولید چراغ خودرو (جلو)، بطور متوسط در سال مقدار نفت مصرفی برابر ۲۵۰۰ لیتر خواهد بود.

چربی گیری با سود سوزآور:

پس از شستشو با نفت، قطعات را بوسیله کمپرسور خشک کرده و آنگاه آنها را وارد وان سود می نمایند میزان سود مصرفی برای وان مترمکعبی حدود ۳۶۰ کیلوگرم پیش بینی شده است که با در نظر گرفتن میزان ۱۰٪ بعنوان جبران (make up)، بطور متوسط ۴۰۰ کیلوگرم سود سوزآور نیاز خواهد بود.

چربی گیری با جریان برق

جهت زدودن چربی ها از روی قطعات، از وان چربی گیری با جریان برق استفاده می شود که در این وان مواد چربی گیر برقی با غلظت متوسط ۱۲۰ گرم در لیتر استفاده می شود. وان آبکاری به ابعاد ۱ * ۲ * ۲ متر در نظر گرفته شده که با در نظر گرفتن ۱۰٪ برای make up سالیانه مقدار ۲۷۰ کیلوگرم پیش بینی می شود.

$$۲۶۴ \text{ kg} = ۱/۱ * ۲۰۰۰ * ۰/۱۲$$

شستشو با اسید:

در مرحله چربی گیری با اسید از اسید سولفوریک رقیق به غلظت ۵٪ استفاده می شود و آن در نظر گرفته شده برای این مرحله ابعادی برابر $۱ * ۱ * ۲$ متر داشته و در نتیجه میزان اسید سولفوریک مصرفی با در نظر گرفتن ۱۰٪ بعنوان make up سالیانه برابر با ۱۱۰ کیلوگرم خواهد بود.

$$\text{کیلوگرم } ۱۱۰ = \frac{۱}{۱} * ۲۰۰۰ * ۰/۰۵ = \text{میزان اسید سولفوریک مصرفی}$$

چسب سیلیکونی

جهت اتصال حباب چراغ جلو به کاسه چراغ از چسب سیلیکونی استفاده می شود. میزان مصرف این چسب برای هر عدد چراغ به طور متوسط ۵۰ گرم و سالیانه معادل:

$$\text{کیلوگرم } ۱۲۵۰۰ = ۱۰۰۰ : (۵۰ * ۲۵۰۰۰)$$

مفتول آلومینیوم

جهت پوشش دهی سطوح داخلی کاسه چراغ جلو از مفتول آلومینیوم به قطر ۵ میلیمتر استفاده می شود. مفتول مورد نظر در دستگاه رسوب دهی بخار آلومینیوم، ذوب و مورد نیاز (با احتساب ۲۰٪ ضایعات):

$$\text{کیلوگرم } ۳۰۰ = \frac{۱}{۲} * ۲۵۰ = ۱۰۰۰ : (۱ * ۲۵۰۰۰) * \frac{۱}{۲} \text{ خواهد بود.}$$

لاک

جهت محافظت و همچنین صیقلی کردن سطح داخلی کاسه چراغ جلو از رزین اپوکسی استفاده می گردد. رزین مورد نظر توسط روش غوطه وری بر روی سطح فلزی می نشیند. میزان ضخامت لاک مورد نیاز برای این منظور ۵۰ میکرون باشد حال با در نظر گرفتن تولید سالیانه ۲۵۰ هزار عدد چراغ جلو خودرو و میزان سطح متوسط ۸۵۰ سانتی متر مربع، می توان مقدار مصرف این ماده را برای یک سال به صورت زیر محاسبه نمود:

$$\text{کیلوگرم } ۷۶۰ * \frac{۸۰۰}{۱۰۰۰۰} * ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ \frac{۵۰}{۱۰۰۰} = \text{میزان مصرف لاک}$$

که با در نظر گرفتن ۱۰٪ ضایعات و دور ریز لاک (ناشی از روش غوطه ای)، میزان مورد نیاز لاک برار خواهد شد با:

$$۷۶۰ * ۱/۱ = ۸۸۶$$

بنابراین مقدار مورد نیاز ۸۹۰ کیلوگرم برآورد می شود.

پیچ تنظیم و واشر

به هر چراغ خودرو جمعاً ۵ پیچ تنظیم، مهره و واشر مورد نیاز است که باتوجه به میزان تولید به ۱۲۵۰۰۰۰ عدد پیچ تنظیم و واشر نیاز خواهد بود.

مواد بسته بندی

جهت بسته بندی محصول از جعبه های مقوایی بسته های نایلونی (برای هر عدد چراغ خودرو)، کارتن (برای بسته بندی ۶ جعبه محتوی چراغ)، منگنه و چسب نیاز خواهد بود که به ازای هر چراغ هزینه بسته بندی ملحوظ شده است.

استقرار ماشین آلات

باتوجه به فرآیند تولید محصول و توالی عملیات مورد نیاز، لازم است روابط ماشین آلات بررسی شود.

استقرار ماشین آلات طرح (چراغ جلو)

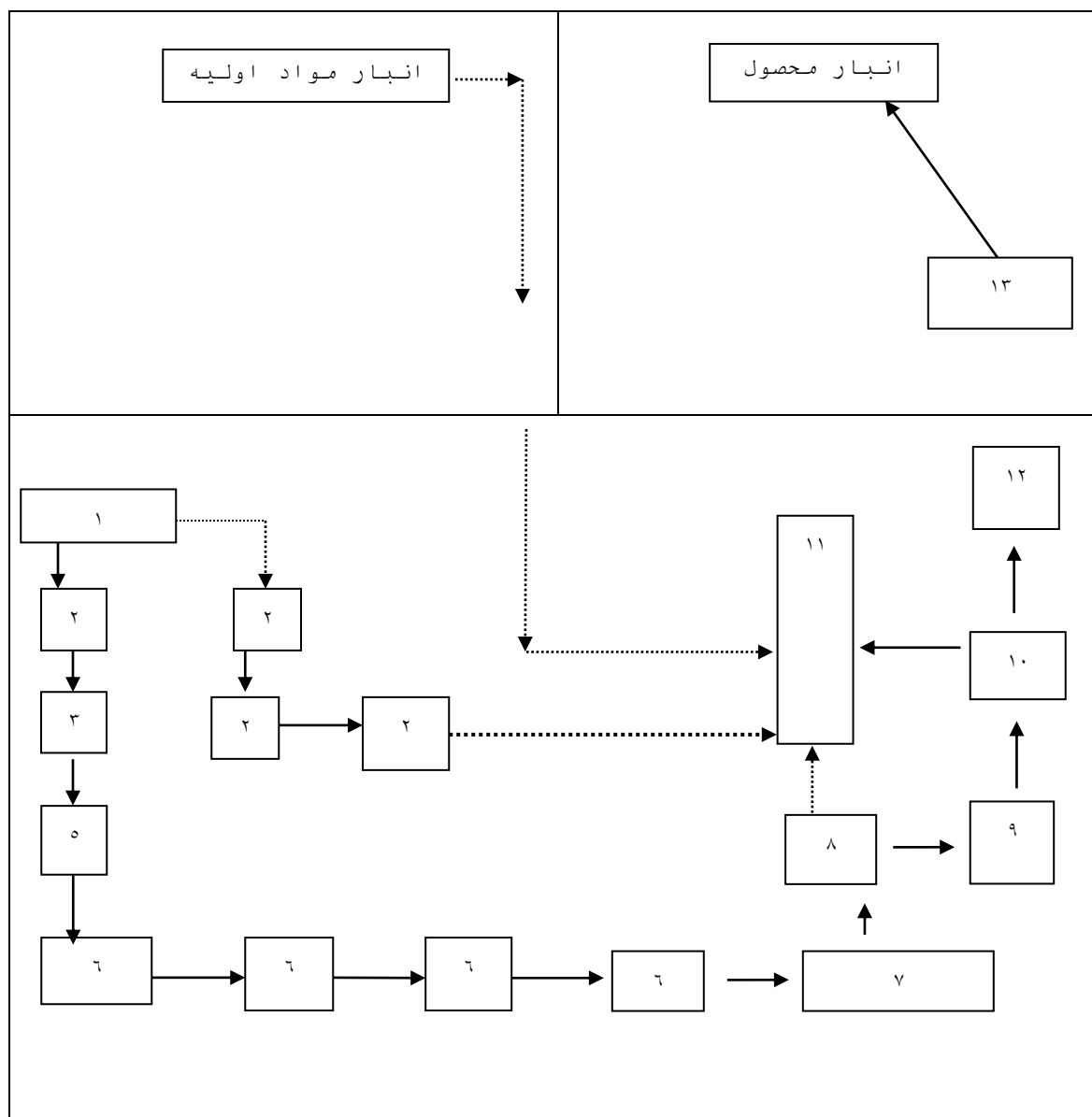
۱- گیوتین	۵- لبه کاری	۹- شستشو با اسید	۱۳- رسوب دهی بخار آلومینیوم
۲- پرس ضربه ای	۶- شستشو با نفت	۱۰- خشک کردن	۱۴- مونتاژ
۳- پرس	۷- شستشو با سود	۱۱- لعاب زنی	۱۵- بازرسی
هیدرولیک			
۴- نقطه جوش	۸- شستشوی برقی	۱۲- پخت لعاب	۱۶- بسته بندی

استقرار ماشین آلات طرح (چراغ راهنما و خطر)

۱- انبار مواد	۵- مخلوط کن	۹- مونتاژ
۲- انبار محصول	۶- گیوتین	۱۰- بسته بندی
۳- دستگاه تزریق ۲۰۰ گرمی	۷- پرس ضربه ای ۴۰ تنی	
۴- دستگاه تزریق ۱۰۰ گرمی	۸- رنگ کاری	

نقشه جریان مواد

باتوجه به روند تولید و توالی عملیات و نقشه استقرار ماشین آلات ، نمودار جریان گردش مواد در سطح کارگاه در شکل مشخص است. این نمودار جهت ارزیابی طرح استقرار تهیه شده و روانی جریان مواد در حد مطلوب روی آن قابل مشاهده است.



۱۳- بسته بندی

۹- پخت لعاب

۵- لبه کاری

۱- گیوتین

۶- شستشو و چربی گیری

۲- پرس ضربه ای

۱۰- رسوب دهی بخار

۷- خشک کردن

۳- پرس هیدرولیک

۱۱- مونتاژ

۸- لعاب زنی

۴- نقطه جوش

۱۲- بازرسی

دستگاه نقطه جوش

جهت اتصال قطعات مختلف در پروسه تولید از دستگاه نقطه جوش استفاده می گردد. باتوجه به قابلیت های دستگاه نقطه جوش و سرعت و عملکرد آن، تعداد دو دستگاه نقطه جوش به قدرت ۱۴ کیلووات در نظر گرفته شده است.

دستگاه فاس

به منظور برگردان لبه های تیز قطعات فلزی جهت حفاظت و ایمنی از دستگاه فاس استفاده می شود. که این واحد یک دستگاه فاس به قدرت ۵ کیلووات نیاز می باشد.

کمپرسور

به منظور خشک کردن قطعات پس از شستشو در وان نفت، نیاز به یک دستگاه کمپرسور به ظرفیت ۱۰۰ لیتر بر دقیقه می باشد.

گروه الکتریکی

جهت پخت رنگ اپوکسی که به منظور لاک زنی برای چراغ جلو خودرو بکار می رود نیاز به یک گروه الکتریکی ۱۳۰ کیلووات می باشد.

رکیتفایر

به منظور چربی زدائی قطعات (بعد از عملیات فرم دهی) که به طریق الکتریکی صورت میگیرد از یک رکیتفایر (یک سو کننده) به قدرت ۳ کیلووات استفاده می گردد.

وان های شستشو و چربی گیری

با عنایت به مراحل شستشو و چربی گیری به تعداد ۴ عدد وان به ابعاد ۱ * ۱ * ۲ متر از جنس پلاستیک (تقویت یافته) نیاز خواهد بود.

جمع بندی ماشین آلات مورد نیاز این واحد در جدول (۹-۳) درج شده است.

ردیف	نام ماشین آلات / تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	منابع تامین
۱	پرس	ضربه ای ۸۵۰ تن	۱	داخلی
۲	پرس	هیدرولیک ۱۳۰ تن	۱	داخلی
۳	دستگاه رسوب دهی بخار آلومینیوم	با سیستم تغذیه مفتول آلومینیوم به قطر دستگاه ۸۵۰ و طول ۱۵۵۰ میلی متر، ۸۵ کیلووات	۱	داخلی
۴	گیوتین (قیچی)	هیدرولیکی، عرض کار ۲ متر، ۶ وات	۱	خارجی
۵	دستگاه نقطه جوش	۱۴ کیلووات	۲	داخلی
۶	دستگاه فاس	با قابلیت لبه کاری ورق ۰,۸ میلی متر، ۵ کیلووات	۱	داخلی
۷	کمپرسور	۲۰۰ لیتر بر دقیقه، ۵ کیلووات	۱	داخلی
۸	کوره	الکتریکی برای پخت لاک، ۱۳۰ کیلووات	۱	داخلی
۹	رکتیفایر	۳ کیلووات	۱	داخلی
۱۰	وان شستشو و چربی گیری	پلاستیک تقویت شده ابعاد ۲ * ۱ * ۱ متر	۴	داخلی

تعیین مشخصات ضروری تاسیسات عمومی

واحد تولید چراغ جلو خودرو نیز همچون سایر واحدهای صنعتی جهت انجام فعالیت های خود نیازمند به مجموعه ای از تاسیسات و تجهیزات جانبی بوده که بدون داشتن آنها قادر به تولید نمی باشد. لذا بررسی هریک از این تاسیسات و مشخصات مربوط به آنها از نیازهای اساسی مربوط به مطالعات اولیه یک واحد خواهد بود در ذیل توضیحات تفضیلی تاسیسات معمول بکار رفته برای واحد تولید چراغ خودرو ارائه شده اند.

