

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای
صنعتی ایران

تاریخچه نگارش

امکان‌سنجی مقدماتی کولرهای آبی



مرکز گسترش فناوری اطلاعات
صنایع کوچک و متوسط و صنایع ایران



امکان‌سنجی مقدماتی کولرهای آبی



تاریخچه نگارش

ردیف	شماره بازنگری	تاریخ بازنگری	شرح
۱	۰	۸۶/۴/۲۳	نسخه اولیه

تهیه‌کننده	تأییدکننده	تصویب‌کننده
مشاورین گسترش الکترونیک ایما (مگا)	نسترن حاجی‌حیدری مدیر واحد خدمات مشاوره فا	محمدرضا حائری یزدی مدیر عامل
تاریخ: ۸۶/۴/۲۳	تاریخ: ۸۶/۴/۲۴	تاریخ: ۸۶/۴/۲۴
امضا:	امضا:	امضا:

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

- | | |
|----|--|
| ۱ | ۱. مقدمه |
| ۳ | ۲. معرفی محصول |
| ۲ | ۱-۲. مشخصات و ویژگی‌های کولرهای گازی (اتاقی) |
| ۴ | ۲-۲. نحوه عملکرد کولر آبی |
| ۴ | ۳-۲. قطعات و مواد تشکیل‌دهنده کولر آبی |
| ۵ | ۴-۲. کارکرد کولر آبی |
| ۷ | ۵-۲. نام و کد آیسیک ۳ محصول |
| ۷ | ۶-۲. شماره تعرفه گمرکی |
| ۸ | ۷-۲. شرایط واردات |
| ۸ | ۸-۲. استانداردهای ملی یا بین‌المللی محصول |
| ۹ | ۹-۲. قیمت تولید داخلی و جهانی محصول |
| ۱۰ | ۱۰-۲. موارد مصرف |
| ۱۰ | ۱۱-۲. معرفی کالاهای جایگزین و تجزیه تحلیل اثرات ... |
| ۱۱ | ۱۲-۲. کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده ... |
| ۱۳ | ۳. مطالعات بازار |
| ۱۳ | ۱-۳. بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید |
| ۱۴ | ۲-۳. بررسی روند واردات و صادرات |
| ۱۷ | ۴. مطالعات فنی و تکنولوژیکی |
| ۱۷ | ۱-۴. بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید محصول .. |
| ۲۲ | ۲-۴. تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی مرسوم ... |
| ۳۴ | ۳-۴. مواد اولیه عمده مورد نیاز |
| ۳۶ | ۴-۴. پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح |
| ۳۷ | ۵-۴. وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال |
| ۴۰ | ۶-۴. میزان آب، برق سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی .. |
| ۴۵ | ۵. بررسی مالی |
| ۴۵ | ۱-۵. برآورد سرمایه‌گذاری ثابت |
| ۴۷ | ۲-۵. برآورد هزینه سالیانه تولید |
| ۴۹ | ۳-۵. برآورد استهلاک سالیانه سرمایه‌گذاری |
| ۴۹ | ۴-۵. برآورد فروش سالیانه محصولات |
| ۵۰ | ۵-۵. برآورد ارزش اسقاطی در پایان دوره بهره‌برداری |



صفحه

عنوان

۵-۶. برآورد قیمت تمام شده به تفکیک هزینه‌ها ۵۰

۶ نتیجه‌گیری ۵۱



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۱. مقدمه

گزارش حاضر به بررسی و ارزیابی مقدماتی تولید کولر آبی در کشور اختصاص دارد. بررسی‌های اولیه حکایت از آن دارد که سرمایه‌گذاری برای تولید کولر آبی با توجه به وجود شرکتهای بزرگ تولیدکننده کولر آبی و نمایندگان مارک‌های معتبر کولر گازی در کشور، افزایش تنوع در ظاهر، قیمت، کیفیت و کاربرد کولرهای گازی و همزمان با افزایش سطح رفاه جامعه، با ریسک بالایی توأم خواهد بود. امری که بررسی عملکرد شرکتهای بزرگ تولیدکننده کولر آبی نظیر آبسال نیز می‌توان به آن پی‌برد. این کارخانه که کولرهای آبی آن، سهم زیادی از بازار را به خود اختصاص داده‌است، علی‌رغم برخورداری از برند معتبر، در تعداد کمی از ماههای سال اقدام به تولید کولر آبی می‌نماید و خط تولید خود را در بخش زیادی از سال به تولید سایر محصولاتش اختصاص می‌دهد. بدین‌ترتیب به نظر می‌رسد، تصمیم‌گیری برای تولید تک‌محصولی کولر آبی، با توجه به هزینه بالای قطعات و تجهیزات تولید و رقابت شدید موجود در بازار، نیازمند انجام مطالعات تکمیلی و استفاده از اطلاعات و آمار دقیق مالی و اقتصادی در قالب یک مطالعه امکان‌سنجی می‌باشد.

۲. معرفی محصول

کولر آبی که به شکل امروزه در ایران موجود می‌باشد در حدود ۴۰ سال پیش در کشور آمریکا طراحی و ساخته شد. بعد از آن شرکت سپهر الکتریک اولین شرکت تولید کننده کولر آبی در ایران بود که با کپی برداری از طرح خارجی آن و وارد کردن وسایل و تجهیزات مورد نیاز آن کار ساخت این وسیله را آغاز کرد و تا به امروز بالغ بر ۲۰ شرکت تولید کننده لوازم خانگی مشغول تولید کولر آبی بر اساس همان طرح آمریکایی هستند.

کولر آبی مجموعه‌ای است از قطعات مونتاژ شده در داخل یک اتاقک کوچک که به عنوان یکی از لوازم خانگی برای ایجاد محیطی خنک و مرطوب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این وسیله خارج از محیط مورد نظر نصب می‌گردد و سرمای خود را با ایجاد رطوبت در هوای خشک همراه با به جریان انداختن این هوای خنک تامین می‌سازد. بدین جهت استفاده از این وسیله در مناطقی با آب و هوای مرطوب امکان‌پذیر نبوده و فقط در مناطقی که دارای آب و هوای خشک می‌باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کولر آبی از دو مکانیزم اصلی برای نیل به هدف اصلی خود استفاده می‌کند:

- ۱) ایجاد هوای خنک در داخل محوطه اتاقک توسط تبخیر آب^۱
 - ۲) دمیدن هوای خنک ایجاد شده به خارج از اتاقک
- از این روی دارای دو مجموعه اصلی می‌باشد: مجموعه خنک کننده و مجموعه دمنده.

۱-۲. انواع کولر آبی

کولرهای آبی انواع مختلفی دارند و بر اساس دو گروه اصلی دسته‌بندی می‌شوند:

- ۱) دسته‌بندی بر اساس سیستم چرخش آب
- ۲) دسته‌بندی بر اساس ظرفیت هوادهی

۱-۱-۲. دسته‌بندی بر اساس سیستم چرخش آب

کولرهای آبی بر این اساس به سه گروه عمده زیر تقسیم می‌گردند:

^۱. Evaporation

۱) کولر آبی معمولی

این نوع کولرها دارای قسمت مرطوب کننده (معمولا پوشال) و یک پمپ سیرکولاسیون آب هستند که آب را از منبع ذخیره (تشتک یا سینی) به قسمت آب پخش کن پمپ می‌نماید. آب پمپ شده پس از عبور از پوشالها آنها را مرطوب نموده، مجدداً به منبع ذخیره باز می‌گردد. هوا توسط فنی که درون کولر قرار دارد به داخل کشیده شده و در حین عبور از قسمت مرطوب‌کننده گرمای خود را مصروف تبخیر ذرات آب نموده و خنک می‌شود. این نوع کولر از متداول‌ترین نوع کولرهای آبی در ایران می‌باشد و راندمان آن حدود ۸۰٪ است و تقریباً تمام کولرهای موجود در ایران از این نوع می‌باشند. کولر مورد بررسی در این طرح نیز از این نوع می‌باشد.

۲) کولر آبی چرخشی

در کولرهای چرخشی قسمت تبخیر کننده (یک غربال) به واسطه چرخش در یک بستر آب مرطوب شسته شده و قسمت دمنده آن همانند کولرهای آبی معمولی است.

۳) کولر آب پاش

این نوع کولرها دارای یک قسمت خنک کننده تبخیری و یک پروانه استوانه‌ای سانتریفوژ می‌باشد. در قسمت خنک‌کننده، هوای خارج از میان آب اسپری شده، فیلتر تبخیر کننده و یک بستر گیرنده عبور می‌کند. اپری آب به وسیله یک دیسک عمودی که حرکت خود را از یک موتور می‌گیرد و قسمتی از آن در آب منبع ذخیره قرار دارد تامین می‌شود. راندمان خنک کاری این کولرها نیز حدود ۸۰٪ است.

۲-۱-۲. دسته‌بندی بر اساس ظرفیت هوادهی

از میان دو گروه دسته‌بندی کولرهای آبی، دسته‌بندی بر اساس ظرفیت هوادهی متداولتر بوده و در واقع مشخه اصلی یک کولر آبی ظرفیت هوادهی آن می‌باشد، که در سیستم انگلیسی بر اساس واحد فوت مکعب در دقیقه (CFM) و در سیستم آمریکایی بر اساس واحد متر مکعب در ساعت (m³/h) سنجیده می‌شود. معمولاً کولرهای موجود در بازار دارای ظرفیت‌هایی بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه و یا ۳۵۰۰ تا ۵۱۰۰۰ متر مکعب در ساعت می‌باشند.



۲-۲. نحوه عملکرد کولر آبی

نحوه عملکرد کولر آبی بسیار ساده است. به این ترتیب که هوای گرم و خشک پس از عبور از فیلترهایی از جنس گاه و چوب خرد شده که پوشال نامیده می‌شود (در برخی کولرها سلولزی) و توسط آب مرطوب شده‌اند، تصفیه و رطوبت آن را جذب نموده و گرمای خود را صرف تبخیر قطرات آب می‌نماید بدین جهت هوای گرم و خشک، خنک و مرطوب شده، وارد فضای داخل کولر می‌شود سپس این هوای خنک و مرطوب توسط یک مکانیزم دمنده (فن) و یک مکانیزم ایجاد فشار همراه با اختلاف فشار (حلزونی)، با فشار به داخل فضای اتاق هول داده می‌شود. میزان و سرعت خنک‌کنندگی این نوع کولرها بستگی به نوع و اندازه محفظه کولر و همچنین نوع و اندازه مکانیزم دمنده و مکانیزم ایجاد فشار در این کولرها دارد و اختلاف عمده در کارکرد کولرهای آبی ناشی از این تفاوت می‌باشد. راندمان خنک‌کاری این کولرها تقریباً برابر ۸۰٪ است و قابلیت تصفیه گرد و غبار تا ابعاد ۱۰ میکرون و بزرگتر را دارند.

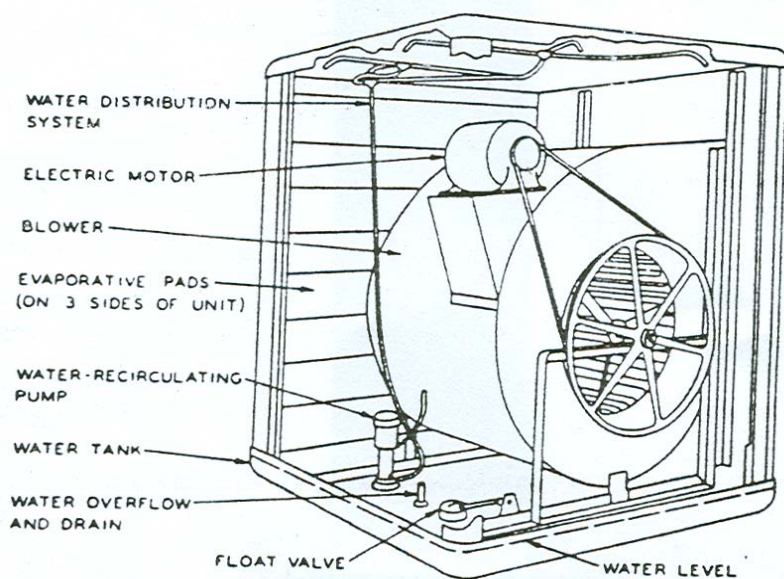
۲-۳. قطعات و مواد تشکیل‌دهنده کولر آبی

قطعات و مواد تشکیل‌دهنده کولر آبی عبارتند از:

شماره	قطعه	شماره	قطعه
۱	سینی یا تشتک پایینی	۱۴	پمپ سیرکولاسیون
۲	تشتک بالایی (سقفی)	۱۵	لوله های پلاستیکی
۳	قسمت جلویی بدنه	۱۶	پوشال
۴	ستونهای پشتی	۱۷	تسمه
۵	مشبک طرفین	۱۸	پولی های سر فن و موتور
۶	ناودانی	۱۹	یاطاقان
۷	حلزونی فن	۲۰	بست نگهدارنده پمپ
۸	فن	۲۱	شناور آب
۹	پایه استقرار محور فن	۲۲	ترمینال برق
۱۰	سه شاخه فن	۲۳	کلید کولر
۱۱	تکیه گاه پایه فن	۲۴	پیچ و مهره
۱۲	پایه موتور	۲۵	پیچ و مهره تخلیه آب
۱۳	موتور		

همچنین با تجهیز کولر به سیستم کلید هوشمند می‌توان تاثیر زیادی در کاهش میزان مصرف انرژی و آب ایجاد نمود. این کلید های هوشمند قادر به خاموش و روشن کردن کولر در ساعت های معینی می باشند. این سیستم می‌تواند با مصرف انرژی کمتر محیطی را فراهم آورد که نه سرد باشد و نه گرم و این مساله باعث می‌شود که سهولت استفاده از کولر برای مصرف کننده و

رضایت از آن بیشتر باشد. این کلید های هوشمند این امکان را می دهند که کولر در ساعات مشخصی (قبل از شروع ساعت کاری و یا قبل از رسیدن به منزل و یا در ساعاتی از نیمه شب) شروع به کار کند و یا از کار بایستد در شکل روبرو برشی از یک کولر آبی دیده می‌شود که نمایانگر قطعات آن است:



۴-۲. کارکرد کولر آبی

فاکتورهای متعددی در کارکرد کولر آبی و انتخاب آن از سوی مشتری موجود می‌باشد که عبارتند از:

۱) میزان مصرف انرژی و مصرف آب

این فاکتور عامل مهمی در انتخاب کولر می‌باشد. میزان مصرف انرژی و آب در کولرهای آبی به نوع الکتروموتور و پمپ سیرکولاسیون به کاررفته و همچنین ظرفیت هوادهی بستگی دارد که با واحدهای کیلووات ساعت و لیتر در ساعت سنجیده می‌شوند، ولی از آنجایی که اکثر شرکتهای تولیدکننده کولر از موتور و پمپ سیرکولاسیون با توان مصرفی یکسان استفاده می‌کنند، بدین جهت این فاکتور در مقایسه دو کولر با ظرفیت هوادهی یکسان ثابت می‌باشد. به عنوان مثال در کولرهایی با ظرفیت هوادهی ۴۵۰۰ متر مکعب در ساعت، مصرف انرژی معادل ۵۴۰ کیلو وات ساعت و مصرف آب معادل ۱۳ لیتر در ساعت می‌باشد. ولی در مقایسه دو



کولر با ظرفیت هوادهی مختلف این فاکتور یکسان نیست. البته پارامترهای دیگری نظیر نوع طراحی سیستم فن و حلزونی و دریچه‌ها و همچنین نوع پوشال به کاررفته، باعث افزایش راندمان کولر و در نتیجه کاهش مصرف انرژی و آب می‌شود.

جدول زیر نشان دهنده مصرف انرژی و آب در کولرها با ظرفیت هوادهی مختلف می‌باشد.

جدول ۲. میزان مصرف انرژی و آب در کولرهای آبی			
ردیف	ظرفیت هوادهی (m ³ /h)	مصرف انرژی (KW/H)	مصرف آب لیتر در ساعت (L/H)
۱	۱۵۰۰	۰/۲	۴
۲	۴۵۰۰	۰/۵۵	۱۳
۳	۵۰۰۰	۰/۶	۱۴
۴	۵۵۰۰	۰/۶۵	۱۵
۵	۶۰۰۰	۰/۶۸	۱۶
۶	۸۵۰۰	۰/۸۵	۲۵

۲) میزان ظرفیت هوادهی

مهمترین فاکتور در انتخاب کولرهای آبی ظرفیت هوادهی آنها می‌باشد که معمولاً بین ۳۵۰۰ تا ۵۱۰۰۰ متر مکعب در ساعت می‌باشد. ظرفیت هوادهی کولر باید با توجه به حجم فضایی که کولر می‌خواهد خنک کند انتخاب گردد همچنین این فاکتور از آنجایی هائز اهمیت است که تاثیر مستقیمی بر روی میزان مصرف انرژی و آب می‌گذارد زیرا استفاده از کولر با حجم هوادهی بالا برای محیطی کوچک تنها باعث مصرف بی‌مورد انرژی الکتریکی و آب می‌شود.

جدول زیر فضای کافی برای خنک کردن در کولرهای آبی با ظرفیت های مختلف را نشان می‌دهد.

جدول ۳. فضای کافی برای خنک کردن در کولرهای آبی		
ردیف	ظرفیت هوادهی (m ³ /h)	فضای کافی برای خنک کردن (m ³)
۱	۱۵۰۰	۷۵
۲	۴۵۰۰	۲۵۵
۳	۵۰۰۰	۲۸۸
۴	۵۵۰۰	۳۲۹
۵	۶۰۰۰	۳۴۲
۶	۸۵۰۰	۶۰۰



۳) قیمت، وزن و زیبایی

از فاکتورهای دیگر در انتخاب کولر آبی، قیمت، وزن و زیبایی آن می‌باشد. قیمت محصول به کیفیت آن و نیز محبوبیت شرکت تولید کننده به عنوان یک شرکت تولید کننده لوازم خانگی بستگی دارد. از لحاظ وزن چون این محصول بیشتر به صورت ثابت و برای نصب بر روی پشت بام‌ها ساخته می‌شود، در انتخاب مشتری تاثیر بسزایی ندارد اما بی‌تاثیر هم نیست. در خصوص زیبایی، این مساله مطرح است که این محصول را کشور آمریکا در حدود ۴۰ سال پیش طراحی کرده و در کشور ما تقریباً طبق همان طرح قبلی تولید می‌شود. از اینرو تقریباً تمام شرکت‌های تولیدکننده، کولر آبی را از لحاظ زیبایی یکسان تولید می‌کنند (بدلیل مرسوم بودن تکنولوژی ساخت آن) و عمده تفاوت آنها از لحاظ زیبایی در رنگ و نوع رنگ آنها می‌باشد.