آزمایشگاه

به لحاظ حساسیت آزمایشگاه کنترل کیفیت در یک کارخانه و اهمیت شایان توجه کیفیت محصولات، لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی ویژه ای مورد نیاز است تا بتوانند مقاومت چراغ جلو خودرو را در مقابل شرایط محیطی، زنگ زدگی، عملکرد و مقاومت در درجه حرارت‌های مختلف، طول عمر و همچنین کنترل پاره ای از ویژگی های محصول (شکل ظاهری و ابعاد و ...) تعیین کنند. لازم به ذکر است پاره ای از آزمایشات از طریق مراکز دیگر موجود در سطح کشور انجام خواهند گرفت.

تعمیرگاه

تهیه و تدارک امکانات و ماشین آلات به منظور تعمیر دستگاهها و تجهیزات کارخانه در صنایع کوچک مقرون به صرفه نمی باشد. زیرا از طرفی موجب افزایش حجم سرمایه گذاری می شود و از سوی دیگر به علت کمی تقاضا برای این واحد، امکانات فوق معمولاً بیکار و بلااستفاده می ماند. لذا در این واحد نیز چنین تجهیزات و امکاناتی مورد نیاز نمی باشد. اما به منظور انجام تعمیرات اولیه و اضطراری تجهیزات و تاسیسات واحد و امور مربوط به سرویسهای فنی و نگهداری دستگاهها، تعمیرگاهی با امکانات محدود تعمیرگاهی مثل میزکار، گیره، آچار و ... در طرح پیش بینی می گردد و در صورتی که نیاز به تعمیرات اساسی باشد از خدمات واحدهای فعال خارج از کارخانه بهره گیری خواهد شد.

تاسیسات برق

اساسی ترین و زیربنائی ترین تاسیسات هر واحد صنعتی، تاسیسات برق می باشد. زیرا تقریباً همه دستگاههای اصلی خط تولید نیاز به برق دارند. از طرفی نیروی برق تامین کننده انرژی مربوط به سایر تاسیسات و همچنین روشنائی کارخانه خواهد بود. به منظور بررسی تاسیسات برق مورد نیاز واحد، ابتدا مقدار برق مصرفی هریک از بخشهای تولیدی، محوطه، تاسیسات و ... برآورد می گردد. تاسیسات مورد نیاز تامین آن معرفی خواهد شد.

الف) برق مورد نیاز خط تولید

برق مصرفی خط تولید، بخش عمده ای از برق مورد نیاز کارخانه می باشد. در این بخش باتوجه به کاتالوگ دستگاهها، حداکثر برق مورد نیاز هر دستگاه استخراج شده، در تعداد دستگاه ضرب می شود. ممنوع این مقادیر برق خط تولید را تشکیل می دهد. جمع بندی این نتایج در جدول (۱۰-۳) درج شده است.

ب) برق مورد نیاز کل واحد:

علاوه بر خط تولید، تاسیسات جانبی و همچنین ساختمان ها و محوطه کارخانه (جهت روشنائی) نیز مصرف کننده برق می باشند. مصارف روشنائی برق ساختمانها به ازای هر مترمربع از زیربنای سالن تولید و ساختمانهای اداری، رفاهی و خدماتی معادل ۲۰ وات و برای انبارها و تاسیسات ۱۰ وات در نظر گرفته می شود.

در این واحد چون در هنگام خاموشی ماشینها کار نمی کنند تامین روشنائی محوطه نیاز به درخواست توان اضافی ندارد و برق مورد نیاز محوطه از توان اضافی موجود در هنگام خاموشی ماشینها تامین می شود.

برآورد عمومی برق مصرفی خط تولید (جراغ جلو) (۱۰-۳)

ردیف	نام دستگاه	برق مصرفی	تعداد	جمع
۱	پرس ضربه ای	۱۲	۱	۱۲
۲	پرس هیدرولیک	۲۲	۱	۲۲
۳	رسوب دهی بخار	۸۵	۱	۸۵
۴	گیوتین	۶	۱	۶
۵	نقطه جوش	۱۴	۱	۱۴
۶	فاس	۵	۱	۵
۷	کمپرسور	۵	۱	۵
۸	کوره الکتریکی	۱۳	۱	۱۳
۹	یکسو کننده	۳	۱	۳
جمع کل برق مصرفی				۲۹۶

برآورد برق مصرفی تولید (چراغ راهنما و خطر) (۳-۱۱)

ردیف	نام دستگاه	برق مصرفی	تعداد	جمع (KW)
۱	دستگاه تزریق ۲۰۰ گرمی	۱۸	۲	۳۶
۲	دستگاه تزریق ۱۰۰ گرمی	۱۵	۱	۱۵
۳	پرس ضربه ای ۴۰ تنی	۱۲	۱	۱۲
۴	کمپرسور رنگ ۲۰۰ لیتری	۵	۱	۵
۵	مخلوط کن	۲	۲	۴
	جمع کل برق مصرفی			۷۲

ضمناً ۱۵٪ از مجموع توان برق مورد نیاز فرآیند تولید، تاسیسات، ساختمانها و محوطه به منظور برآورد بیشترین درخواست برق در نظر گرفته خواهد شد براین اساس برآورد برق مورد نیاز کل در جدول (۳-۱۱) ارائه شده است.

برق مصرفی کل واحد تولید چراغ خودرو

ردیف	مواد مصرفی	توان برق (KW)	ملاحظات
۱	فرآیند تولید	۲۹۶	مطابق جدول ۳-۱۰
۲	تاسیسات	۵	
۳	ساختمانها	۲۴	روشنائی داخل ساختمانها
۴	محوطه	۳۰	روشنائی فضای باز
۵	سایر	۴۸	۱۵٪ بیشتر جهت مواقع راه اندازی و ...
	جمع	۲۷۳	

برآورد برق مصرفی تولید (جراغ راهنما و خطر)

ردیف	نام دستگاه	مشخصه فنی	برق مصرفی (KW)	تعداد دستگاه	جمع (KW)
۱	دستگاه تزریق	۲۰۰ گرمی	۱۸	۲	۳۶
۲	دستگاه تزریق	۱۰۰ گرمی	۱۵	۱	۱۵
۳	پرس	ضربه ای ۴۰ تن	۱۲	۱	۱۲
۴	کمپرسور رنگ	دو سلیندر ۳۰۰ لیتری	۵	۱	۵
۵	مخلوط کن	با ظرفیت ۲۰ کیلوگرم	۲	۲	۴
جمع کل برق مصرفی (KW)					۷۲

ج) برق مصرفی سالیانه:

مجموع موارد ذیل برق مصرفی سالیانه را برحسب کیلووات ساعت بدست می دهد:

۱- مصرف برق دستگاهها و تجهیزات اصلی و تاسیسات عمومی بصورت:

(۰/۸) * ضریب همزمانی * ساعت مفید کاری * تعداد نوبت کاری * تعداد روز کاری در سال *

حداکثر توان مورد نیاز دستگاههای مذکور

۲- مصارف برق جهت روشنایی و سایر وسایل جانبی در کل سطح زیربنای تولیدی (سالن های

تولیدی، انبارها و تاسیسات) با احتساب ضریب همزمانی بصورت:

مساحت سالن های تولید * ۲۰ وات * زمان روشنایی * تعداد نوبت کاری * تعداد روز کاری در

سال * (۰/۷) ضریب همزمانی

محاسبه برق مصرفی سالیانه انبارها و تاسیسات مشابه سالن تولید بوده با این تفاوت که به جای ۲۰

وات از ۱۰ وات به ازای هر مترمربع استفاده می شود. زمان روشنایی در فرمولهای فوق برابر ساعات کار

مفید روزانه خواهد بود.

۳- برق روشنائی محوطه از حاصلضرب کل روزهای سال، تعداد چراغ محوطه و با احتساب ۳۰۰ وات برای هر چراغ و جمعا دوازده، ساعت در روز محاسبه می شود.

۴- برق ساختمانهای اداری، رفاهی و خدماتی نیز از حاصلضرب تعداد روزهای کاری (در سال)، مساحت ساختمانهای فوق الذکر و با احتساب هشت ساعت در روز و ۲۰ وات به ازای هر متر مربع، ملحوظ نمودن ضریب همزمانی (۰/۷) محاسبه می شود.
بنابراین برق مصرفی سالیانه ۵۵۵ مگاوات می باشد.

برآورد برق مصرفی واحد تولیدی (چراغ راهنما و خطر)

ردیف	نام بخش	برق مصرفی KW	ملاحظات
۱	فرآیند تولید	۷۲	مطابق جدول مشخصات شیشه چراغ خودرو
۲	تاسیسات	۵	مطابق جدول مشخصات کاسه چراغ
۳	ساختمانها	۱۱	روشنائی داخل ساختمانها
۴	محوطه	۴	روشنائی فضای باز کارخانه
۵	سایر	۱۴	۱۵٪ بیشتر از حد مورد نیاز جهت مواقع راه اندازی و ضروری
جمع کل برق مورد نیاز		۱۰۶	

تاسیسات آب

در واحد تولید چراغ خودرو، آب مصرفی در قسمت چربی گیری (تهیه محلولهای آبی) و تولید بخار به کار می رود که میزان مصرف آن تقریبا یک مترمکعب در روز برآورد می گردد. آب موردنظر از نوع بدون املاح می باشد.

مصارف غیرتولیدی آب، اختصاص به آب آشامیدنی و قابل شستشو (در هر شیفت کاری به ازاء هر نفر معادل ۱۵۰ لیتر در روز) و آبیاری محوطه (به ازاء هریکصد مترمربع فضای سبز معادل ۱۵۰ لیتر در روز) دارد در نتیجه کل آب مصرفی روزانه باتوجه به فرآیند تولید، تعداد پرسنل موجود و همچنین فضای سبز منظور شده برای کارخانه به ترتیب ذیل است:

آب جهت مصارف فرآیندی و تاسیسات ۱ مترمکعب
 آب جهت مصارف آشامیدنی و بهداشتی ۶ مترمکعب
 آب جهت آبیاری محوطه (فضای سبز) ۱/۷ مترمکعب
 حدود آب مصرفی روزانه ۸/۷ مترمکعب

بر مبنای برآورد مصرف روزانه آب فرآیند تولید، تاسیسات، آشامیدنی و محوطه و باتوجه به روزهای کاری سال (۲۷۰ روز)، کل آب مورد نیاز سالیانه ۲ مترمکعب محاسبه می گردد.
 باتوجه به میزان روزانه آب مصرفی، آب مورد نیاز از طریق آب لوله کشی تامین می گردد و نیازی به حضور چاه نمی باشد. مخزن آب جهت نگهداری و ذخیره آن برای ۲ روز آب مصرفی با احتساب ۲۵٪ اضافه بر مصرف باید گنجایش ۲۴ مترمکعب را داشته باشد.

برآورد آب روزانه واحد (چراغ راهنما و خطر)

ردیف	نام ایستگاه و مورد مصرف	حجم آب مصرفی (m^3/day)	ملاحظات
۱	آب فرآیند تولید و تاسیسات	۱	جهت خنک کردن قالبها
۲	ساختمانها	۷	بهداشتی و آشامیدنی
۳	محوطه	۱	آبیاری فضای سبز
	جمع کل آب مصرفی روزانه	۹	

تاسیسات سوخت رسانی

متداولترین سوخت مصرفی در صنایع مختلف گازوئیل بوده که تحت شرایط خاص منطقه ای و حجم مصرفی کارخانه میتواند به گاز طبیعی یا ماروت و در صورت دسترسی و هزینه تامین کم برق، به انرژی الکتریکی تغییر یابد. در صورت واقع شدن در مسیر شبکه سراسری گازرسانی. استفاده از گازوئیل ارجحیت دارد و به همین ترتیب بالا بودن بیش از حد مصرف، استفاده از مازوت را اقتصادی تر می نماید.

مصرف متوسط سالیانه سوخت جهت تامین گرمایش ساختمانها(رفاهی و اداری) و سالن تولید، با توجه به شرایط متنوع آب و هوای مناطق مختلف کشور و همچنین فصول مختلف سال، به ازای هر یکصد مترمربع، ۲۵ لیتر روزانه گازوئیل منظور می‌گردد که این مقدار در صورتیکه محل احداث واحد در نقاط سردسیر یا گرمسیر کشور باشد، افزایش یا کاهش خواهد یافت.

سوخت مورد نیاز خودروهای سواری و وانت از بنزین تامین می‌گردد که سوخت متوسط روزانه و در نهایت سالیانه سوخت مورد نیاز کارخانه در جدول (۱۲-۳) نشان داده شده است.

انواع و میزان سوخت مصرفی واحد (جراغ جلو)(۱۲-۳)

نوع سوخت	مورد مصرف	میزان مصرف	جمع مصرف
گازوئیل	گرمایش	۲۵ لیتر به ازای ۱۰۰ مترمربع	۲۳۰
بنزین	سوخت سواری	۳۰ لیتر در روز	۳۰
بنزین	سوخت وانت	۳۰ لیتر در روز	۳۰
گازوئیل	سوخت لیفتراک	۳۰ لیتر در روز	۳۰
گازوئیل	تولید بخار	۷۰ لیتر به ازای هر تن	۵۳۰

مخزن نگهداری سوخت گازوئیل (به مدت ۳۰ روز کاری) به حجم ۲۳ مترمکعب پیش بینی گردیده است.

تجهیزات حمل و نقل

یکدستگاه خودروی سواری در اختیار مدیر کارخانه قرار داشته که عملاً جهت نیازهای اساسی و انجام و پیگیری ها اداری کارخانه نیز بکار می‌رود. باتوجه به حجم قابل تدارکات، از یک دستگاه وانت دوتنی جهت رفع نیازهای تدارکاتی و حتی در پاره ای از موارد ارسال محصولات تولیدی بدست مصرف کنندگان استفاده می‌گردد که این خودرو در اختیار مسئول تدارکات و انباردار کارخانه می‌باشد.