۲-۵. نام و کد آیسیک ۳ محصول

کد آیسیک ۳ برای انواع کولر آبی عدد ۲۹۱۹۱۳۷۰ می‌باشد.

۲-۶. شماره تعرفه گمرکی

بر اساس بخشنامه وزارت بازرگانی و بر اساس آخرین فهرست اصلاح شده کالاهای مشمول مقررات استاندارد اجباری واردات کولر آبی دارای شماره تعرفه گمرکی به شرح زیر است:

۱) دستگاه برای خنک کردن هوا از طریق تبخیر آب^۲. به شماره تعرفه گمرکی ۸۴۷۹۶۰.

۲) کولرهای آبی خانگی با هوادهی حداکثر ۸۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه به شماره تعرفه گمرکی ۸۴۷۹۶۰۱۰.

^۲. Evaporative Air Coolers

۷-۲. شرایط واردات

بر اساس شماره تعرفه گمرکی قید شده در بخش قبلی همچنین بر اساس بخشنامه وزارت بازرگانی و اداره کل گمرگ ایران واردات این محصول مشمول حقوق گمرکی ۶۵٪ می‌باشد و ورود آن منوط به موافقت وزارت بازرگانی و صنایع می‌باشد و بدون کسب این موافقت ورود کولر آبی به صراحت غیر مجاز اعلام شده است.

۸-۲. استانداردهای ملی یا بین‌المللی محصول

ایجاد قابلیت‌های مطلوب در محصولات صنعتی و حصول اطمینان از ایمنی و عملکرد صحیح آنها در شرایط بحرانی و مختلف کاری و همچنین هماهنگ نمودن مشخصه‌های عمومی و کاربردی محصولات مستلزم مقید شدن در چارچوبها و معیارهای اولیه و مبتنی بر اصول علمی و عملی است که تحت عنوان استاندارد کالاهای صنعتی تدوین و سازندگان و تولید کنندگان این صنایع را به رعایت و تکیه بر توصیه‌ها و قواعد آن ملزم می‌نماید. در این راستا به لحاظ استفاده عمومی از کولر آبی و تاثیراتی که شرایط آب و هوایی بر سلامت انسان می‌گذارد، مجموعه قواعد و مقرراتی در حیطه طراحی، ساخت و بکارگیری این وسایل از سوی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و همچنین موسسه استاندارد جهانی^۳ تدوین و ارایه گردیده که به شرح زیر می‌باشد:

۱) استاندارد ملی

استاندارد تعریف شده برای این محصول از سوی موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به شماره استاندارد ۲-۴۹۱۰ می‌باشد.

۲) استاندارد جهانی

استاندارد تعریف شده برای این محصول از سوی سازمان استاندارد جهانی بر طبق استاندارد انجمن سازندگان لوازم خانگی آمریکا (AHAM) تعریف می‌شود.

**۹-۲. قیمت تولید داخلی و جهانی محصول**

به دلیل وجود تکنولوژی ساخت نسبتاً ساده که در بخشهای بعد تشریح خواهد شد و همچنین تقاضای بالا، شرکتهای زیادی در زمینه تولید کولر آبی در کشور فعالیت دارند، که در اینجا به بررسی قیمت محصولات شرکتهای اصلی تولید کننده می‌پردازیم.

جدول ۱ قیمت کولرهای آبی داخلی (ارقام به ریال)			
ردیف	ظرفیت هوادهی (m ³ /h)	شرکت تولید کننده	قیمت فروش (ریال)
۱	۳۵۰۰	آبسال	۱۷۰۴۰۰۰
۲	۳۵۰۰	سپهر الکتریک	۱۸۷۰۰۰۰
۳	۴۰۰۰	آبسال	۱۹۲۰۰۰۰
۴	۵۰۰۰	سپهر الکتریک	۲۲۷۰۰۰۰
۵	۵۵۰۰	آبسال	۲۰۸۰۰۰۰
۶	۷۰۰۰	سپهر الکتریک	۲۴۵۰۰۰۰
۷	۷۰۰۰	آبسال	۲۳۲۰۰۰۰

همچنین با توجه به اینکه، تولید کولرهای آبی با مشخصات کولرهای آبی داخلی در نقاط معدودی از جهان صورت می‌پذیرد، از اینرو دسترسی به اطلاعات قیمت جهانی امکان‌پذیر نمی‌باشد. گرچه جستجوهای صورت گرفته حکایت از قیمت حداقلی ۱۰۰ دلار برای کولرهای آبی کوچک و قابل حمل دارد.



۱۰-۲. موارد مصرف

کولرهای آبی برای مناطقی که فقط چند ماه از سال را دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشند مناسب‌اند و در نواحی آب و هوایی شرجی نظیر شمال و یا حواشی خلیج فارس کاربرد ندارند. یک کولر آبی با ظرفیت هوادهی ۴۰۰۰ فوت مکعب بر دقیقه قابلیت خنک کردن یک واحد آپارتمان ۷۵ متری را دارا می‌باشد.

۱۱-۲. معرفی کالاهای جایگزین و تجزیه تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول

سهولت استفاده، سادگی مکانیزم عمل، دوام کافی، قابلیت تعمیر، بکارگیری مجدد و هزینه اولیه مناسب، از اهم عوامل توسعه استفاده از انواع کولرهای آبی جهت مصارف عمومی در اماکن مختلف مسکونی، تجاری و واحدهای کوچک و بزرگ به شمار می‌آیند. از این رو پارامترهای مهمی نظیر عملکرد خوب و راندمان مناسب، سهولت کاربرد جهت مصرف عامه، تطابق قابلیت‌ها با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور (به لحاظ گرمسیر و خشک بودن) عوامل موفقیت استفاده از انواع کولر آبی در کشور به حساب می‌آید و ضرورتی را برای جایگزینی کالاهای دیگر بصورت استفاده گسترده در قیاس با کولر آبی ایجاد ننموده است. همچنین قیمت مناسب آن (به جهت درآمد پایین در کشور ایران) و مصرف کم انرژی در مقایسه با سایر وسایل سرمایشی نظیر کولرهای گازی از جمله عواملی است که این محصول را زمره پر مصرفترین لوازم خانگی سرمایشی قرار داده است. با این وجود به لحاظ محدودیت برخی موارد کاربرد این محصول (به عنوان مثال در آب و هوای مرطوب)، بکارگیری سایر سیستمهای سرمایشی محیط اعم از واحدهای انبساط مستقیم (نظیر کولر گازی و ...) و واحدهای تهویه مرکزی (فن‌کوئل، یونیت هیتر، تهویه مرکزی و ...) و دیگر انواع آن کماکان متداول می‌باشد.

همچنین بیم آن می‌رود که تا چند سال آینده با ساخت و صدور محصولاتی که در حال حاضر در مرحله طراحی به سر می‌برند، نظیر کولرهای گازی با مصرف انرژی بسیار کم و قیمت مناسب، توسط کشور چین، به بازارهای جهانی و فراهم آمدن شرایط واردات آن به ایران بازار کولرهای آبی رونق خود را از دست دهند.

به هر حال هر یک از انواع متداول وسایل سرمایش محیط بر مبنای ظرفیت هوادهی و راندمان کاری و یا، هزینه اولیه، امکانات تامین انرژی مصرفی و ملاحظات اقتصادی برای شرایط،



محدوده‌ها و مناطق مختلف اقلیمی مورد استفاده قرار می‌گیرند که کولر آبی نیز از این امر مستثنی نمی‌باشد.

۱۲-۲. کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

به دلیل گستردگی شرکت‌های تولیدکننده کولر آبی در جهان تنها عناوین تجاری تعدادی از شرکت‌های تولیدکننده کولر آبی در دنیا در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۴. Brand های تولید کننده کولر آبی در دنیا					
No.	Brand	Country	No.	Brand	Country
1	One to One	China	12	Met Mann	Spain
2	Air samrat	India	13	Shlee Technology	Singapore
3	Cixi Shuangfu	China	14	Quanzhou Jiale	China
4	Weifang Yihe	China	15	Agilis Tecnologies	American
5	Jiangyin Jinrui	China	16	Cool - Space	American
6	Aolan	China			
7	Aloan (Fujian)	China			
8	Optiway (Asia)	Japan			
9	Airier india	India			
10	Hunan seairy	China			
11	Symphony Comfort System	India			

در جدول زیر عناوین تجاری تعدادی از شرکت‌های تولید کننده کولر آبی در ایران آورده شده است.

جدول ۵. عناوین تجاری شرکت‌های تولید کننده کولر آبی در ایران	
شماره	نام شرکت
۱	آبسال
۲	سپهر الکتریک
۳	آزمایش
۴	لورچ
۵	ارج
۶	انرژی
۷	برف آب
۸	گرمای کویر
۹	قاینار خزر



کشورهای مصرف‌کننده کولر آبی در جهان کشورهایی هستند که بیشتر در مناطق آب و هوایی گرم و خشک قرار دارند نظیر ایران، کشورهای عربی همجوار ایران، اکثر کشورهای آسیایی و ایالات متحده آمریکا.