حمل و نقل درون واحد صنعتی نیز باتوجه به میزان تردد، سنگینی محموله ها، تعداد دفعات، فواصل حرکت و شرایط کاری، توسط لیفتراک انجام می‌گیرد. جهت تردد کارکنان وسیله ای در نظر گرفته نمی‌شود بلکه برای این منظور هزینه های ثابتی به حقوق آنان افزوده می‌شود.

سوخت مورد نیاز وسایل نقلیه

برآورد سوخت مورد نیاز وسایل حمل و نقل واحد مطابق جدول (۷-۳) می باشد.

بنابراین باتوجه به محاسبات انجام شده مصرفی روزانه واحد ۱۲۰ لیتر گازوئیل برآورد می گردد. به همین منظور جهت ذخیره سازی سوخت مورد نیاز ۳۰ روز واد، مخزن گازوئیلی به گنجایش ۴ متر مکعب و سایر تجهیزات توزیع سوخت مانند پمپ و لوله کشی در طرح پیش بینی می گردد.

سوخت خودروهای بنزینی به صورت روزانه تامین شده و نیازی به پیش بینی و ذخیره سوخت نخواهد داشت.

سوخت مورد نیاز وسایل نقلیه (جراغ راهنما و خطر)

ردیف	شرح	سوخت مصرفی روزانه (لیتر)		ملاحظات
		بنزین	گازوئیل	
۱	وانت دو قسمتی	۳۰	-	جهت تدارکات
۲	خودرو سواری	۳۰	-	جهت ایاب و ذهاب
جمع		۶۰		

تاسیسات گرمایش

تاسیسات گرمایش این واحد شامل دو بخش گرمایش فرآیند و گرمایش ساختمانها می باشد.

گرمایش فرآیند برای گرم کردن وان های شستشو حاوی محلولهای چربی گیر و آب می باشد. در این مرحله توسط یک دیگ بخار با ظرفیت ۱/۳ تن بر ساعت گرمای مورد نیاز تامین می شود به همین منظور تاسیسات جانبی مورد نیاز جهت تامین آب بدون املاح به ظرفیت ۱۶۰ لیتر در ساعت پیش بینی خواهد شد.

برای گرمایش سالنهای تولید به ازای هر ۲۷۰ مترمربع زیربنای سالنهای تولید یک بخاری صنعتی (که جمعاً سه بخاری خواهد شد) در نظر گرفته می شود، به منظور تامین گرمایش ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی و آزمایشگاهی از سیستم گرمایش مرکزی (شوفاژ) استفاده می شود. انبارهای مختلف مواد اولیه و محصول نیاز به هیچگونه تاسیسات گرمایشی ندارد. لذا امکانات و تجهیزات مورد نیاز شامل مشعل گازوئیل سوز، مخزن دو جداره، پمپهای انتقال آب گرم، دیگ بخار، بخاری گازوئیل سوز ، سالن تولید، مخزن نگهداری سوخت، تجهیزات و تاسیسات لوله کشی مورد نیاز می باشد که در این طرح

براساس شرایط آب و هوای معتدل، پیش بینی شده اند و در غیر این صورت نیاز به تغییر نظر جزئی ندارد.

سرمایش

باتوجه به عدم وجود دستگاه یا فرآیندی که نیاز به استفاده از سیستم های تبریدی داشته باشد، صرفاً از سیستم های سرمایش موضعی (کولر آبی) جهت خنک کردن ساختمانها استفاده می گردد که در این راستا و باتوجه به حد متوسط شرایط آب وهوائی کشور، به ازای هر یکصد مترمربع از ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی و آزمایشگاه یک دستگاه کولر آبی چهار هزار و برای سالن های تولید به ازای هر ۱۵۰ مترمربع، یک عدد دستگاه تهویه و به ازای هر ۲۰۰ مترمربع یک دستگاه کولر آبی شش هزار درنظر گرفته می شود.

بنابراین در واحد سه دستگاه کولر ۶۰۰۰ و سه دستگاه کولر ۴۰۰۰ و چهار دستگاه تهویه مورد نیاز می باشد.

تاسیسات گرمایش و سرمایش

ردیف	شرح	تعداد
۱	بخاری صنعتی	۱
۲	سیستم گرمایش مرکزی (شופاژ)	۱
۳	کولر شش هزار	۲
۴	کولر چهار هزار	۲
۵	تهویه	۵

سیستم اطفاء حریق

در اکثر واحدهای صنعتی کوچک کپسولهای آتش نشانی تکافوی نیازهای ایمنی و اطفاء حریق واحد را می کند. در این واحد نیز باتوجه به اینکه مواد و محصولات قابلیت احتراق زیادی ندارد از همین سیستم استفاده می شود. تعداد کپسولهای آتش نشانی به مساحت ساختمانها بستگی دارد. به ازای هر صد مترمربع مجموع سالنهای تولید، انبارها، تاسیسات و ... یک عدد کپسول آتش نشانی درنظر گرفته می شود. بنابراین در این واحد ۱۶ کپسول آتش نشانی مورد نیاز می باشد.

هوای فشرده

در جهت رفع نیازهای دستگاههای پتوماتیکی خط تولید نیاز به هوای فشرده می باشد که بدین منظور از همان کمپرسوری که جهت خشک کردن قطعات (پس از شستشو در وان نفت) بکار گرفته شده، استفاده خواهد شد که در ماشین آلات خط تولید به آن اشاره شده و پیش بینی شده است.

دیگ بخار

جهت تامین مصارف بخار خط تولید یک دیگ بخار با پیش بینی ۲۰٪ بیشتر از حد مورد نیاز برای تامین بخار برابر ۱/۳ تن در ساعت برآورد می گردد.

نیروی انسانی مورد نیاز

مراحل اولیه اجرای هر طرح با برآورد نیروی انسانی و تعیین پست سازمانی همراه بوده که این مورد نیز به عواملی همچون مشخصات و ویژگیهای فنی و تکنولوژیکی صنعت، ظرفیت واحد و برنامه تولید بستگی خواهند داشت.

بخش های مختلف سازمانی مورد بررسی عبارتند از:

۱-مدیریت

۲-خط تولید (پرسنل تولیدی و آزمایشگاه)

۳-تاسیسات و تعمیرگاه

۴-خدمات اداری ودفتری

۵-خدمات عمومی

عوامل متعددی از جمله تعداد دستگاهها، حجم عملیات، شیف کاری و تنوع محصولات می توانند در تعداد پرسنل موجود نقش موثری را دارا باشند که نتیجه کلیه این بررسی ها در ذیل ارائه شده است.

برآورد پرسنل تولیدی

پرسنل براساس بخش ها و دستگاههای موجود برآورد گردیده اند که در راس این چارت تشکیلاتی خط تولید، مدیریت فنی است که مسئولیت اداره امور خط تولید و کلیه بخشهای فنی را به عهده دارد و سایر پرسنل به شرح زیر برآورد می شوند.

الف) تکنیسین خط تولید

به منظور کنترل عملکرد دستگاهها، رفع نقص و تنظیم شرایط کارکرد ماشین آلات و برقراری ارتباط منطقی کارگران تولید با تجهیزات از یک تکنیسین فنی در خط تولید استفاده می شود.

(ب) کارکنان تولیدی:

تعداد دقیق پرسنل و کارگران خط تولید باتوجه به بخش های مختلف عملیاتی موجود در واحد تولید چراغ خودرو شرح جدول (۳-۱۳) قابل تخمین و برآورد می باشد.

نیروی انسانی تولید (چراغ جلو) (۳-۱۳)

ردیف	بخش	نیروی انسانی				ملاحظات
		مهندس	تکنسین	کارگرماهر	ساده	
۱	سرپرست	۱		۱	۲	
	برشکاری			۱	۲	
	برشکاری			۱		
	فاس					
	لعب زنی				۲	
	رسوبدهی					
	چربی زدائی				۳	
	چسب زنی					
	نقطه جوش		۱		۴	
	بسته بندی			۲		
	راننده لیفتراک				۳	
	متفرقه سالن			۱	۲	
۲	آزمایشگاه		۱			
۳	انبار مواد اولیه			۱		
۴	انبار محصول			۱		
	جمع	۱	۲	۹	۲۰	۳۲

نیروی انسانی تولید (چراغ راهنما و خطر)

ردیف	بخش	نیروی انسانی				جمع پرسنل	ملاحظات
		مهندس	تکنسین	کارگر ماهر	کارگر ساده		
	تزریق			۶	۴	۶	
	گیوتین				۲	۴	
	پرس					۳	
	پرس					۲	
	رنگ کاری		۱	۲		۳	
	بسته بندی		۱	۲		۶	
	مونتاژ			۴	۲	۴	
	مخلوط کن				۴	۲	
					۲		
۲	آزمایشگاه						
۳	انبار مواد اولیه	۲		۲			
۴	انبار محصول			۲		۲	
	جمع پرسنل		۱	۱۲	۱۸	۳۷	

ج) کارکنان آزمایشگاه:

حساسیت کنترل مواد اولیه جریان عملیات در خط تولید و نیز محصولات تولید شده، ضرورت بکارگیری یک نفر تکنسین با تجربه الزامی می نماید که صرفاً زیر نظر مدیر فنی انجام وظیفه خواهد نمود.

برآورد پرسنل غیرتولیدی

الف) مدیریت:

فرد مدیر با عنوان مدیر عامل یا مدیر کارخانه مسئولیت مستقیم کل عملیات را عهده دار می باشد. مدیریت کل تولید و فرآیند و همچنین مدیریت امور مالی، فروش و بازرگانی واحد از جمله مسئولیت های مستقیم مدیر عامل است که دلیل آن کوچک بودن واحد است بدین ترتیب استفاده از یک نفر مدیر مالی، اداری و بازرگانی ضروری نبوده و این وظایف برعهده مدیر کارخانه خواهد بود.

ب) کارکنان امور اداری و خدمات:

برای انجام امور دفتری، حسابداری، کارگزینی و ... پنج نفر کارمند اداری و مالی در نظر گرفته می شود. همچنین برای امور سرایداری و نگهداری، آبدارچی و نظافت نیز سه نفر مورد نیاز می باشد.

ج) کارکنان تعمیرگاه و تاسیسات:

تجهیزات در آن انجام شده که در صورت نیاز به تعمیرات اساسی، نمایندگی های مجاز کارخانجات سازنده بری تعمیر ماشین آلات اقدام خواهند نمود. جهت رفع نیازهای مذکور و رسیدگی به تاسیسات مختلف کارخانه (برق، آب، گرمایش و ...) یک نفر تکنسین باتجربه در امور تعمیرات و تاسیسات مورد نیاز می باشد. شرح وظایف این افراد در جدول (۱۴-۳) درج شده است.

نیروی انسانی غیرتولیدی (چراغ جلو) (۱۴-۳)

ردیف	نوع مسئولیت	تعداد	شرح وظایف
۱	مدیریت	۱	مدیر عامل و مسئول امور مالی
۲	اداری و مالی	۵	۱ نفر تدارکات و ۲ نفر کارمند اداری و ۱ کارمند مالی و ۱ نفر منشی
۳	تاسیسات	۱	جهت انجام تعمیرات
۴	خدمات	۳	
	جمع پرسنل غیرتولیدی	۱۰	

باتوجه به جداول (۱۳-۳) و (۱۴-۳) تعداد کل پرسنل این واحد تولیدی ۴۰ نفر برآورد می گردد.

نیروی انسانی غیرتولیدی (چراغ راهنما و جلو)

ردیف	نوع مسئولیت	تعداد	شرح وظایف
۱	مدیریت	۱	مدیرعامل که مسئولیت مدیریت کل تولید، مدیریت فروش و بازرگانی و مدیریت مالی را برعهده دارد
۲	اداری و مالی	۵	یک کارگزین - یک کارمند مالی، یک نفر تدارکات، یک نفر منشی مدیر عامل و یک نفر کارمند پرسنلی
۳	تاسیسات	۲	تکنسین فنی که تعمیر مستمر دستگاهها و تجهیزات خط تولید و تاسیسات را بر عهده دارد
۴	خدمات	۵	یک نفر نگهبان ، دو نفر نظافتچی، دو نفر آبدارچی
جمع پرسنل غیرتولیدی		۱۳	

محاسبه سطح زیربنا و مساحت مورد نیاز

اختصاص فضای مناسب و کافی جهت امور تولید و تاسیسات کارخانه از نظر سهولت در امر تردد کارکنان و جابجائی مواد اولیه و محصولات حائز اهمیت است. مساحت مربوط به هریک از قسمتهای واحد تولیدی اعم از سالن تولید، انبارها، تاسیسات و تعمیرگاه، آزمایشگاه، ساختمانهای غیرتولیدی و در نهایت زمین و محوطه سازی در این بخش برآورد می گردد. در خاتمه همین بخش نقشه استقرار ساختمانها بر مبنای محاسبات انجام شده ارائه می شود.

مساحت سالن تولید

برای محاسبه سالن، ابتدا مساحت خالص دستگاهها از کاتالوگهای مربوط به دستگاه استخراج می شود. سپس باتوجه به خصوصیات کاری هردستگاه فضاهای مورد نیاز برای مواد ورودی، فضای کار اپراتور و فضای مورد نیاز محصولات خروجی دستگاه به این مقدار اضافه می شود. سپس جمع محاسبه شده برای هرماشین در ضریب تردد مورد نیاز جهت راهروها و تعداد ماشین ضرب شده و جمع کل هر ماشین محاسبه می شود.

مجموع این اعداد جمع مساحت سالن تولید است که در جدول (۱۵-۳) محاسبات آن نشان داده شده است.

ردیف	نام دستگاه	سطح	فضای ورودی	فضای اپراتور	فضای خروجیها	جمع	تعداد	ضریب تردد	جمع
۱	برش	۳	۲	۳	۲	۱۰	۱	۲,۵	۲۵
۲	برش ضربه	۹	۶	۵	۶	۲۶	۱	۲,۵	۶۵
۳	پرس هیدرولیک	۹	۳	۳	۱	۱۵	۱	۲,۵	۳۷,۵
۴	کوره الکتریکی	۸	۳	۳	۲	۱۶	۱	۲,۵	۴۰
۵	رسوب دهی	۱۵	۴	۵	۳	۲۷	۱	۳,۵	۹۴,۵
۶	فاس	۳	۱	۱,۵	۱	۶,۵	۱	۲	۱۳
۷	نقطه جوش	۲	۱	۱	۱	۵	۲	۲	۲۰
۸	وان	۷,۵	۲۱۵	۳۷۵	۲۱۵	۱۶,۵	۴	۲	۱۳۰
۹	بخش مونتاژ	۳۰	۱۰	۲۰	۱۰	۷۰	-	۲,۵	۱۷۵
جمع									۶۰۰

محاسبه انبار مواد اولیه

الف) انبار مواد اولیه

انبار مواد اولیه از لحاظ جایگیری مواد در هنگام نگهداری مواد سفارش شده پیش بینی می گردد. طبق اظهارنظر کارشناسان صنایع این پیش بینی براساس برنامه ریزی سه ماهه نگهداری مواد اولیه صورت می گیرد. در جدول (۱۶-۳) ابتدا مقدار مصرف سه ماهه حساب شده و سپس باتوجه به جرم حجمی هریک از مواد، حجم مورد نیاز آن ماده محاسبه در انتها مجموع حجم مواد محاسبه می گردد. سپس باتوجه به ارتفاع مفید کاری، سطح محوطه انبار بدست می آید.

ردیف	ماده مصرفی	مقدار مصرف ۳ ماهه	واحد	حجم مورد نیاز
۱	ورق روغنی ۰,۸ میلیمتری	۱۰۱۷۱۲	کیلو	۱۴
۲	حباب شیشه ای	۶۸۷۵۰	عدد	۱۳۸
۳	چسب سیلیکن	۳۱۲۵	کیلو	۲
۴	مفتول آلومینیوم	۶۲,۵	کیلو	۱
۵	لاک	۲۱۰	کیلو	۱
۶	نفت	۶۲۵	لیتر	۱
۷	سود	۱۰۰	کیلو	۱
۸	چربی زدای برقی	۶۶	کیلو	
۹	اسیدسولفوریک	۲۷,۵	کیلو	
۱۰	پیچ تنظیم واشر	۲۷۵۰۰۰	عدد	۲
۱۱	مواد بسته بندی	-	-	
حجم مواد اولیه در سه ماه				۱۶۰

در صورتیکه ارتفاع مفید کاری (بادرنظر گرفتن حجم مرده قفسه ها) ۲ متر، می توان سطح زیرقفسه را محاسبه نمود:

$$\text{مترمربع} = \frac{160}{2} = 80 \quad \text{سطح زیرقفسه}$$

از آنجائیکه بر مبنای اصول انبارداری، حجم مفید قابل دسترسی مواد و سطح راهروهای مورد نیاز جهت تردد لیف تراک و همچنین گسترش آتی عدد فوق در ۳ ضرب می گردد.

$$۲۴۰ = ۸۵ * ۳$$

در این صورت سطح کل انبار مواد اولیه ۲۴۰ متر مربع منظور می گردد.

ب) محاسبه سطح انبار محصول:

باتوجه به آنکه حجم محصول بعد از بسته بندی به ابعاد تقریبی $۱۵ * ۱۵ * ۲۰ = ۴۵۰۰$ سانتی متر

مکعب می باشد ومساحت انبار محصولات واحد، جهت یکماه درنظر گرفته می شود لذا:

عدد $۲۱۰۰۰ = (تقریباً) ۱۰۸۸۳ : ۱۲ = ۲۵۰۰۰۰$ = تعداد محصول ساخته شده در یک ماه

مترمکعب $۹۴/۵ = ۰/۰۰۴۵ * ۲۱۰۰۰$ = حجم محصولات در یک ماه

در صورتیکه حداکثر سقف کاری (معیار نرمال براساس ارتفاع زیر دو شاخه لیف تراک ۲ متر باشد) سطح زیرقفسه ها قابل تعیین خواهد بود.

$$\text{مترمربع } 47 = \frac{955}{\text{سطح زیرقفسه}}$$

جهت دستیابی به ³محصول و گسترش آتی مساحت فوق را در عدد ۳ ضرب می کنیم مساحت انبار

محصول برابر با ۱۴۰ متر برآورد می گردد. $۱۴۰ * ۳ = ۴۲۰$

مساحت، تاسیسات و تعمیرگاه

تاسیسات بکار گرفته شده در کارخانه (برق، سیستم حرارت مرکزی و ...) جمعاً ۷۵ مترمربع را به خود اختصاص می دهد.

مساحت هریک از بخشهای تاسیسات و تعمیرگاه به تفکیک در جدول (۱۷-۳) درج شده است.

همچنین ۴۰ مترمربع تحت عنوان تعمیرگاه در این واحد درنظر گرفته شده است.

برآورد تاسیسات و تعمیرگاه (۱۷-۳)

ردیف	عنوان	مساحت (مترمربع)	ملاحظات
۱	تاسیسات برق	۲۰	تابلوی کنترل و کنتور و تجهیزات مورد نیاز
۲	تاسیسات آب	۸	مخازن آب و تاسیسات جانبی
۳	تاسیسات سوخت	۷	مخازن سوخت و تاسیسات جانبی
۴	تاسیسات گرمایش	۲۰	موتورخانه شواژ
۵	سایر تاسیسات	۲۳	دیگ بخار
۶	تعمیرگاه	۴۰	جهت تعمیرات اتفاقی دستگاهها
جمع		۱۱۸	

مساحت آزمایشگاه

فضای مورد نیاز جهت هریک از بخشهای مختلف آزمایشگاه کنترل کیفیت، تاسیسات و تعمیرگاه را با توجه به ماهیت صنعت می توان برآورد نمود باتوجه به تعداد آزمایشات لازم جهت کنترل مواد اولیه و محصول و نیز دستگاههای مورد نیاز جهت انجام آزمایشات، سطح آزمایشگاه ۵۰ مترمربع برآورد می گردد.

مساحت ساختمانهای اداری، رفاهی، خدماتی

در بخشهای قبل فضای مورد نیاز برای بخشهای تولیدی و بخشهای سرویس دهنده به تولید (مثل انبارها، تاسیسات، تعمیرگاه و ...) مورد توجه قرار گرفت. از آنجائیکه سرویسهای دیگر کارخانه مثل بخشهای اداری، رفاهی و خدماتی نیز در ایفای وظایف واحد، نقش عمده ای دارند، لازم است فضای مورد نیاز این بخشها نیز به طریق مناسبی برآورد شود. بخشهای اداری به منظورهایی مختلف مثل اداره کارخانه، ارائه سرویس به کارکنان، ارائه سرویس به مشتریان و طرفهای قرارداد تامین مواد و ... در کارخانه ها احداث می شوند. در صنایع کوچک ساختمانهای اداری متمرکز و معمولاً در معرض دید یعنی در قسمت جلوی اولین ساختمان بعد از در ورودی کارخانه می باشند. سایر سرویسها نیز در محلی مناسب که دسترسی استفاده کنندگان را میسر سازد مستقر می شوند. در محاسبه مساحت مورد نیاز بخشهای اداری، برای اتاق مدیر واحد ۳۰ مترمربع، به ازای هر مهندس ۲۰ مترمربع و به ازای هر کارمند اداری ۱۰ مترمربع تخصیص یافته است. همچنین برای ساختمان نگهبانی و سرایداری ۴۰ مترمربع منظور می گردد. محاسبه مساحت بخشهای دیگر و جمع بندی محاسبات فوق براساس تعداد پرسنل تولیدی و غیرتولیدی واحد در جدول (۱۸-۳) درج گردیده است.

برآورد مساحت ساختمانهای اداری، رفاهی و خدماتی

ردیف	نام بخش	مساحت (مترمربع)
۱	ساختمانهای اداری و خدماتی	۱۰۰
۲	نگهبانی و سرایداری	۴۰
۳	سالن غذاخوری و نمازخانه	۸۵
۴	رفاهی و بهداشتی	۳۰
جمع کل مساحت		۲۵۰

مساحت زمین، ساختمان و محوطه سازی

برای محاسبه زمین موردنیاز واحد لازم است مساحت کل مورد نیاز بخشهای تولیدی، خدمات تولید (انبارها، تاسیسات، تعمیرگاه، اداری، رفاهی و ...) محاسبه می شوند براساس محاسبات بخشهای قبل، این مساحتها درجدول (۱۹-۳) جمع بندی شده است.

برای برآورد مساحت زمین مورد نیاز واحد، جمع مساحت ساختمانها در عدد ۳/۵ ضرب می گردد. این ضریب برطبق اصول و استانداردهای طراحی کارخانه به منظور تامین محوطه سازی، راهروها و خیابان کشی، گسترش آبی و ... تعیین گردیده است.

پس از محاسبه زمین مورد نیاز، مساحت بخشهای مختلف محوطه سازی به صورت زیر برآورد می گردند:

مساحت ساختمانها (۱۹-۳)

ردیف	نام بخش	مساحت موردنیاز (m ^۲)
۱	تولید	۶۰۰
۲	انبار	۳۸۵
۳	اداری، رفاهی و خدماتی	۲۵۰
۴	تاسیسات و تعمیرگاه	۱۱۸
۵	آزمایشگاه	۵۰
جمع مساحت کل بخشها		۱۳۹۸

معادل مجموع زیربنای ساختمانها، پارکینگ، خیابان کشی و فضای باز مورد نیاز خاک برداری و تسطیح درنظر گرفته می شود. برای خیابان کشی و پارکینگ ۲۰٪ زمین و برای فضای سبز نیز ۴۰٪ زمین درنظر گرفته می شود. مساحت حصارکشی نیز با محاسبه طول حصارکشی و ارتفاع دیوار بدست می آید. حصارکشی کارخانه به ارتفاع ۳ متر می باشد که یک متر پایین آن از جنس آجر و سیمان و بالای آن نرده آهنی می باشد. جمع بندی برآورد مساحتهاى فوق در جدول (۲۰-۳) درج شده است. به منظور روشنائی محوطه نیز به ازای هر هشتاد مترمربع یک چراغ پایه بلند درنظر گرفته می شود. براین اساس تعداد چراغهای محوطه ۲۶ عدد برآورد می شود.

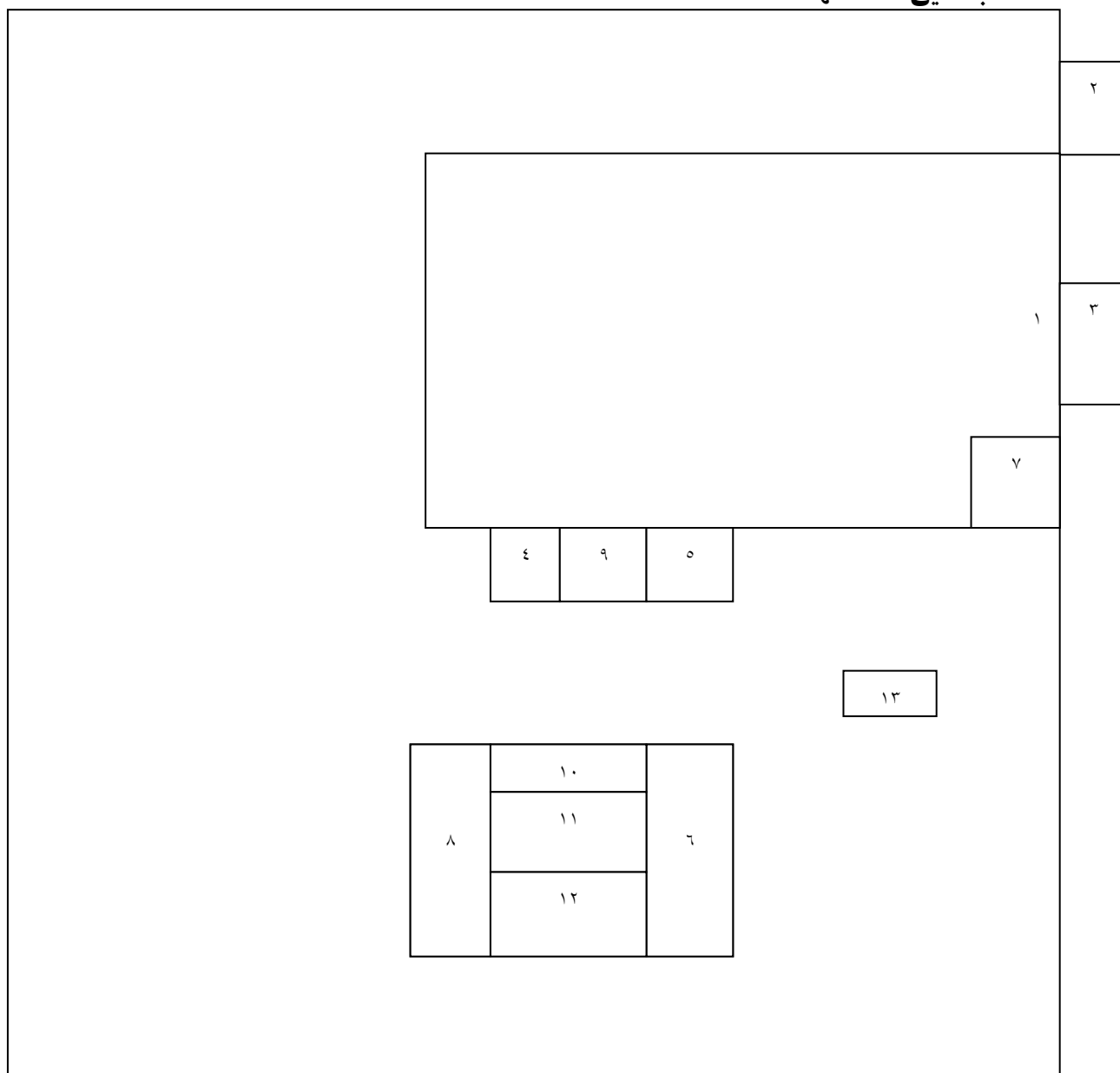
مساحت اجرای محوطه سازی (۲۰-۳)

ردیف	نام بخش	مساحت مورد نیاز (m ^۲)
۱	مساحت زمین مورد نیاز	۴۹۰۰
۲	خاکبرداری و تسطیح	۲۰۰۰
۳	خیابان کشی و پارکینگ	۶۰۰
۴	فضای سبز	۱۱۰۰
۵	دیوار کشی	۵۹۰

نقشه جانمایی ساختمانها

نقشه پیشنهادی جانمایی ساختمانها اعم از سالن تولید، انبارها، تعمیرگاه و ... براساس بهینه سازی مسیرهای حمل و نقل مواد، محصولات و پرسنل، مطابق اصول مهندسی صنایع در شکل (۹-۳) مشاهده می شود.