۳. مطالعات بازار

۳-۱. بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید

به منظور دستیابی به اطلاعات مربوط به تعداد و ظرفیتهای واحدهای تولیدی در سطح کشور، مراجعه به اطلاعات موجود در وزارت صنایع به‌عنوان تنها مرجع ذیصلاح در دستور کار قرار گرفت. جدول زیر حاوی خلاصه اطلاعات مربوط به تعداد و ظرفیت واحدهای فعال تولیدکننده کولر آبی در سطح کشور به تفکیک استان است:

ظرفیت واحدهای تولیدی (دستگاه)	استان
۳۰۵۷۹۰	آذربایجان شرقی
۲۹۷۵۰۰	اصفهان
۱۵۰۰۰	ایلام
۵۵۹۰۰۰	تهران
۶۰۰۰۰	چهارمحال بختیاری
۳۶۹۷۰۰	خراسان رضوی
۲۶۰۰۰	خوزستان
۵۰۰۰۰	سمنان
۱۲۰۰۰	فارس
۱۷۰۰۰۰	قزوین
۱۱۰۰	قم
۷۰۰	کردستان
۴۰۰۰	کرمان
۱۰۰۰۰	کرمانشاه
۴۵۰۰۰	گیلان
۳۰۰۰۰	مرکزی
۱۴۴۸۰	همدان
۷۰۰	یزد
۴۰۰۰	اصفهان
۱۷۸۳۱	تهران
۲۴۰۰۰	یزد
۱۵۰۰۰	کرمان
۲۰۳۱۸۰۱	جمع

۲-۳. بررسی روند واردات و صادرات

با توجه به تعرفه ۶۵ درصدی واردات کولرهای آبی و همچنین وجود تولیدکنندگان برتر داخلی که موجب کیفیت مناسب کولرهای داخلی گردیده‌است، هم اکنون واردات کولر آبی به کشور نداریم و تولیدات داخل دارای سطح استاندارد مناسبی است.

نتایج جستجوهای صورت گرفته نیز حکایت از آن دارد که واردات کولرهای آبی صرفاً در سال ۱۳۸۳ و به میزان اندک مطابق جدول زیر صورت گرفته است:

واردات کولرهای آبی خانه با هوا دهی حداکثر ۸۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه با کد تعرفه ۸۴۷۹۶۰۱۰ در سال ۱۳۸۳ به تفکیک تعداد و ارزش دلاری و کشور صادرکننده		
کشور	تعداد	ارزش دلاری
امارات متحده عربی	۳۳۰۴۶	۶۴۳۸۱،۲۲
چین	۹۹۱۷	۲۳۴۷۱،۳۱
فرانسه	۶۸۰	۹۱،۲۵۲۹
کویت	۶۰۰	۳۲۶۸،۲۱

برخلاف واردات کولر آبی، طی سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴، شاهد صادرات قابل توجه این محصول بوده‌ایم. جداول زیر به ترتیب میزان صادرات کولر آبی را در سالهای فوق و به تفکیک کشور وارد کننده، تعداد و ارزش دلاری ارائه نموده است:

صادرات کولرهای آبی خانه با هوا دهی حداکثر ۸۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه با کد تعرفه ۸۴۷۹۶۰۱۰ در سال ۱۳۸۴ به تفکیک تعداد و ارزش دلاری و کشور واردکننده		
کشور	تعداد	ارزش دلاری
آندورا	۳۳۰۰	۹۱۳۰
اردن	۱۰۱۳۹۲	۲۳۴۴۱۷
ارمنستان	۱۱۷۰	۱۲۴۷
ازبکستان	۱۳۵۴	۳۴۹۳
افغانستان	۹۷۶۴۳	۲۰۶۳۴۳
الجزایر	۲۰۰	۱۰۷۵



صادرات کولرهای آبی خانه با هوا دهی حداکثر ۸۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه با کد تعرفه ۸۴۷۹۶۰۱۰ در سال ۱۳۸۴ به تفکیک تعداد و ارزش دلاری و کشور واردکننده

کشور	تعداد	ارزش دلاری
امارات متحده عربی	۱۳۵۶	۲۶۷۷
پاکستان	۷۹۵۵	۱۴۱۳۰
تاجیکستان	۳۹۳۷	۱۲۸۵۰
ترکمنستان	۵۷۷۳	۱۱۴۸۱
دانمارک	۳۰	۱۳۰
زیمبابوه	۳۰۰۰	۵۰۰۰
سودان	۱۲۴۴۵۳	۲۱۵۲۴۰
عراق	۱۶۵۴۵۲۴۶	۰۷+۳,۸E
قرقیزستان	۲۳۰	۵۱۱
کویت	۶۱۹۵۴	۱۴۱۲۸۰
مالزی	۱۸۰۰	۵۲۱۲
یمن	۶۵۵۰	۱۹۳۲۰

صادرات کولرهای آبی خانه با هوا دهی حداکثر ۸۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه با کد تعرفه ۸۴۷۹۶۰۱۰ در سال ۱۳۸۳ به تفکیک تعداد و ارزش دلاری و کشور واردکننده

کشور	تعداد	ارزش دلاری
آذربایجان	۵۲۸	۵۳۵,۰۲
آلمان	۲۰	۸۰,۱۷
اردن	۱۰۶۴۷۹	۲۵۲۱۱۸,۱۷
ارمنستان	۳۴۵	۷۸۹,۴۸
ازبکستان	۱۰۰۵	۲۴۳۱,۵۵
افغانستان	۲۸۵۳۷	۶۰۱۹۷,۸۷
امارات متحده عربی	۷۷۶۰	۱۰۷۳۵,۲۳



صادرات کولرهای آبی خانه با هوا دهی حداکثر ۸۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه با کد تعرفه ۸۴۷۹۶۰۱۰ در سال ۱۳۸۳ به تفکیک تعداد و ارزش دلاری و کشور واردکننده

کشور	تعداد	ارزش دلاری
بحرین	۴۶	۱۵۹,۸۹
تاجیکستان	۳۰۸۸	۵۳۶۵,۶۲
ترکمنستان	۳۴۰۶۱	۷۲۴۲۵,۸۳
سوئد	۷۰	۵۵۳,۲۶
سودان	۸۳۵۳۵	۱۲۷۸۸۷,۳۷
عراق	۷۳۵۱۴۱۰	۱۷,۰۴۰,۴۸۹,۳۴
قرقیزستان	۳۱۱	۱۳۱۸,۱۹
قزاقستان	۱۰۰	۲۵۴,۲۵
قطر	۲۰	۵۹,۰۴
کویت	۶۱۹۵۲	۱۰۵۲۲۷,۴۳
گرجستان	۱۵۰	۲۶۸,۸۸
مالزی	۱۴۰	۲۱۰,۳۶

۴. مطالعات فنی و تکنولوژیکی

۴-۱. بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید محصول

۴-۱-۱. روش تولید محصول در خارج از کشور

از آنجایی که کولر آبی فقط در مناطق گرم و خشک کاربرد دارد، فقط کشورهایی که دارای چنین آب و هوایی می‌باشند، تولید این نوع وسیله را در دست دارند، نظیر چین، هند، استرالیا، آمریکا و... از آنجایی که در طراحی بدنه و اجزاء این کولر بیشتر از ورقهای فولادی و گالوانیزه استفاده شده است، لذا ساخت آن نیاز به تکنولوژی پیشرفته‌ای ندارد و تنها با طراحی چند نوع قالب برش، خم، کشش و فرم (که از نوع قالبهای تقریباً ساده می‌باشند و طراحی و ساخت آنها نیاز به تکنولوژی و دانش فنی بسیار بالا ندارد)، می‌توان این محصول را تولید نمود. بر همین اساس ایران توانست با استفاده از همان طرح خارجی و وارد کردن تجهیزات و قالبهای آن به کار ساخت این محصول مشغول شود و امروزه نیز کولرهای آبی در ایران بر اساس همان طرح ساخته می‌شود. اما در کشورهای دیگر بدلیل داشتن تکنولوژی برتر و پیشرفته طراحی و ساخت (مانند تکنولوژی ساخت قالبهای پیچیده پلاستیک) و همچنین دانش فنی بسیار بالا، طراحی کولر آبی دستخوش تغییرات چشمگیری شد. بصورتیکه امروزه تکنولوژی ساخت

آن بسیار پیشرفته‌تر از کشور ایران است. مثلاً نوعی کولر آبی در کشور چین تولید می‌شود که دارای طراحی بسیار زیبا با بدنه پلاستیکی که قابلیت جذب ارتعاش را دارد و همچنین دارای کنترل از راه دور^۴ با قابلیت برنامه‌ریزیهای مختلف مانند تنظیم دور فن، ساعات خاموش و روشن شدن کولر، جهت باد کولر و دیگر موارد را از راه دور دارا می‌باشد، که این محصول با قیمت مناسب وارد بازارهای جهانی می‌شود. شکل زیر نشان دهنده یکی از این محصولات می‌باشد.



^۴. Remote Controller



اما کشور ایران به دلیل حمایت محصولات داخلی تعرفه کمرگی نسبتاً بالایی را (۶۵ درصد) برای وارد کردن این نوع محصولات در نظر گرفته است. لذا وارد کردن این محصول نه برای وارد کننده و نه برای مصرف کننده مقرون به صرفه می‌باشد. بنابراین این محصول باید در ایران تولید شود و از آنجایی که تولید این محصول به شکل امروزه آن در بازارهای جهانی، مستلزم داشتن دانش فنی بسیار بالا نسبت به طراحی و ساخت قالبهای پیچیده پلاستیک و همچنین داشتن تجهیزات صنعتی پیشرفته مانند دستگاههای CNC چند محوره، اپارک پیشرفته و... و در نتیجه حجم سرمایه‌گذاری بسیار بالا می‌باشد، لذا تولید این نوع کولرهای آبی در ایران مقرون به صرفه نمی‌باشند.