نقشه جانمایی ساختمانها



- | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| ۱- سالن تولید | ۴- تعمیرگاه | ۷- نگهبانی و سرایداری | ۱۰- تاسیسات آب |
| ۲- انبار مواد اولیه | ۵- آزمایشگاه | ۸- نمازخانه و غذاخوری | ۱۱- تاسیسات، سوخت |
| ۳- انبار محصول | ۶- ساختمان اداری و مالی | ۹- تاسیسات برق | ۱۲- تاسیسات، گرمایش |

زمانبندی اجرای پروژه

یکی از ارکان مهم اجرای پروژه ها 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 فعالیتها و قاعده مند کردن آنها باعث مدیریت بهتر و تخصیص به موقع منابع می گردد. به این منظور اولین قدم، شکستن یک پروژه به فعالیتهای اساسی است که انجام به موقع آنها باعث خاتمه موفقیت آمیز پروژه می گردد. بنابراین ضرورت دارد مجری پروژه با دید جامعی حجم هر کدام از فعالیتها از مرحله تحقیقات اولیه و انتخاب مشاور تا مرحله بهره برداری واحد صنعتی را برآورد نماید و زمان مناسب برای هر فعالیت را پیش بینی کند. سپس با شناخت روابط پیش نیازی فعالیتها زمان شروع و خاتمه فعالیتها را طوری برنامه ریزی کند که بتواند در مدت تعیین شده پروژه را تحویل دهد، چرا که تاخیر در اجرای پروژه در برخی موارد باعث وارد نمودن خساراتی خواهد شد که جبران آن بسیار سخت می باشد. در این برنامه فعالیتهای اساسی اجرای پروژه با اخذ مجوزهای مختلف از ادارات ذیربط شروع شده و به اخذ پروانه بهره برداری ختم می شود. زمان انجام هریک از فعالیتها نیز باتوجه به حجم فعالیتها و مشکلات احتمالی در اتمام به موقع فعالیت تخمین زده می شود. از جمله این مشکلات می توان به مقررات اداری اخذ مجوز، مشکلات سفارش ماشین الات و مشکلات راه اندازی آزمایشی و ... اشاره کرد. لذا باتوجه به ویژگیهای این صنعت برنامه ریزی زمان بندی اجرای پروژه (نمودار گانت) در شکل (۱۰-۳) نشان داده شده است.

فصل سوم

بررسی مالی

مقدمه:

به منظور تعیین میزان سوددهی و شاخصهای اقتصادی طرح، ابتدا لازم است بررسی های مالی که مشتمل بر برآورد هزینه ها (کل هزینه های سرمایه ای، هزینه های مواد اولیه، تعمیرات و نگهداری، بالاسری کارخانه، استهلاک) و تنظیم جداول مالی می باشد، صورت گیرد. به منظور تعیین وضعیت مالی نیز می بایست جداول سود و زیان، گردش وجوه نقدی و ترازنامه طرح برای دوره معیت (۵ سال) پیش بینی و تنظیم گردد. این جداول باید همزمان و هماهنگ تکمیل گردند زیرا در آنها ارقام مشترکی وجود دارند که نیاز به همترازی خواهند داشت.

تجزیه وتحلیل وضعیت مالی طرح ایجاب می نماید تا پاره ای از نسبتها و شاخصهای اقتصادی و طرح در صنعت نیز محاسبه شوند تا بر مبنای میزان مطلوبیت هریک از آنها (که به شرایط خاص هر کشور مرتبط می باشد). دیدگاه کامل و جامعی نسبت به برآوردهای مالی، اقتصادی و مبنای حاصل گردد.

در این فصل براساس برآوردهای فنی به عمل آمده در فصل سوم، با ارائه معیارهای محاسبه هریک از مواد برآورد سرمایه ثابت و در گردش و توضیح پیرامون هریک، هزینه های ثابت و متغیر طرح، پیش بینی و قیمت تمام شده وهمچنین سود سالیانه طرح محاسبه گردیده است. سپس مهمترین شاخصهای مالی و اقتصادی طرح مورد بررسی قرار گرفته اند.

در خاتمه این فصل، (ضمیمه یک) محاسبات فنی و مالی طرح را ارائه نموده، ضمن ارائه جداول سود و زیان، گردش وجوه نقدی و ترازنامه طرح و ارائه کاملی از شاخصهای اقتصادی،توجیه ذیری طرح را به اثبات می رساند.

۴-۱-اطلاعات مربوط به سرمایه در گردش و برآورد آن

در این قسمت براساس محاسبات و بررسی های فنی به عمل آمده در فصل سوم، هزینه های مربوط به سرمایه در گردش واحد، از جمله مقدار و هزینه مواد اولیه مصرفی، تامین انواع انرژی (آب، برق، سوخت و ...) خدمات نیروی انسانی(حقوق، مزایا و بیمه کارکنان) و سار موارد برآورد خواهند شد.

۴-۱-۱- برنامه تولید سالیانه

محاسبات و بررسیهای مالی این فصل براساس شرایط عملکرد واحد که در بخش (۴-۳) تعیین شده است انجام می شود.

خلاصه این اطلاعات در جدول (۴-۱) مشاهده می گردد.

شرایط عملکرد واحد (۴-۱)

تولیدات	واحد	ظرفیت سالانه	قیمت عمده فروشی هر واحد (هزارریال)	کل ارزش تولیدات سالانه براساس ظرفیت اسمی (میلیون ریال)
چراغ جلو خودرو	هزار عدد	۲۵۰	۴۷۰۰۰۰	۱۱۷۵۰۰
جمع کل تولیدات سالیانه				۱۱۷۵۰۰

تعداد روز کاری در این واحد ۲۷۰ روز در سال می باشد که در یک نوبت ۷,۵ ساعته در روز به فعالیت مشغول می باشد.

شرایط عملکرد واحد

تولیدات	واحد	ظرفیت سالانه	قیمت عمده فروشی هر واحد (هزارریال)	کل ارزش تولیدات سالانه براساس ظرفیت اسمی (میلیون ریال)
چراغ راهنما و خطر اتومبیل	عدد	۱۰۰۰۰۰	۴۴,۰	۴۴۰۰,۰
جمع کل تولیدات سالیانه				۴۴۰۰,۰

تعداد روز کاری در این واحد ۲۷۰ روز در سال می باشد که در یک نوبت ۷,۵ ساعته در روز به فعالیت مشغول می باشد

۴-۱-۲- مقدار و ارزش مواد اولیه مصرفی

مواد اولیه مورد نیاز طرح و مقادیر هریک از آنها در بخش (۴-۵) به تفکیک محاسبه شده است. قیمتهای مواد اولیه براساس استعلام از شرکتهای معتبر داخلی و بازارهای عمده فروشی تعیین گردیده است. جدول (۴-۲) برآورد هزینه تامین مواد اولیه اصلی واحد را نشان می دهد.

برآورد هزینه تامین مواد اولیه مصرفی (چراغ جلو) (۲-۴)

مصرف سالیانه		ارزش		ارزش سالیانه		نام مواد مصرفی
مقدار	واحد	ریال	دلار	میلیون ریال	هزار دلار	
۴۰۷	تن	۵۲۰۰۰۰۰۰	۰	۲۱۱۶,۴	۰	ورق روغنی
۲۷۵	هزار عدد	۶۳۰۰۰۰۰۰	۰	۱۷۳۲,۵	۰	حباب چراغ
۳۰۰	کیلو گرم	۱۶۸۵۰	۰	۵	۰	مفتول آلومینیومی
۸۹۰	کیلو گرم	۲۸۵۰۰	۰	۲۳,۵	۰	لاک
۴۰۰	کیلو گرم	۱۸۵۰	۰	۷	۰	سود سوز آور
۱۱۰	کیلو گرم	۶۸۵	۰	۱	۰	اسید سولفوریک
۱۲,۵	تن	۰	۰	۰	۰	چسب
۲۷۰	کیلو گرم	۶۲۰۰	۶۵۰۰	۱,۷	۸۶,۳	چربی گیر
۱۲۵۰	هزار عدد	۱۵۰۰۰۰	۰	۱۸۷,۵	۰	پیچ و مهره
۲۵۰	هزار عدد	۵۵۰۰۰۰	۰	۱۳۷,۵	۰	مواد بسته بندی
سایر مواد اولیه غیرمذکور ۳,۵ درصد						۲,۸
جمع کل ارزش سالانه مواد اولیه						۴۳۵۲,۱
جمع کل ارزش سالانه مواد مصرفی (هر دلار ۸۵۰۰ ریال)						۵۰۲۴,۸

برآورد هزینه تامین مواد اولیه مصرفی (چراغ راهنما و جلو)

نام مواد مصرفی	مصرف سالیانه		ارزش		ارزش سالیانه	
	مقدار	واحد	ریال	دلار	میلیون ریال	هزار دلار
گرانول	۱۶	تن	۱۱۰۰۰۰۰۰	۰	۱۷۶,۰	۰
مستریچ						۰
گرانول	۳۰۰	کیلوگرم	۳۵۵۰۰	۰	۱۰,۷	۰
مستریچ	۳۱,۵	تن	۳۸۵۰۰۰۰۰	۰	۱۱۹۷,۰	۰
گرانول	۶۰۰	کیلوگرم	۴۶۰۰۰	۰	۲۷,۶	۰
گرانول	۲۵۰	کیلوگرم	۱۲۰۰۰	۰	۳,۰	۰
گرانول	۲۵	کیلوگرم	۱۳۰۰۰	۰	۰,۳	۰
گرانول	۹,۵	تن	۶۲۰۰۰۰۰	۰	۵۸,۹	۰
ورق فولادی	۹	تن	۴۳۰۰۰۰۰	۰	۳۸,۷	۰
ورق برنجی	۲	تن	۲۲۵۰۰۰۰۰	۰	۴۵,۰	۰
رنگ	۳۱۵	کیلوگرم	۲۵۰۰۰	۰	۷,۹	۰
فیلم حباب دار	۱۰۰۰۰۰	عدد	۵۷۰	۰	۵۷,۰	۰
جعبه داخلی	۱۰۰۰۰۰	عدد	۴۵۰	۰	۴۵,۰	۰
کارتن	۱۲۵۰۰	عدد	۲۸۵۰	۰	۳۵,۰	۰
سایر مواد اولیه غیرمذکور ۳,۵ درصد						۰
جمع کل ارزش سالانه مواد اولیه						۰
جمع کل ارزش سالانه مواد مصرفی (هر دلار ۸۵۰۰ ریال)						۱۷۶۱,۶

۳-۱-۴ هزینه های تامین انواع انرژی مورد نیاز

انواع انرژی مورد نیاز شامل آب ، برق و سوخت می باشند که مقادیر مورد نیاز هریک از آنها در بخش (۳-۷) محاسبه گردیده است. بهای واحد هریک از انواع انرژی بر مبنای آخرین نرخ های اعلام شده از سوی وزارتخانه های مربوطه تعیین گشته و بر مبنای آن هزینه مربوط به آنها محاسبه شده است.

نتایج این اطلاعات در جدول (۳-۴) قابل مشاهده می باشد.

هزینه های تامین انواع انرژی مورد نیاز (چراغ جلو) (۳-۴)

شرح	واحد	مصرف سالیانه	بهای واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
برق	مگاوات ساعت	۵۵۵,۰	۹۵۰۰۰۰	۵۲۷,۳
آب خام	مترمکعب	۲۳۴۹,۰	۱۷۰۰	۴
گاز طبیعی	هزارمترمکعب	۰	۰	۰
گازوئیل	مترمکعب	۲۱۷,۴	۲۲۰۰۰۰	۴۷,۸
بنزین	لیتر	۱۶۲۰۰	۶۵۰	۱۰,۵
نفت (مازوت)	مترمکعب	۰	۰	۰
جمع کل				۵۸۹,۶

هزینه های تامین انواع انرژی مورد نیاز (چراغ راهنما و جلو)

شرح	واحد	مصرف سالیانه	بهای واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
برق	مگاوات ساعت	۲۹۳	۹۵۰۰۰۰	۲۷۸,۴
آب خام	مترمکعب	۲۲۶۸,۰	۱۷۰۰	۳,۹
گاز طبیعی	هزارمترمکعب	۰	۰	۰
گازوئیل	مترمکعب	۳۲,۱	۲۲۰۰۰۰	۷,۱
بنزین	لیتر	۱۶۲۰۰,۰	۶۵۰	۱۰,۵
نفت سیاه (مازوت)	مترمکعب	۰	۰	۰
جمع کل				۲۹۹,۹

۴-۱-۴- هزینه خدمات نیروی انسانی

برآورد تعداد نیروی انسانی مورد نیاز در رده های مختلف، در بخش (۸-۳) انجام گردیده است و مبنای محاسبه حقوق ماهیانه هریک از پرسنل نیز معیارهای متداول می باشد براساس مبنای فوق، کلیه برآوردهای نیروی انسانی مورد نیاز و هزینه های مربوط به حقوق و مزایای سالیانه هریک از آنها و جمع کل هزینه های مزبور، تعیین می گردند. لازم به ذکر است جهت برآورد نسبتاً دقیق از پاداش و عیدی و اضافه کاری احتمالی، محاسبه حقوق سالیانه بر مبنای ۱۴ ماه در سال انجام می گیرد. همچنین براساس مصوبات سازمان بیمه تامین اجتماعی ۲۳٪ از کل حقوق پرسنل، به عنوان حق بیمه تامین اجتماعی (شامل بیمه خدمات درمانی، بیمه از کارافتادگی، بیمه بازنشستگی و بیمه بیکاری) هزینه بیمه سهم کارفرما می باشد که باید به مجموع حقوق پرداخت شده اضافه گردد. جدول (۴-۴) چکیده این محاسبات را نشان می دهد.