جنبه دیگر آن است که کولر آبی که هم اکنون در ایران تولید می‌شود (طرح ۴۰ سال پیش آمریکا) بدلیل قیمت مناسب، بازدهی نسبتاً بالا (حدود ۸۰٪) و سازگاری با آب و هوای ایران (این موارد در بخش کالاهای جایگزین توضیح داده شده‌است) و همچنین بدلیل سطح درآمدی پایین اغلب مشتریان کولر آبی که این محصول را صرفاً بدلیل هدف اصلی آن که همان ایجاد هوای مطبوع و خنک در فصل گرما می‌باشد، خریداری می‌نمایند و نه به خاطر زیبایی و دیگر کاراییهای جانبی آن، لذا از آنجایی که طرح قدیمی این محصول به خوبی جوابگوی این خواسته است، بنابراین از محبوبیت و تقاضای بالایی نیز برخوردار است.

از سوی دیگر دستیابی به نتایج مطلوب اقتصادی و افزایش توان پاسخگویی به نیازهای داخلی که اهداف اساسی طرح حاضر می‌باشد مستلزم بهره‌گیری از پارامترهای زیر است:

۱) استفاده از نیروی کار ارزان

۲) گستردگی بازار مصرف داخلی و نزدیکی محصول به انتهای زنجیره مصرف

۳) بهره‌گیری از امکانات داخلی و حمایت‌های اقتصادی و تسهیلات ویژه

۴) بکارگیری تکنولوژی و امکانات مناسب

با توجه به التزام عملی واحدهای تولیدی به رعایت الگوی فنی و اقتصادی و بهره‌جویی مناسب از امکانات فوق، تولید محصولات کیفی و قابل رقابت با نمونه‌های خارجی امکان‌پذیر نبوده و بعلاوه با عنایت به شاخصهای ویژه اقتصادی، قیمت مناسب و بمراتب کمتر محصول تولیدی در مقایسه با نمونه‌های خارجی و تمایل عمومی جامعه به جهت پایین بودن درآمدها به خرید کالاهای کیفی ارزانتر، مقبولیت و سبقت محصول مورد نظر (کولر ساخته شده در داخل کشور بر اساس طرح قدیمی)، نسبت به انواع گرانقیمت خارجی و نمونه‌های غیر کیفی داخلی را تضمین می‌نماید.



از مباحث بالا نتایج زیر استخراج می‌شود:

(۱) بدلیل بالا بودن تعرفه گمرکی این محصول، واردات این محصول نه برای واردکننده و نه برای مصرف‌کننده مقرون به صرفه نیست در نتیجه روند واردات این محصول ۰ می‌باشد.

(۲) ساخت کولر آبی در ایران با طراحی جدید مستلزم دانش فنی بسیار بالا، تجهیزات پیشرفته صنعتی و به طبع آن سرمایه‌گذاری بالا می‌باشد و از آنجایی که کولرهای آبی با طرح قدیم دارای بازده بالا، قیمت مناسب و محبوبیت در بین افراد جامعه است لذا تولید آن با طراحی جدید و بروز دنیا در حال حاضر مقرون به صرفه نبوده و نیاز به مطالعات بیشتری دارد. همچنین پیش‌بینی می‌شود طراحی جدید آن بدلیل بالا بودن قیمت تمام شده محصول تقاضای کمتری را نسبت به طرح قدیم آن داشته باشد.

اگر هم بتوان موانع ساخت کولر آبی با طرح جدید را پشت سر گذاشت، بدلیل اینکه اولین باری است که در ایران این طرح به مورد اجرا گذاشته می‌شود، برای آنکه به موفقیت دست پیدا کند، نیاز به تبلیغات، بازاریابی وسیع و طی زمان زیاد می‌باشد. بنابراین برگشت سرمایه، یا تضمین نشده و یا برای مدت طولانی تضمین می‌شود، چون این حجم سرمایه‌گذاری در حد صنایع کوچک نیست و این در حالی است که موفقیت طرح قدیم آن در بازار ایران تضمین شده و بنابراین بازگشت سرمایه در مدت کوتاهی تضمین می‌شود.

بنابراین، با توجه به اینکه برای تولید کولر آبی با طراحی جدید (مطابق با تکنولوژی کشورهای پیشرفته)، نیاز به سرمایه‌گذاری بالا، دانش فنی بسیار بالا و تکنولوژی ساخت پیشرفته و همچنین تحقیقات بیشتر در زمینه تکنولوژیهای ساخت می‌باشد، لذا سرمایه‌گذاری بر روی آن پیشنهاد نمی‌شود.

با توجه به مردود بودن سرمایه‌گذاری برای تولید کولر آبی با طراحی جدید (مطابق با تکنولوژی روز دنیا)، در این طرح لزومی به بررسی روشهای تولید و عرضه محصول در کشورهای دیگر نمی‌باشد و صرفاً به بررسی روشهای تولید کولر با طراحی قدیمی که در ایران متداول است می‌پردازیم.

۴-۱-۲. تکنولوژی و روشهای تولید و عرضه محصول در کشور

در تکنولوژی ساخت کولر آبی با طرح قدیمی ماده اولیه مورد نیاز ورق فولادی است که در این تکنولوژی از ابتدای ورود ورق به خط تولید تا انتها که محصول نهایی می‌باشد، عملیات مختلفی



بر روی ورق (ماده اصلی تشکیل دهنده کولر آبی) صورت می‌گیرد، که عبارتند از برشکاری،
فرم‌دهی، پوشش‌دهی و

جهت انتخاب روش تولید بهینه ابتدا بایستی دسته‌بندی کلی در مورد مراحل تولید کولر آبی
صورت گیرد، سپس دسته‌بندی دیگری در مورد روشهای مختلف تولید در این مراحل صورت
گیرد.

۱) تولید اسکلت (بدنه)

۲) تولید سیستم حلزونی و اجزا داخلی آن

۳) تولید و تکمیل سیستم برق و آب رسانی

۴) مونتاژ نهایی

در هر یک از مراحل فوق عملیاتی بر روی قطعات انجام می‌گیرد که این عملیات دارای روشهای
مختلفی هستند. با در نظر گرفتن حجم سرمایه‌گذاری، ظرفیت تولید و همچنین سایر پارامترهای
فنی و تکنولوژیکی، روشهای مختلف تولید وجود دارد که جهت امکان‌سنجی مناسب می‌توان با در
نظر گرفتن و عنایت به این پارامترها روش بهینه تولید را انتخاب کرد. همانطور که بیان شد
جهت انتخاب روش تولید بهینه ابتدا بایستی دسته‌بندی در مورد روشهای مختلف تولید صورت
گیرد که این دسته‌بندی عبارتند از:

۴-۱-۲-۱. روشهای مختلف برشکاری

با توجه به جنس و ضخامت ورق مورد مصرف در تولید محصول، روشهای مختلف
برشکاری وجود دارند که متداولترین آنها عبارتند از:

الف) برشکاری با قیچی‌های دستی

ب) برشکاری به کمک قیچی‌های گیوتینی

ج) برشکاری توسط قیچی‌های هیدرولیکی

د) برشکاری به کمک پرسهای هیدرولیک

روشهای دیگری نظیر برشکاری با سیستم گرم‌مازا برشکاری مدرن به کمک لیزر، فشار آب و ...
نیز وجود داشته که یا تکنولوژی آنها در ایران موجود نمی‌باشد و یا استفاده از آنها مقرون به
صرفه نمی‌باشد بنابراین پرداختن به آنها از حیثه بحث این طرح خارج می‌باشد.



الف) برشکاری به کمک قیچیهای دستی

دامنه کاربرد قیچی های مذکور بسیار وسیع بوده و از قدیمی‌ترین روشهای برشکاری به شمار می‌آیند و دارای دو نوع قیچی‌های دستی و برقی مدرن می‌باشند و در صنعت کاربرد فراوان دارند با این وجود به علت ضخامت بیش از حد ورقها و فلزات و یا سختی بالای آنها و سرعت پایین قیچی های مذکور نمی‌توان از آنها استفاده مطلوب و بهینه به عمل آورد.

ب) برشکاری به کمک قیچی های گیوتینی

سرعت برشکاری در این نوع قیچی‌ها نسبتاً بالا بوده از اینرو در صنایع امروزی کاربرد بیشتری دارند این نوع قیچی ها متناسب با نوع کاربردشان دارای انواع مختلفی هستند. طول برش مفید آنها ۱۰۸ تا ۳۰۸۰ میلیمتر می‌باشد. قدرت برش این وسایل حدود ۱ تا ۴ میلیمتر بوده و سرعت آنها در حدود ۴۵ ضربه در دقیقه بوده و قدرت الکتروموتور آنها بین ۵ تا ۲۰ اسب بخار می‌باشد.

ج) برشکاری به کمک قیچی های هیدرولیکی

این نوع قیچی‌ها معمولاً برای برش ورق‌های ضخیم به کار می‌روند. امتیاز مهم این قیچی‌ها امکان تنظیم زاویه برش آنهاست که با افزایش زاویه آن می‌توان ورقهای ضخیم‌تر را برید. انتخاب بین قیچی‌های هیدرولیکی و مکانیکی بستگی به نوع عملیات و شرایط فنی و اقتصادی طرح دارد از عیوب عمده این وسایل سرعت برش کم و تعمیرات و تجهیزات جانبی مورد نیاز آن می‌باشد.