هزینه های خدمات نیروی انسانی (چراغ جلو) (۴-۴)

شرح	تعداد	متوسط حقوق ماهیانه (هزارریال)	حقوق و مزایای سالیانه (۱۴ میلیون ریال)
مدیر	۱	۳۰۰۰	۴۲
مهندس	۱	۲۳۰۰	۳۲,۲
تکنسین	۲	۱۷۰۰	۴۷,۶
کارگر ماهر	۹	۱۴۰۰	۱۷۶,۴
کارگر غیرماهر	۱۸	۹۵۰	۲۳۹,۴
تکنسین فنی (تعمیرگاه، تاسیسات و ...)	۱	۱۷۰۰	۲۳,۸
کارمندان اداری و مالی	۵	۱۱۰۰	۷۷
نگهبان، کارگر ساده و خدمات	۳	۸۵۰	۳۵,۷
تعداد کل کارکنان	۴۰		
اضافه کار پرسنل تولیدی و تکنسینهای فنی			
جمع حقوق و دستمزد سالیانه کارکنان			۶۷۴,۱
حق بیمه کارکنان (هر نفر ۲۳ درصد)			۱۵۵
جمع کل حقوق و مزایای سالیانه			۸۸۹,۱

هزینه های خدمات نیروی انسانی (چراغ راهنما و خطر)

شرح	تعداد	متوسط حقوق ماهیانه (هزارریال)	حقوق و مزایای سالیانه (۱۴ میلیون ریال)
مدیر	۱	۳۰۰۰	۴۲
مهندس	۰	۲۳۰۰	۰
تکنسین	۱	۱۷۰۰	۲۳,۸
کارگر ماهر	۱۲	۱۴۰۰	۲۳۵,۲
کارگر غیرماهر	۱۸	۹۵۰	۲۳۹,۴
تکنسین فنی (تعمیرگاه، تاسیسات و ...)	۲	۱۷۰۰	۴۷,۶
کارمندان اداری و مالی	۵	۱۱۰۰	۷۷
نگهبان، کارگر ساده و خدمات	۵	۸۵۰	۵۹,۵
تعداد کل کارکنان	۴۴		
اضافه کار پرسنل تولیدی و تکنسینهای فنی			
جمع حقوق و دستمزد سالیانه کارکنان			۷۲۴,۵
حق بیمه کارکنان (هر نفر ۲۳ درصد)			۱۶۶,۶
هزینه رفت و آمد کارکنان (هر نفر ۲۵۰ هزار ریال)			۱۱,۰
جمع کل حقوق و مزایای سالیانه			۹۰۲,۱

۵-۱-۴- جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه در گردش

سرمایه در گردش طرح، براساس محاسبه مواد و انرژی مورد نیاز و همچنین پرسنل واحد مطابق الگوی ذیل انجام می شود:

الف) مواد اولیه و قطعات مورد نیاز:

هزینه مواد اولیه مصرفی واحد برای یک دوره سفارش (مواد داخلی ۴۵ روز کاری و مواد خارجی ۱۰۰ روز کاری) به عنوان بخشی از سرمایه در گردش منظور می شود.

ب) حقوق و دستمزد کارکنان

هزینه حقوق و دستمزد کارکنان به مدت ۰/۲۵ سال (معادل ۶۸ روز کاری محاسبه و در برآورد سرمایه در گردش) منظور می شود.

ج) انرژی مورد نیاز هزینه تامین انرژی مورد نیاز ۶۵ روز کاری واحد، به عنوان بخش دیگری از سرمایه در گردش در محاسبات منظور می گردد.

د) هزینه های فروش

هزینه های فروش ۲۰ روز واحد، قسمت دیگری از سرمایه در گردش را تشکیل می دهد. لازم به ذکر است که هزینه های فروش ۰/۵ درصد ارزش فروش سالیانه می باشد.

ه) سایر هزینه ها

در خاتمه برای افزایش قابلیت اطمینان محاسبات و کاهش ریسک احتمالی، ۵ درصد مواد فوق به جمع حاصله اضافه می شود تا موارد احتمالی که در نظر گرفته نشده است، جبران شود. جمع اقلام سرمایه در گردش در جدول (۴-۵) ارائه گردیده است.

جمع اقلام سرمایه در گردش (چراغ جلو) (۴-۵)

شرح	تعداد روزهای کاری	ارزش کل		
		میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
تامین مواد اولیه داخلی	۴۵	۷۲۵,۳	۰	۷۲۵,۳
تامین مواد اولیه خارجی	۱۰۰	۰	۳۱,۱	۲۴۸,۸
حقوق و مزایای کارکنان	۶۸	۲۰۹,۸	۰	۲۰۹,۸
انواع انرژی مورد نیاز	۶۵	۱۴۱,۹	۰	۱۴۱,۹
هزینه های فروش	۲۰	۴,۴	۰	۴,۴
سایر هزینه های جاری (۵,۰) درصد		۵۴,۱	۱,۶	۶۶,۹
جمع کل سرمایه در گردش		۱۱۳۵,۵	۳۲,۷	۱۳۹۷,۱

جمع اقلام سرمایه در گردش (چراغ جلو)

شرح	تعداد روزهای کاری	ارزش کل		
		میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
تامین مواد اولیه داخلی	۴۵	۲۹۳,۶	۰	۲۹۳,۶
تامین مواد اولیه خارجی	۱۰۰	۰	۰	۰
حقوق و مزایای کارکنان	۶۸	۲۲۵,۵	۰	۲۲۵,۵
انواع انرژی مورد نیاز	۶۵	۷۲,۲	۰	۷۲,۲
هزینه های فروش	۲۰	۱,۶	۰	۱,۶
سایر هزینه های جاری (۵,۰) درصد		۲۹,۶	۰	۲۹,۶
جمع کل سرمایه در گردش		۶۲۲,۵	۰	۶۲۲,۵

۲-۴-اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت و برآورد آن

منظور از سرمایه ثابت، آن گروه از دارائی های متعلق به واحد صنعتی است که ماهیتی نسبتاً ثابت یا دائمی دارند و به منظور استفاده در جریان عملیات جاری شرکت و نه برای فروش، نگهداری می شوند. به سرمایه ثابت، دارائی های سرمایه ای یا دارائی بلند مدت نیز اطلاق می گردد.

از اجزاء تشکیل دهنده سرمایه ثابت می توان دستگاههای و تجهیزات خط تولید، تاسیسات زیربنائی، زمین، ساختمان و محوطه سازی، وسائط نقلیه، اثاثیه و لوازم اداری، هزینه های قبل از بهره برداری و ... را نام برد. گرچه هیچ معیار برای حداقل طول عمر لازم جهت شمول یک دارائی در طبقه سرمایه ثابت وجود ندارد. اما این قبیل دارائی ها باید بیش از یک سال دوام داشته باشند، زیرا هزینه های پرداخت شده برای اقلامی که هر ساله از بین می روند، جزء هزینه های تولید سالیانه محسوب می شود.

با گذشت زمان، سرمایه های ثابت به استثنای زمین (منظور زمینی است که برای احداث ساختمان مورد استفاده قرار می گیرد)، قابلیت بهره دهی خود را از دست می دهند. بدین لحاظ بهای تمام شده این قبیل دارائی ها، باید در طی عمر مفیدشان، به طور منظم به تدریج به حساب هزینه منظور گردد.

این کاهش تدریجی بهای تمام شده، «استهلاک» خوانده می شود، ارزش قابل بازیافت دارائی مستهلک شده در تاریخ خروج از خدمت، ارزش اسقاطی خوانده می شود. مازاد بهای تمام شده نسبت به ارزش اسقاط دارائی ثابت، نشان دهنده مبلغی است که باید طی دوره عمر مفید دارائی به عنوان هزینه استهلاک در حسابها منظور شود. چنانچه ارزش اسقاط در مقایسه با بهای تمام شده دارائی، قابل

توجه نباشد، در محاسبه استهلاک می توان از آن صرف نظر کرد. روشهای مختلفی برای محاسبه هزینه استهلاک وجود دارد که متداول ترین آن، محاسبه هزینه استهلاک به روش خطی است. در این روش که در این طرح از آن استفاده می شود مازاد بهای تمام شده به ارزش اسقاط، به طور مساوی در طول دوره عمر آن تقسیم می شود و هر ساله این مقدار به حساب هزینه های استهلاک منظور می شود.

۱-۲-۴- هزینه ماشین آلات و تجهیزات خط تولید

هزینه ماشین آلات و تجهیزات به کار رفته در خط تولید (اعم از داخلی یا خارجی) براساس استعلام های به عمل آمده از شرکتهای معتبر، برآورد گردیده است که علاوه بر نرخهای ارائه شده از سوی این سازندگان، هزینه هایی نیز جهت نصب و راه اندازی و ... صرف خواهد شد که شامل مواردی همچون نصب و راه اندازی، حمل و نقل، لوله کشی، برق کشی، عایق کاری، فونداسیون، ابزار دقیق، ساختار فلزی، رنگ کاری و غیره می باشند. هزینه نصب و راه اندازی به صورت ۱۰ درصد از کل هزینه های تامین تجهیزات برآورد می شود. براساس مبانی فوق و استعلام به عمل آمده در خصوص هریک از ماشین آلات و تجهیزات خط تولید، هزینه تامین آنها در جدول (۴-۶) ارائه شده است.

لازم به ذکر است که در مورد ماشین آلات خارجی خط تولید نیز بابت هزینه های داخلی خرید خارجی (ثبت سفرش، حقوق، عوارض گمرکی، سود بازرگانی و ...) و هزینه های حمل و نقل داخلی ۱۵ درصد به هزینه آنها افزوده می شود.

هزینه های تامین ماشین آلات و تجهیزات خط تولید (چراغ جلو) (۴-۶)

نام مواد مصرفی	تعداد	برآورد ارزش هر دستگاه		ارزش کل	
		هزار ریال	دلار	میلیون ریال	هزاردلار
قیچی برش	۱	۴۵۰۰۰	۰	۴۵	۰
پرس ضربه ای ۸۵ تن	۲	۱۱۰۰۰۰	۰	۲۲۰	
پرس هیدرولیک ۱۲۰ تن	۱	۱۶۵۰۰۰	۰	۱۶۵	
کوره	۱	۱۴۰۰۰۰	۰	۱۴۰	
فاس	۱	۳۲۰۰۰	۰	۳۲	
رسوبدهی بخارات	۱	۰	۰	۰	
کمپرسور	۱	۷۰۰۰۰	۸۷۰۰۰۰	۷	
تقطه جوش	۲	۸۵۰۰۰	۰	۱۷	
رکتیفایر	۱	۹۰۰۰	۰	۹	
وان	۴	۲۰۰۰	۰	۸	
ماشین آلات و تجهیزات تعمیرگاه و آزمایشگاه					
				۲۵	۰
سایر موارد غیر مذکور (۵ درصد موارد فوق)					
				۳۳,۴	۴۱
هزینه نصب (۱۰ درصد موارد فوق)					
				۶۶,۸	۸۷
هزینه های داخلی خرید خارجی (۱۵ درصد بخش ارزی)					
				۱۱۳۱,۶	۰
جمع ارزش ماشین آلات و تجهیزات اصلی					
				۱۸۹۹,۸	۹۴۳

هزینه های تامین ماشین آلات و تجهیزات خط تولید (چراغ راهنما و خطر)

نام مواد مصرفی	تعداد	برآورد ارزش هر دستگاه		ارزش کل	
		هزار ریال	دلار	میلیون ریال	هزار دلار
دستگاه تزریق ۲۰۰ گرمی	۲	۲۳۵۰۰۰	۰	۴۷۰,۰	۰
دستگاه تزریق ۱۰۰ گرمی	۱	۱۷۵۰۰۰	۰	۱۷۵,۰	۰
گیوتین	۱	۱۷۵۰۰	۰	۱۷,۵	۰
پرس	۱	۸۵۰۰۰	۰	۸۵,۰	۰
پرچ	۲	۸۵۰	۰	۱,۶	۰
کمپرسور رنگ	۱	۷۵۰۰	۰	۷,۵	۰
مخلوط کن	۲	۵۵۰۰	۰	۱۱,۰	۰
ماشین آلات و تجهیزات تعمیرگاه و آزمایشگاه				۷,۰	۰
سایر موارد غیر مذکور (۵ درصد موارد فوق)				۳۸,۷	۰
هزینه نصب (۱۰ درصد موارد فوق)				۷۷,۵	۸۷
هزینه های داخلی خرید خارجی (۱۵ درصد بخش ارزی)				۰	۰
جمع ارزش ماشین آلات و تجهیزات اصلی				۸۹۰,۸	۰

۲-۲-۴- هزینه تجهیزات و تاسیسات عمومی

براساس تجهیزات و تاسیسات برآورد شده در بخش (۳-۷) و قیمت های استعلام شده برای هریک، سرمایه گذاری مورد نیاز این تاسیسات در جدول (۴-۷) برآورد شده است.

هزینه تجهیزات و تاسیسات عمومی (جراغ جلو) (۷-۴)

عنوان	مقدار	واحد	ارزش کل (میلیون ریال)
تامین برق از شبکه سراسری	۳۷۳,۸	کیلووات	۲۴۳
برق اضطراری توسط دیزل ژنراتور	۰	کیلووات	۰
ایجاد تاسیسات لازم جهت تامین آب	۱۰,۴	مترمکعب در روز	۵,۶
تامین سوخت مورد نیاز:			
گاز طبیعی	۰	مترمکعب در ساعت	۰
گازوئیل	۲۳,۳	مترمکعب	۲۰,۹
مازوت	۰	مترمکعب	۰
تاسیسات گرمایش ساختمانها	۹۰۰	مترمربع	۱۵
برجهای خنک کننده	۰	مترمکعب در ساعت	۰
تاسیسات سرمایش و تهویه ساختمانها	۹۰۰	مترمربع	۶,۴
تصفیه شیمیایی آب (بدون املاح)	۰,۲	مترمکعب در ساعت	۰
دیگ بخار	۱,۳	تن در ساعت	۵۸,۵
سیستم چرخش روغن داغ	۰	مگاژول بر ساعت	۰
اطقاء حریق	تعداد ۱۶ کپسول آتش نشانی		۵,۶
هوای فشرده	ندارد		۰
تصفیه پساب	فاضلاب انسانی		۵
باسکول	ندارد		۰
سیستم ارتباطی تلفن	سه خط		۴,۵
سایر تاسیسات اضافی غیرمذکور	۰		۰
جمع ارزش تاسیسات عمومی	۰		۰

هزینه تجهیزات و تاسیسات عمومی (جراغ راهنما و خطر)

عنوان	مقدار	واحد	ارزش کل (میلیون ریال)
تامین برق از شبکه سراسری	۱۰۸,۱	کیلووات	۷۰,۳
برق اضطراری توسط دیزل ژنراتور	۰	کیلووات	۰
ایجاد تاسیسات لازم جهت تامین آب	۱۰,۱	مترمکعب در روز	۵,۶
تامین سوخت مورد نیاز:			
گاز طبیعی	۰	مترمکعب در ساعت	۰
گازوئیل	۳,۶	مترمکعب	۳,۲
مازوت	۰	مترمکعب	۰
تاسیسات گرمایش ساختمانها	۴۷۵	مترمربع	۱۰,۰
برجهای خنک کننده	۰	مترمکعب در ساعت	۰
تاسیسات سرمایش و تهویه ساختمانها	۴۷۵,۰	مترمربع	۴,۰
تصفیه شیمیایی آب (بدون املاح)	۰	مترمکعب در ساعت	۰
دیگ بخار	۰	تن در ساعت	۰
سیستم چرخش روغن داغ		مگاژول بر ساعت	۰
اطقاء حریق	تعداد ۷ کپسول آتش نشانی		۲,۸
هوای فشرده	ندارد		۰
تصفیه پساب	فاضلاب انسانی		۵,۰
باسکول	ندارد		۰
سیستم ارتباطی تلفن	سه خط		۴,۵
سایر تاسیسات اضافی غیرمذکور	۰		۰
جمع ارزش تاسیسات عمومی	۰		۱۰۵,۴

۳-۲-۴- هزینه زمین، ساختمان و محوطه سازی:

هزینه خرید زمین و هزینه های محوطه سازی (خاکبرداری و تسطیح، خیابان کشی و پارکینگ، فضای سبز، دیوارکشی و چراغهای پایه بلند برای روشنائی محوطه) و نیز هزینه های ساختمان سازی (سالن تولید، انبارها، تعمیرگاه، تاسیسات و آزمایشگاه، ساختمانهای اداری و سایر موارد) تماماً بر اساس قیمتهای اخذ شده برای شرایط محل احداث واحد محاسبه می گردد. مقادیر مورد نیاز برای هر یک از موارد فوق در بخش قبل تعیین گردیده است. در جدول (۴-۸) جمع بندی هزینه های این اقلام ارائه گردیده است.

برآورد هزینه های زمین، محوطه سازی و ساختمان سازی (چراغ جلو) (۴-۸)

شرح	مقدار (مترمربع)	هزینه واحد (هزارریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
سرمایه گذاری ساختمان و محوطه سازی			
خاکبرداری و تسطیح	۲۰۰۰	۲,۵	۵
خیابان کشی و پارکینگ	۶۰۰	۳۵	۲۱
فضای سبز	۱۱۰۰	۳۰	۵
دیوارکشی	۵۹۰	۱۲۰	۲۱
چراغهای محوطه (به عدد)	۲۶	۱۲۰۰	۳۳
سالن تولید مسقف	۶۰۰	۵۵۰	۷۰,۸
انبارهای مسقف	۳۸۵	۴۰۰	۳۱,۲
آزمایشگاه	۵۰	۷۰۰	۳۳۰
تاسیسات و تعمیرگاه	۱۱۸	۴۵۰	۱۵۲
ساختمانهای اداری	۱۰۰	۸۵۰	۳۵
ساختمانهای رفاهی، سرایداری و ...	۱۵۰	۶۵۰	۵۳,۱
سردخانه	۰	۹۰۰	۸۵
سالن تولید غیر مسقف	۰	۱۰۰	۹۷,۵
انبارهای غیر مسقف	۰	۱۰۰	۰
مجموع کل سرمایه گذاری ساختمان و محوطه سازی			۹۰۸,۶
مساحت و هزینه های زمین مورد نیاز			
زمین	۴۹۰۰	۵۰	۲۴۵

۴-۲-۴- هزینه وسائط نقلیه عمومی و وسایل حمل و نقل

تعداد و انواع وسایل مورد نیاز واحد در بخش قبلی تعیین شده است. فهرست، تعداد، مبانی محاسبه قیمت‌ها و نیز مجموع مربوط به کل وسائط نقلیه عمومی و حمل و نقل در جدول (۴-۹) ذکر گردیده است.

هزینه وسایل نقلیه عمومی و حمل و نقل (چراغ جلو) (۴-۹)

نوع وسیله	تعداد	بهای واحد (میلیون ریال)	بهای کل (میلیون ریال)
اتومبیل سواری	۱	۶۱	۶۱
وانت ۲ تنی	۱	۷۸	۷۸
کامیون (۱۰,۴ تنی)	۰	۰	۰
لیفتراک برقی (۳/۲/۱ تنی)	۰	۰	۰
لیفتراک گازوئیلی (۳/۲ تنی)	۱	۱۰۵	۱۰۵
سایر موارد	۰	۰	۰
جمع سرمایه گذاری مورد نیاز برای وسایل نقلیه			۲۴۴

هزینه وسایل نقلیه عمومی و حمل و نقل (چراغ جلو)

نوع وسیله	تعداد	بهای واحد (میلیون ریال)	بهای کل (میلیون ریال)
اتومبیل سواری	۱	۶۱	۶۱
وانت ۲ تنی	۱	۷۸	۷۸
کامیون (۱۰,۴ تنی)	۰	۰	۰
لیفتراک برقی (۳/۲/۱ تنی)	۰	۰	۰
لیفتراک گازوئیلی (۳/۲ تنی)	۰	۰	۰
سایر موارد	۰	۰,۵	۰,۵
جمع سرمایه گذاری مورد نیاز برای وسایل نقلیه			۱۳۹,۵

۵-۲-۴- هزینه لوازم و اثاثیه اداری

باتوجه به حجم امور اداری این واحد تولیدی، ۲۰ میلیون ریال بابت تهیه اثاثیه و لوازم اداری در نظر گرفته می شود.

۶-۲-۴- هزینه های قبل از بهره برداری

هزینه های قبل از بهره برداری به ترتیب زیر محاسبه و در سرمایه گذاری ثابت کارخانه منظور می گردد.

الف) هزینه های مطالعات اولیه

بابت هزینه مطالعات مقدماتی و تهیه طرح توجیهی و جواز تاسیس واحد و ... معادل ۱/۰٪ و بابت دریافت مجوزهای لازم جهت تاسیس و ثبت شرکت معادل ۳/۰٪ سرمایه گذاری ثابت منظور می گردد.

ب) هزینه ثبت قراردادهای تسهیلات مالی

این هزینه ها ۳ درصد میزان وام بانکی می باشد که در این طرح معادل هشتاد درصد سرمایه در گردش منظور می گردد.

ج) هزینه های مربوط به آموزش مقدماتی، راه اندازی و بهره برداری آزمایشی

جهت آموزش پرسنل معادل ۱۰ روز حقوق و مزایای پرداختی و به منظور راه اندازی و بهره برداری آزمایشی، هزینه ۲ روز مواد اولیه و انرژی مصرفی در نظر گرفته می شود.

د) هزینه های جاری دوره اجرای طرح

ماهانه ۱ میلیون ریال و برای مدت بیست ماه در نظر گرفته می شود. مدت اجرای طرح دو سال در نظر گرفته شده است.

ح) هزینه های پیش بینی نشده

۳/۵ درصد ارقام فوق الذکر به منظور سایر موارد پیش بینی نشده قبل از بهره برداری در نظر گرفته می شود.

جمع بندی هزینه های قبل از بهره برداری در جدول (۱۰-۴) ارائه شده است.

هزینه های قبل از بهره برداری (چراغ جلو) (۴-۱۰)

شرح	میلیون ریال	هزار دلار
هزینه های مطالعات مقدماتی، تهیه طرح اجرائی، ... (۰,۱ درصد)	۱۱,۸	۰
هزینه های تاسیس شرکت و دریافت مجوزهای مختلف (۰,۳ درصد)	۳۵,۴	۰
هزینه های جاری در دوره اجرای طرح	۲۰	۰
هزینه های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی (۳درصد)	۳۳,۵	۰
هزینه های آموزش، راه اندازی و بهره برداری آزمایشی	۶۴,۶	۰
سایر هزینه های قبل از بهره برداری (۳,۵ درصد)	۵,۸	۰
جمع	۱۷۱,۱	۰

هزینه های قبل از بهره برداری (چراغ راهنما و خطر)

شرح	میلیون ریال	هزار دلار
هزینه های مطالعات مقدماتی، تهیه طرح اجرائی، ... (۰,۱ درصد)	۶,۰	۰
هزینه های تاسیس شرکت و دریافت مجوزهای مختلف (۰,۳ درصد)	۱۴,۱	۰
هزینه های جاری در دوره اجرای طرح	۲۰	۰
هزینه های مربوط به دریافت تسهیلات بانکی (۳درصد)	۱۴,۹	۰
هزینه های آموزش، راه اندازی و بهره برداری آزمایشی	۱۶۱,۸	۰
سایر هزینه های قبل از بهره برداری (۳,۵ درصد)	۷,۶	۰
جمع	۲۲۴,۴	۰

۴-۲-۷- جمع بندی اجزاء و بر آورد سرمایه ثابت

جمع بندی اجزاء سرمایه ثابت در جدول (۴-۱۱) ارائه شده است. این رقم کل سرمایه گذاری ثابت مورد نیاز جهت احداث واحد را تعیین می کند.

جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه ثابت (چراغ جلو) (۴-۱۱)

شرح	ارزش کل		
	میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
ماشین آلات و تجهیزات تولید	۱۸۹۹,۸	۹۴۳	۹۴۴۳,۸
تجهیزات و تاسیسات عمومی	۳۶۴,۵	۰	۳۶۴,۵
وسایط نقلیه	۲۴۴	۰	۲۴۴
زمین	۲۴۵	۰	۲۴۵
ساختمان و محوطه سازی	۹۰۸,۶	۰	۹۰۸,۶
اثاثیه و لوازم اداری	۲۰	۰	۲۰
هزینه های پیش بینی نشده (۳,۵ درصد)	۱۲۸,۹	۳۳	۳۹۲,۹
سرمایه گذاری ثابت غیرمذکور	۰	۰	۰
هزینه های قبل از بهره برداری	۱۷۱,۱	۰	۱۷۱,۱
جمع کل سرمایه گذاری ثابت	۳۹۸۶,۹	۹۷۶	۱۱۷۸۹,۸

جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه ثابت (چراغ راهنما و خطر)

شرح	ارزش کل		
	میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
ماشین آلات و تجهیزات تولید	۸۹۰,۸	۰	۸۹۰,۸
تجهیزات و تاسیسات عمومی	۱۰۵,۴	۰	۱۰۵,۴
وسایط نقلیه	۱۳۹,۵	۰	۱۳۹,۵
زمین	۱۱۵,۰	۰	۱۱۵,۰
ساختمان و محوطه سازی	۴۵۹,۸	۰	۴۵۹,۸
اثاثیه و لوازم اداری	۲۰	۰	۲۰
هزینه های پیش بینی نشده (۳,۵ درصد)	۶۰,۶	۰	۶۰,۶
سرمایه گذاری ثابت غیرمذکور	۰	۰	۰
هزینه های قبل از بهره برداری	۲۲۴,۴	۰	۲۲۴,۴
جمع کل سرمایه گذاری ثابت	۲۰۱۵,۵	۰	۲۰۱۵,۵

۳-۴- کل سرمایه گذاری

باتوجه به مقادیر سرمایه گذاری ثابت و در گردش محاسبه شده، کل سرمایه گذاری این طرح مطابق جدول (۱۲-۴) برآورد می گردد. لازم به ذکر است که معادل ۶۰ درصد سرمایه گذاری ثابت از طریق دریافت وام بلند مدت ۵ ساله با بهره ۱۵ درصد و معادل ۸۵ درصد سرمایه در گردش از طریق دریافت وام کوتاه مدت ۱ ساله با بهره ۲۲ درصد تامین خواهد شد که در تنظیم ترازهای مالی طرح، بازپرداخت آن مدنظر قرار گرفته است.