د) برشکاری به کمک پرسهای مختلف

علاوه بر قیچی‌ها، به کمک پرسهای مختلف نیز می‌توان با توجه به کار و برش مورد نظر عملیات برشکاری را انجام داد برای این منظور لازم است قالبهایی با خصوصیات برشکاری طراحی و ساخته شده و نهایتاً با سوارشدن این قالبها بر روی پرس و انجام حرکات مکانیکی و اعمال نیرو توسط پرس عملیات برش را انجام داد به عنوان مثال جهت حذف زواید یک قطعه ورق که گوشه‌های نامناسب با شکل غیر هندسی دارد به کمک قالبهای معین می‌توان از برشکاری توسط پرس استفاده نمود.



۴-۱-۲-۲. روشهای مختلف فرم دهی

وسایل و دستگاههای مختلفی به عنوان فرم دهنده قطعات فلزی قابل استفاده بوده که شامل خمکن‌های دستی و اتوماتیک، انواع پرس‌ها و... می‌باشند. عملیات فرم‌دهی بیشتر توسط پرسها صورت گرفته و خمکن‌ها عموماً توانای ایجاد فرم‌های پیچیده را ندارند. در مواردی که عملیات کشش مورد نیاز است از پرسهای هیدرولیکی استفاده می‌شود اما معایب اینگونه پرسها، سرعت کم و همچنین هزینه‌های مربوط به تعمیرات و نگهداری آنها می‌باشد. به دلیل تنوع ماشین آلات فرم دهی فلزات در این تنها اشاره ای به انواع این ماشین‌آلات می‌کنیم که عبارتند از:

الف) خمکن‌های دستی

ب) ماشینهای خم کن

ج) پرسها

۴-۱-۲-۳. روشهای مختلف اتصال اجزا

روشهای متداول اتصال اجزا عبارتند از:

- پیچ و مهره
- جوشکاری و چسب کاری
- پرچ کاری

دسته اول از نوع اتصالات موقت و سایر موارد از انواع اتصالات دائم محسوب می‌شوند. بدلیل وجود الکتروموتور در محصول مورد نظر و وجود ارتعاشات ناشی از عملکرد آن، اتصالات صحیح اجزا حجیم محصول از اهمیت فراوانی برخوردار است که این اتصالات به شرح زیر است:

الف) پیچ و مهره

این نوع اتصالات به دودسته عمده زیر تقسیم می‌شوند:

○ اتصال به کمک پیچ‌های خودکار

○ اتصال با استفاده از پیچ‌های مهره دار

پیچ‌های خودکار در مواقعی که به هر نحو استفاده از مهره امکان‌پذیر نباشد به کار برده می‌شوند. از مزایای عمده این نوع پیچ‌ها عدم نیاز به مهره و سرعت عمل بالا در حین بستن می‌باشد و از معایب آنها هرز شدن در صورت تکرار عمل باز و بسته شدن و



همچنین عدم برخورداری از قدرت اتصال کافی می‌باشد. از پیچ‌های مهره‌دار معمولاً در مواقعی که امکان بستن مهره وجود نداشته باشد و یا هنگامی که نیروی اتصال قوی مورد نیاز است استفاده می‌گردد.

ب) جوشکاری و چسب کاری

از دیگر روش اتصال اجزا و قطعات فلزی به یکدیگر می‌باشد که معمولاً روش جوشکاری برای اتصالات بزرگ و سنگین و چسب کاری برای اتصال اجزا فرعی به قطعه اصلی کاربرد دارد انرژی مهم‌ترین عامل در روش جوشکاری است که از منابع شیمیایی، قوس الکتریکی، مقاومت الکتریکی، تشعشعی و مکانیکی قابل تا مین می‌باشد عموماً در ورق کاری از اتصال جوش به فرم خطی یا نقطه جوش و با استفاده از انرژی الکتریکی استفاده شده که از مزایای این روش، سرعت عمل بالا و عدم نیاز به مهارت زیاد می‌باشد.

ج) پرچکاری

پرچکاری معمولاً برای ایجاد اتصالات دائمی به کمک میخ پرچ‌ها بوده که به دو روش سرد و گرم صورت می‌گیرد. جهت پرچکاری نیاز به یک دستگاه پرچ‌کن بوده که به صورت‌های زیر انجام می‌گیرد:

- پرچکاری ضربه‌ای به وسیله چکش‌های پرچ دستی
- پرچکاری فشاری با ماشینهای پرچ چهار گوش
- درز کاری

در این روش با استفاده از برگرداندن لبه‌های قطعه کار بر روی یکدیگر و قلاب کردن آنها عمل اتصال صورت می‌گیرد که اصطلاحاً فرنگی پیچ نامیده می‌شود از مزایای این روش عدم نیاز به مواد اولیه جهت اتصال و از معایب آن سرعت کم و نیاز به اپراتور ماهر می‌باشد.

۴-۱-۲-۴. روشهای مختلف پوشش‌دهی

روشهای مختلف پوشش‌دهی به شرح ذیل است:



الف) رنگ کاری

در این روش نخست سطح قطعه کار توسط مواد چربیگیر شستشو و آماده گردیده سپس به کمک سیستم پاشش رنگ سطح قطعه کار پوشش‌دهی می‌شود. در این روش عموماً از دو نوع رنگ معمولی و کوره‌ای استفاده می‌شود که در حالت دوم پس از پاشش رنگ قطعه به داخل کوره منتقل شده و حرارت داده می‌شود این عمل باعث مقاومت بیشتر لایه پوشش در برابر حرارت، خوردگی و سایر عوامل محیطی خواهد شد از مزایای این روش هزینه نسبتاً کم تجهیزات و کیفیت مطلوب می‌باشد.

ب) لعابکاری

این روش نیز مانند روش رنگ‌کاری است و تنها تفاوت آن در این است که قطعه پس از پوشش‌دهی در دمای بالاتر و به مدت بیشتر حرارت داده می‌شود این کار باعث ایجاد مقاومت بیشتر قطعه در برابر حرارت می‌شود ولی شکننده‌تر است.

ج) آبکاری

در این روش یونهای مثبت فلز روکش موجود در محلول الکترولیت بر روی قطعه مورد نظر که در محل کاتد قرار گرفته هدایت شده و در نهایت لایه‌ای از فلز روکش سطح قطعه را فرا می‌گیرد. از این روش معمولاً برای روکش وسایل تزئینی و گران‌قیمت استفاده می‌شود.

۴-۱-۲-۵. روش مونتاژ نهایی

با توجه به شکل و ابعاد محصول و همچنین میزان سرمایه اختصاص یافته ممکن است این روش به صورت مکانیزه (خطوط نقاله) و یا به صورت مونتاژ دستی باشد. در روش مکانیزه چهارچوب اصلی محصول بر روی سیستم‌های انتقال مکانیزه قرار گرفته و در حین عبور از ایستگاه‌های خط مونتاژ اجزای فرعی توسط پرسنل به صورت اتوماتیک بر روی آن نصب می‌گردد. هزینه این روش نسبتاً بالا می‌باشد و در واحدهای صنعتی بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد. در روش مونتاژ دستی عملیات انتقال و نصب قطعات توسط پرسنل صورت می‌گیرد.



۳-۱-۴. معیارها و مبانی انتخاب مناسبترین فرآیند ساخت

لازمه دستیابی به فرآیندی بهینه و مناسب تشخیص پارامترهای اساسی و تعیین کننده در فرآیند تولید و سنجش درجه اهمیت آنها در تصمیم‌گیری نهایی می‌باشد که این پارامترها عبارتند از:

۱-۳-۱-۴. خصوصیات کالا

کالای تولید شده باید دارای کیفیت مطلوب و منطبق با استانداردهای ملی و بین‌المللی باشد و از لحاظ اقتصادی نیز به صرفه باشد.

۲-۳-۱-۴. خصوصیات روش تولید

از عوامل موثر در این پارامتر، تعداد مراحل عملیاتی، سرعت عملکرد، میزان نیاز به دانش فنی، نوع ماده اولیه و میزان آلودگی‌های مختلف می‌باشد.

۳-۳-۱-۴. خصوصیات دستگاهها

شامل مشخصات فیزیکی نظیر سادگی ساختمان، سهولت تعمیر و نگهداری، دوام و استحکام مناسب، دقت عملکرد، سرعت عمل، سهولت کاربرد ایمنی، مشخصات اقتصادی و ... می‌باشد.

۴-۳-۱-۴. پارامتر اقتصادی و سایر عوامل

از قبیل هزینه تولید، ظرفیت تولید، میزان اشتغال زایی، شرایط زیست محیطی محل احداث، جذب نیروی بومی و ... می‌باشد.

۴-۱-۴. انتخاب بهترین فرآیند تولید با استفاده از پارامترهای تعیین کننده

۱-۴-۱-۴. بهترین روش جهت برش کاری

با توجه به حجم سرمایه‌گذاری و محدوده عملکرد واحد صنعتی (از نظر سرعت، دقت و ظرفیت پیشنهادی) روش نیمه مکانیزه برشکاری با استفاده از قیچی گیوتینی و استفاده از پرسها و قالبهای مربوطه پیشنهاد می‌گردد که در انتخاب این روش پارامترهای زیر در نظر گرفته شده است:



۱) فرم عملیات و ماده اولیه

۲) اقتصادی بودن طرح

۳) وجود کیفیت بالا

۴) سادگی و سهولت عملیات ضمن دارا بودن سرعت عمل و دقت مطلوب

لازم به تذکر است که در این روش به همراه قیچی گیوتینی تجهیزات جانبی دیگر نظیر رول باز کن جهت تکمیل عملیات برشکاری مورد نیاز می‌باشد.