برآورد سرمایه گذاری (چراغ جلو) (۱۲-۴)

شرح	ارزش کل		
	میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
سرمایه ثابت	۳۹۸۶,۹	۹۷۶	۱۱۷۸۹,۸
سرمایه در گردش	۱۱۳۵,۵	۳۲,۷	۱۳۹۷,۱
جمع سرمایه گذاری کل	۵۱۱۷,۴	۱۰۰۸,۷	۱۳۱۸۶,۹

برآورد سرمایه گذاری (چراغ راهنما و خطر)

شرح	ارزش کل		
	میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
سرمایه ثابت	۲۰۱۵,۵	۰	۲۰۱۵,۵
سرمایه در گردش	۶۲۲,۵	۰	۶۲۲,۵
جمع سرمایه گذاری کل	۲۶۳۸,۰	۰	۲۶۳۸,۰

۴-۴- هزینه های تولید

برای تولید هر محصول علاوه بر سرمایه گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه اندازی واحد، هزینه هایی نیز باید به صورت سالیانه و در طول دوره فعالیت واحد منظور کرد. این هزینه ها شامل اقلامی مانند: حقوق کارکنان، تامین انرژی و .. می باشند. در این بخش هزینه های ثابت و متغیر برآورد می شود تا بتوان براساس آن نسبت به تهیه ترازهای مالی طرح و محاسبه شاخص های مالی و اقتصادی اقدام نمود.

۴-۴-۱- هزینه های ثابت

هزینه های ثابت، مخارجی است که باتغییر سطح تولید، تغییر نمی کند. هرچند با به صفر رسیدن میزان تولید (تعطیلی کارخانه) بعضی از اقلام هزینه ثابت نیز حذف می شوند ولی در تجزیه و تحلیل‌های مالی باتوجه به کوتاه مدت بودن وقفه فوق، می توان فرض کرد که این هزینه ها وجد دارند. از بارزترین مثالهای چنین هزینه هایی هزینه بیمه کارخانه و هزینه تسهیلات دریافتی می باشند. بعضی از اقلام هزینه ای نیز کاملاً ثابت نیستند ولی تا حدودی ماهیت ثابت دارند. به عنوان مثال هزینه حقوق کارکنان دفتر مرکزی و اداری واحد بستگی به میزان تولید ندارد. همچنین با تغییرات جزئی در مقدار تولید، هزینه حقوق پرسنل تولیدی نیز ثابت است. لذا برای درنظرگرفتن چنین استقلالی، ۸۵ درصد هزینه حقوق کارکنان به عنوان هزینه ثابت، منظور می شود. بنابراین برای تفکیک چنین بخشهایی، درصدی از این هزینه ها به عنوان هزینه ثابت درنظر گرفته می شود.

در جدول (۴-۱۳) اجزاء هزینه ثابت این واحد ارائه و جمع بندی شده است. در ستون درصد این جدول، تعیین شده است که ماهیت ثبات این هزینه و حدود استقلال آن از میزان تولید چه مقداری است.

برآورد هزینه های ثابت (جراغ جلو) (۴-۱۳)

شرح	درصد (ثابت / کل)	ارزش کل		
		میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
حقوق و مزایای کارکنان	۸۵	۷۱۳,۲	۰	۷۱۳,۲
انواع انرژی	۲۰	۱۱۷,۹	۰	۱۱۷,۹
هزینه استهلاک	۱۰۰	۳۴۷,۴	۹۷,۶	۱۱۲۸,۲
هزینه تعمیر و نگهداری	۱۰	۱۸,۲	۴,۹	۵۷,۴
هزینه های پیش بینی نشده تولید (۳,۵ درصد)		۴۱,۹	۳,۶	۷۰,۷
جمع هزینه های تولید		۱۲۳۸,۶	۱۰۶,۱	۲۰۸۷,۴
هزینه های عملیاتی	۱۵	۱۸,۴	۰	۱۸,۴
هزینه بیمه کارخانه (۰,۲ درصد)		۲۳,۶	۰	۲۳,۶
هزینه تسهیلات دریافتی	۱۰۰	۲۴۵,۹	۰	۲۴۵,۹
جمع کل هزینه های ثابت		۱۵۲۶,۵	۱۰۶,۱	۲۳۷۵,۳

برآورد هزینه های ثابت (جراغ راهنما و خطر)

شرح	درصد (ثابت / کل)	ارزش کل		
		میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
حقوق و مزایای کارکنان	۸۵	۷۶۶,۸	۰	۷۶۶,۸
انواع انرژی	۲۰	۶۰,۰	۰	۶۰,۰
هزینه استهلاک	۱۰۰	۱۹۱,۵	۰	۱۹۱,۵
هزینه تعمیر و نگهداری	۱۰	۸,۳	۰	۸,۳
هزینه های پیش بینی نشده تولید (۳,۵ درصد)		۳۵,۹	۰	۳۵,۹
جمع هزینه های تولید		۱۰۶۲,۵	۰	۱۰۶۲,۵
هزینه های عملیاتی	۱۵	۷,۴	۰	۷,۴
هزینه بیمه کارخانه (۰,۲ درصد)		۴,۰	۰	۴,۰
هزینه تسهیلات دریافتی	۱۰۰	۱۰۹,۶	۰	۱۰۹,۶
جمع کل هزینه های ثابت		۱۱۸۸,۵	۰	۱۱۸۸,۵

۴-۴- هزینه های متغیر

هزینه های متغیر اقلامی از هزینه هستند که با تغییر سطح تولید، تغییر می یابند به عنوان مثال هر چه مقدار تولید بیشتر شود، مواد اولیه بیشتری مورد نیاز است. در این بخش نیز بعضی اقلام نسبت به ظرفیت تولید تغییر می کند، ولی بستگی آن ۱۰۰٪ نمی باشد. به عنوان مثال با افزایش یا کاهش تولید در حدود کم، هزینه حقوق کارکنان تغییر نمی کند، ولی در صورتی که افزایش تولید، منجر به اضافه کاری شود. هزینه حقوق افزایش و یا اگر تولید از سطح خاصی کمتر شود، به کاهش پرسنل منجر می شود و حقوق نیز کاهش می یابد. به این منظور ۱۵ درصد از هزینه حقوق کارکنان به عنوان هزینه متغیر منظور می شود. در سایر موارد نیز درصدی از اقلام هزینه ای به این بخش اختصاص داده می شود. جدول (۴-۱۴) اقلام هزینه متغیر واحد را همراه با درصد وابستگی آن به تغییران نشان می دهد.

برآورد هزینه متغیر (چراغ جلو) (۴-۱۴)

شرح	درصد(ثابت / کل)	ارزش کل		
		میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
مواد اولیه قطعات	۱۰۰	۴۳۵۲,۱	۸۹,۱	۵۰۲۴,۹
انواع انرژی	۱۵	۱۲۵,۹	۰	۱۲۵,۹
حقوق و مزایای کارکنان	۸۵	۴۷۱,۷	۰	۴۷۱,۷
هزینه تعمیر و نگهداری	۱۰۹۰	۱۶۴,۲	۴۳,۹	۵۱۵,۴
هزینه های پیش بینی نشده تولید (۳,۵ درصد)		۱۷۹	۴,۵	۲۱۵
هزینه تولید غیرمذکور		۰	۰	۰
جمع هزینه های تولید		۵۲۹۲,۹	۱۳۲,۵	۶۳۵۲,۹
هزینه عملیاتی	۸۵	۱۰۴,۱	۰	۱۰۴,۱
جمع کل هزینه های متغیر		۵۳۹۷	۱۳۲,۵	۶۴۵۷

برآورد هزینه متغیر (چراغ راهنما و خطر)

شرح	درصد(ثابت / کل)	ارزش کل		
		میلیون ریال	هزار دلار	جمع میلیون ریال
مواد اولیه قطعات	۱۰۰	۱۷۶۱,۶	۰	۱۷۶۱,۶
انواع انرژی	۱۵	۱۳۵,۳	۰	۱۳۵,۳
حقوق و مزایای کارکنان	۸۵	۲۳۹,۹	۰	۲۳۹,۹
هزینه تعمیر و نگهداری	۱۰۹۰	۷۴,۹	۰	۷۴,۹
هزینه های پیش بینی نشده تولید (۳,۵ درصد)		۷۷,۴	۰	۷۷,۴
هزینه تولید غیرمذکور		۰	۰	۰
جمع هزینه های تولید		۲۲۸۹,۱	۰	۲۲۸۹,۱
هزینه عملیاتی	۸۵	۴۱,۷	۰	۴۱,۷
جمع کل هزینه های متغیر		۲۳۳۰,۸	۰	۲۳۳۰,۸

۴-۵- قیمت تمام شده محصول

بامحاسبه هزینه های ثابت و متغیر طرح، کل هزینه های طرح مطابق جدول (۴-۱۵) جمع بندی می گردد.

برآورد کل هزینه سالانه (چراغ جلو) (۴-۱۵)

شرح	هزینه های سالیانه		
	میلیون ریال	هزاردلار	جمع میلیون ریال
هزینه ثابت	۱۵۲۶,۵	۱۰۶,۱	۲۳۷۵,۳
هزینه متغیر	۵۳۹۷	۱۳۲,۵	۶۴۵۷
جمع کل هزینه های سالیانه	۶۹۲۳,۵	۲۳۸,۶	۸۸۸۲,۳

برآورد کل هزینه سالانه (چراغ راهنما و خطر)

شرح	هزینه های سالیانه		
	میلیون ریال	هزاردلار	جمع میلیون ریال
هزینه ثابت	۱۱۸۸,۵	۰	۱۱۸۸,۵
هزینه متغیر	۲۳۳۰,۸	۰	۲۳۳۰,۸
جمع کل هزینه های سالیانه	۳۵۱۴,۳	۰	۳۵۱۴,۳

باتوجه به ظرفیت اسمی واحد، قیمت تمام شده محصول برابر است با:

ریال ۳۵۳۲۹۲۰۰ = قیمت تمام شده

۴-۶- صورتهای مالی و شاخص های اقتصادی طرح

کلیه محاسبات صورتهای مالی (مشمول بر سود و زیان و گردش وجوه نقدی و ...) برای زمان اجرای یک ساله طرح و طی ۵ ساله اول بهره برداری و نیز تعاریف و محاسبات شاخص های اقتصادی طرح به طور کامل توسط نرم افزار کامپیوتری انجام گرفته است که نتایج آن در ضمیمه ارائه گردیده است.

۷-۴-ارزیابی مالی و اقتصادی طرح

نتایج محاسبات کامپیوتری صورتها ی مالی و شاخص های اقتصادی طرح حاکی از سودآوری طرح بوده و عمدتاً می توان به شاخص های اصلی آن از قبیل نرخ بازده داخلی، میزان تولید در نقطه سربه سر، سالهای برگشت سرمایه و نسبت سود و زیان ویژه به سرمایه نقدی تاکید نمود که دلیل قاطعی بر توجیه پذیری و پایداری اقتصادی طرح و وجود اطمینان کافی در سرمایه گذاری بر احداث اینگونه واحدها می باشد. در جدول (۱۶-۴) این شاخص ها ارائه شده اند.

شاخص های مالی و اقتصادی طرح (چراغ جلو) (۱۶-۴)

ردیف	شرح	مقدار (درصد)
۱	نرخ بازده داخلی طرح	۱۷
۲	درصد ارزش افزوده بر مبنای هزینه تولید	۵۳,۲
۳	درصد سهم منابع داخلی	۷۱,۷
۴	درصد تولید در نقطه سربه سر	۴۴,۹
۵	سالهای برگشت سرمایه	۴ سال و ۶ ماه
۶	سرمایه گذاری ثابت سرانه (میلیون ریال)	۲۹۴,۷
۷	درصد کارکنان تولید به کل کارکنان	۷۵
۸	نسبت سود و زیان ویژه به سرمایه نقدی	۲۴,۲

شاخص های مالی و اقتصادی طرح (چراغ راهنما و خطر)

ردیف	شرح	مقدار (درصد)
۱	نرخ بازده داخلی طرح	۲۷,۲
۲	درصد ارزش افزوده بر مبنای هزینه تولید	۵۷,۹
۳	درصد سهم منابع داخلی	۱۰۰
۴	درصد تولید در نقطه سربه سر	۵۷,۲
۵	سالهای برگشت سرمایه	۲ سال و ۱۱ ماه
۶	سرمایه گذاری ثابت سرانه (میلیون ریال)	۴۵,۸
۷	درصد کارکنان تولید به کل کارکنان	۷۰,۵
۸	نسبت سود و زیان ویژه به سرمایه نقدی	۴۱,۴

منابع و مراجع مطالعاتی

۱- استانداردهای ملی ایران - سازمان ملی استاندارد های ایران - وزارت صنعت، معدن،

تجارت

۲- مقررات صادرات و واردات

۳- مرکز اطلاع رسانی وزارت صنایع و معادن

۴- نرم افزار ایجاد واحدهای صنعتی

۵- اخذ اطلاعات بنیادین از کتاب طرح ریزی واحدهای صنعتی تام کینز

۶- اخذ اطلاعات بنیادین از کتاب طرح ریزی واحدهای صنعتی جیمز.اپل

۷- اخذ اطلاعات بنیادین از کتاب مدیریت کارخانه دکتر سید محمد سیدحسینی

۸- استفاده از مباحث کتاب روش تحقیق دکتر غلامرضا خاکی

۹- اخذ اطلاعات بنیادین از اینترنت

۱۰-اطلاعات اخذ شده از فعالیت های میدانی و بررسی های بازار