۴-۱-۴-۲. بهترین فرآیند جهت تغییر فرم دادن ورق

با توجه به اینکه پارامترهای موجود در بند قبلی بر روی انتخاب فرآیند تغییر فرم نیز موثر است لذا با در نظر گرفتن آنها و همچنین جهت تولید قطعات با فرم‌های یکسان و پیچیده و کیفیت مطلوب می‌توان برای تغییر فرم دادن ورقها از پرسهای هیدرولیکی و ضربه ای و قالبهای مربوطه استفاده نمود. انتخاب نوع پرس (ضربه ای یا هیدرولیک) به عواملی نظیر ضخامت و جنس ورق و عمق کشش بستگی دارد.

۴-۱-۴-۳. بهترین روش جهت اتصالات اجزاء مختلف کولر

اتصال نقطه جوش و یا پیچ و مهره (با توجه به طراحی محصول) به عنوان بهترین روش اتصال بدنه و حلزونی و پروانه پیشنهاد می‌گردد که پارامترهای زیر عمده‌ترین عوامل در انتخاب این روش می‌باشد:

۱) استحکام

۲) تسریع انجام عملیات تولید

۳) عدم نیاز به مواد اولیه (در مورد نقطه جوش)

۴) عدم نیاز به نیروی ماهر

۵) اقتصادی بودن

۴-۱-۴-۴. بهترین روش جهت پوشش‌دهی سطح کولر آبی

متناسب با میزان و محدودیت سرمایه‌گذاری، ظرفیت تولید و حجم فضای مورد نیاز عملیات نیمه مکانیزه روش مطلوبی می‌باشد که در آن مرحله آماده سازی سطح مورد پوشش‌دهی به طریقه دستی و به کمک سیستم نقاله کوچک صورت می‌گیرد.



پس از آماده‌سازی سطح‌زیری می‌توان از سیستم آبکاری و رنگ کاری جهت پوشش‌دهی تزئینات ظاهری استفاده نمود که عملیات آبکاری و لعابکاری به دلیل هزینه زیاد فنی و عملی و به طور کلی عدم ضرورت آن مقرون به صرفه نبوده و پیشنهاد نمی‌گردد و از آنجایی که پوشش رنگ (در این طرح از نوع کوره‌ای پیشنهاد می‌گردد)، به تنهایی پاسخگوی انتظارات تزئینی، حفاظتی، اقتصادی و همچنین سهولت پاشش که با دستگاههای معمولی نیز نتیجه مطلوب را فراهم می‌آورد لذا تنها استفاده از پوشش رنگ پیشنهاد می‌گردد.

۴-۱-۴-۵. بهترین روش جهت مونتاژ و بسته‌بندی

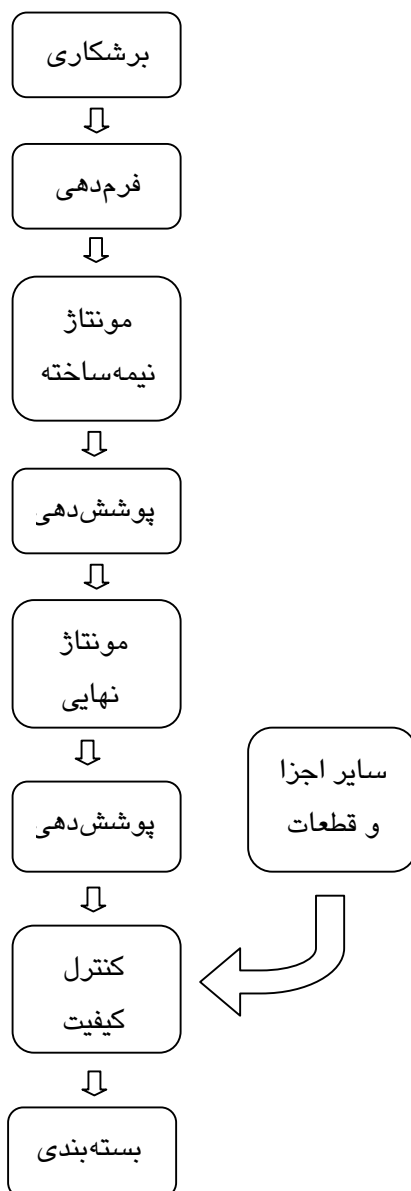
از آنجایی که وجود کمپرسوری برای تامین فشار هوای لازم جهت پاشش رنگ اجتناب ناپذیر است لذا زمینه استفاده از انواع ابزارها و سیستم های پنوماتیک (نظیر انواع پیچ‌گشتی‌ها، آچارها و دریل‌های بادی و غیره) جهت مونتاژ قطعات به نحو مناسبی فراهم می‌آید لذا با در نظر گرفتن این پارامتر مثبت و سرعت عمل ادوات و تجهیزات فوق کلیه شرایط و تجهیزات جهت روش مونتاژ نیمه مکانیزه فراهم می‌باشد.

در مورد روش بسته‌بندی نیز، بسته‌بندی محصول به کمک کارتن ضخیم و به کمک منگنه بادی و نوار پلاستیکی پیشنهاد می‌گردد. همچنین برای ایجاد حرکت مداوم و منظم، سهولت جابجایی و سوار کردن قطعات در مراحل مختلف مونتاژ خط نقاله دستی با شیب‌های مناسب و یا برخورد از محرکه الکتریکی پیشنهاد می‌گردد.

۴-۱-۵. عملیات تولید کولر آبی بر اساس روشهای بهینه تولید انتخاب شده

مواد اولیه که شامل ورق فولادی و سایر اجزاء مورد نیاز بوده از انبار مواد اولیه تحویل گرفته شده و به محل سالن تولید حمل می‌شوند. ورق فولادی توسط لیفتراک بر روی کوئل باز کن قرار گرفته و پس از انجام عمل تسطیح ورق، توسط قیچی گیوتینی در ابعاد از پیش تعیین شده بریده می‌شود. ورق فولادی که حالا حائز ابعاد اولیه مورد لزوم بوده جهت انجام عملیات فرم دهی به بخش پرسکاری ارجاع می‌گردد. پی از آن به منظور انجام عملیات مونتاژ نیمه ساخته، ورقهای فرم داده شده تحت عملیات جوشکاری به جهت ایجاد اتصالات لازم قرار می‌گیرند. قطعات حاصله از عملیات مونتاژ نیمه‌ساخته به منظور پوشش‌دهی روانه سالن شستشو شده و از آنجا به بخش رنگ کاری منتقل می‌گردند. پس از انجام عملیات پوشش‌دهی اولیه، به منظور استحکام بخشیدن به لایه رنگ، قطعات رنگ آمیزی شده در کوره پخت حرارت داده می‌شوند.

قطعات آماده شده به منظور انجام عملیات مونتاژ نهایی روانه بخش مربوطه شده و پس از تکمیل محصول نهایی، به منظور حصول اطمینان از صحت عملکرد محصول، عملیات کنترل کیفیت صورت گرفته و در صورت اخذ نتایج مورد نظر مبنی بر مطلوبیت کالا، محصولات بسته‌بندی شده و آماده انتقال به انبار محصول و نهایتاً عرضه به بازار مصرف خواهند بود. نمودار فرآیند تولید کولر آبی در شکل زیر ارائه شده است :



با توجه به بررسیهای صورت گرفته تعداد ایستگاههای کاری لازم برای خط تولید همراه با تست و بسته‌بندی ۲۰ ایستگاه اصلی می‌باشد.



۲-۴. تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی مرسوم در فرآیند تولید

تکنولوژی ساخت هر محصولی با توجه به نوع آن محصول دارای نقاط قوت و ضعفی می‌باشد و هیچ تکنولوژی نمی‌تواند منحصرأ دارای نقاط قوت باشد ولی در ایجاد یک تکنولوژی ساخت اهمیت و تاثیرگذاری نقاط قوت و ضعف آن تکنولوژی بر روی محصول تولیدی موفقیت و عدم موفقیت آن تکنولوژی را تعیین می‌کند.

در بخش قبلی با توجه به پارامترهای مطرح شده، در این طرح یک تکنولوژی و روش تولیدی برای کولر آبی پیشنهاد گردید که در اینجا به بررسی نقاط قوت و ضعف این تکنولوژی می‌پردازیم:

۲-۴-۱. نقاط قوت

نقاط قوت این تکنولوژی عبارتند از:

۲-۴-۱-۱. نیاز به سرمایه‌گذاری نسبتاً کم

این فاکتور مهمترین و اساسی ترین فاکتور در نقاط قوت این تکنولوژی می‌باشد زیرا روش تولیدی که در طرح حاضر مطرح گردیده است نیاز به سرمایه‌گذاری نسبتاً کمی در مقایسه با سایر روشهای ساخت در جهان دارد که این امر به دلیل عدم نیاز به تجهیزات و امکانات پیشرفته و گرانبه در خط تولید محصول می‌باشد (به این نکته در بخش تکنولوژی و روشهای تولید در کشورهای دیگر نیز اشاره شد) که البته به طبع آن محصول تولیدی نیز قیمت نسبت پایینی دارد که این خود یکی از مهمترین فاکتورها در موفقیت این طرح می‌باشد.

۲-۴-۱-۲. سادگی در طراحی و ساخت

یکی دیگر از نقاط قوت این تکنولوژی سادگی نسبی طراحی و ساخت آن است زیرا تمام قالبهای بکار رفته در این نوع تکنولوژی از نوع قالبهای برش، خم، کشش و فرم می‌باشند که این نوع قالبها در گروه قالبهای تقریباً ساده می‌باشند. برای طراحی و ساخت این تکنولوژی نیازی به استفاده از دانش مهندسان خارجی نمی‌باشد زیرا دلیل سادگی آن مهندسان داخلی نیز می‌توانند کار طراحی و راهاندازی آن را به عهده بگیرند البته این مزیت باعث فراگیر شدن این تکنولوژی می‌شود که در بخش معایب آن توضیح داده می‌شود.

۴-۲-۱-۳. عدم نیاز به دانش فنی بسیار بالا

همانطور که گفته شد طراحی این تکنولوژی ساخت، پیچیده نمی‌باشد و همین امر باعث می‌شود تا مهندسان و کارشناسانی که برای طراحی، ساخت و راه‌اندازی این مجموعه در نظر گرفته می‌شوند بسیار مجرب بوده و از آشنایی با تکنولوژی‌های ساخت پیشرفته و پیچیده در جهان برخوردار باشند که این امر نیز باعث کاهش هزینه تولید و در نهایت کاهش قیمت تمام شده محصول می‌شود.

۴-۲-۱-۴. هزینه کم تعمیرات و بازسازی قالبها و تجهیزات مورد استفاده

همانطور که در مبحث سادگی در طراحی بیان شد به دلیل سادگی تغییری قالبهای به کار رفته در این تکنولوژی نیاز به هزینه زیاد در طراحی به منظور تعمیر و بازسازی مجدد آنها نمی‌باشد و همان کارشنایان و مهندسان انتخاب شده برای این طرح یراحی مجدد بازسازی و تعمیر آنها را به عهده بگیرند بنابراین دیگر نیاز به استفاده از نیروی فنی خارج از مجموعه نمی‌باشد همچنین بدلیل سادگی تغییری مکانیزم پرس‌ها و تجهیزات مورد استفاده تعمیرات جزئی آنها توسط نیروی فنی داخل مجموعه نیز امکان‌پذیر است که این مزایا باعث کاهش هزینه‌های پیش بینی نشده و هزینه استهلاک می‌شود.

۴-۲-۱-۵. اشتغال زایی مناسب به دلیل نیاز به نیروی انسانی در خط تولید

بدلیل اینکه این تکنولوژی ساخت تمام اتوماتیک نمی‌باشد این نیاز را به وجود می‌آورد که از بدو وارد شدن مواد اولیه تا انتهای خط تولید که محصول نهایی می‌باشد از نیروی انسانی استفاده شود همچنین در تکتک مراحل تولید نیز اعم از مراحل برشکاری، خمکاری، فرم‌دهی، نوردکاری و... از نیروی کارگری استفاده شود که این امر باعث اشتغال‌زایی مناسب این تکنولوژی می‌شود

۴-۲-۱-۶. نیاز کم به نیروی کارگری بسیار ماهر در خط تولید

همانطور که در مبحث قبلی بیان گردید در خط تولید نیاز به نیروی کارگری است اما از آنجایی که این تکنولوژی نیمه اتوماتیک می‌باشد، دخالت دست و نیروی انسانی در نحوه تولید قطعات آن تقریباً صفر می‌باشد زیرا قالبها و تجهیزات آن طوری طراحی می‌شوند که وظیفه کار تنها گذاشتن و برداشتن قطعات در داخل قالبها برای تولید قطعات مختلف



محصول، جابه‌جا کردن این قطعات و انتقال آنها به مرحله بعدی ساخت و همچنین راه‌اندازی تجهیزات می‌باشد بنابراین این امر از عهده نیروی انسانی نیمه ماهر نیز بر می‌آید و دیگر نیازی به استفاده از کارگر بسیار ماهر در این مراحل نمی‌باشد لذا هزینه تولید و در نتیجه قیمت تمام شده محصول کاهش می‌یابد.

۷-۱-۲-۴. سهولت در فراهم کردن مواد اولیه

از آنجایی که عمده مواد اولیه مورد استفاده در این تکنولوژی ساخت برای تولید محصول نهایی ورقهای فولادی و گالوانیزه می‌باشد تهیه آنها به راحتی و در داخل کشور میسر می‌باشد زیرا کارخانه فولاد مبارکه اصفهان یکی از بزرگترین تولیدکننده پروفیل و ورقهای فولادی در خاورمیانه می‌باشد لذا می‌توان این مواد اولیه را به راحتی و به صورت رل از آنجا تهیه کرد و دیگر نیاز به واردات این مواد نمی‌باشد در نتیجه هزینه تولید و به طبع آن قیمت تمام شده محصول کاهش می‌یابد.

۸-۱-۲-۴. سهولت در تهیه تجهیزات مورد نیاز در کشور

تجهیزاتی که مورد استفاده این تکنولوژی ساخت می‌باشد اعم از پرس‌های ضربه‌ای، هیدرولیک، دستگاه نقطه جوش، دستگاه نورد، اره لنگ و... دارای بازارهای داخلی فراوانی می‌باشند و نمونه‌های خارجی آنها نیز در داخل کشور موجود می‌باشد و از همه مهمتر اینکه کارخانه‌هایی که در شهرهای صنعتی می‌باشند نظیر ماشین‌سازی تبریز از تولیدکننده‌های این نوع تجهیزات می‌باشند بنابراین به سادگی می‌توان این تجهیزات را در داخل کشور تهیه نمود لذا میزان سرمایه‌گذاری ثابت کاهش می‌یابد.

۲-۲-۴. نقاط ضعف

نقاط ضعف این تکنولوژی را می‌توان چنین برشمرد:

۱-۲-۲-۴. قدیمی بودن

یکی از بزرگترین نقاط ضعف این تکنولوژی قدیمی بودن آن است ولی با ارتقا دادن قابلیت‌های محصول این تکنولوژی می‌توان اینگونه بیان کرد که این تکنولوژی ساخت نیز ارتقا یافته است به عنوان مثال با قرار دادن کلید هوشمند و قابل کنترل از راه دور به جای کلید معمولی



در تولید این محصول می‌گویند محصول مورد نظر دارای تکنولوژی جدید است (یعنی ارتقا یافته) البته با این کار قیمت محصول مقدار کمی بالا می‌رود ولی چون قابلیت محصول را ارتقا می‌دهد، محصول از محبوبیت بیشتری برخوردار می‌شود. با وجود قدیمی بودن این تکنولوژی بنا به دلایلی که در مبحث تکنولوژی و روشهای تولید مطرح گردید موفقیت این نوع تکنولوژی ساخت در ایران تضمین شده است.

۲-۲-۲-۴. فراگیر بودن تکنولوژی

همانطور که در مبحث نقاط قوت این تکنولوژی مطرح گردید به دلی اینکه این تکنولوژی از نظر طراحی و ساخت تقریباً ساده می‌باشد لذا اکثر شرکت‌های تولیدکننده لوازم خانگی امکان دستیابی به این تکنولوژی را دارند بدینجهت این تکنولوژی در بین شرکت‌های تولید کننده لوازم خانگی فراگیر شده و به طبع آن تعداد محصولات که تولید می‌شوند بالا رفته و امکان اینکه عرضه بر تقاضا غالب شود وجود دارد بنابراین موفقیت طرح را تا حدودی کاهش می‌دهد این مساله یک از بزرگترین نقاط ضعف این تکنولوژی تولید می‌باشد که در این راستا باید تحقیقات بیشتری در زمینه عرضه و تقاضا صورت گیرد لذا در مبحث مطالعات بازار توضیحاتی در این مورد داده شده است.

۳-۲-۲-۴. سنگینی، سر و صدا و حجم زیاد تکنولوژی

از آنجایی که در فرآیند تولید کولر آب در این نوع تکنولوژی از ماشین آلات و تجهیزات سنگینی از قبیل پرس‌ها، دستگاه نورد و... استفاده شده است لذا به دلیل سنگینی این تجهیزات مشکلاتی برای حمل و استقرار آنها وجود دارد. همچنین به دلیل سنگینی و حرکات ضربه‌ای این تجهیزات ارتعاشات و سر و صدای فراوانی در محل خط تولید می‌شود و باعث آلودگی صوتی می‌گردد به همین دلیل باعث آزار و اذیت پرسنل فعال در خط تولید می‌شود همچنین می‌بایست محل استقرار این ماشین آلات که مجموعه آنها خط تولید را تشکیل می‌دهد حتی‌الامکان از مناطق مسکونی دور باشد لذا از لحاظ محل احداث کارخانه محدودیت‌هایی ایجاد می‌شود از سوی دیگر به دلیل حجم زیاد این تجهیزات برای راه‌اندازی این تکنولوژی ساخت نیاز به فضای زیادی جهت استقرار تجهیزات آن می‌باشد.



۴-۲-۲-۴. التزام به استفاده از نیروی انسانی در خط تولید

همانطور که قبلاً بیان شد به دلیل اینکه تکنولوژی مورد نظر تمام اتوماتیک نمی‌باشد لذا برای کار با دستگاه‌های پرس، نقطه جوش، مجموعه رنگ کاری و... و همچنین جابه‌جایی قطعات ساخته شده و انتقال آنها به مراحل بعدی و همچنین مونتاژ قطعات تولید شده و در نهایت بسته‌بندی محصول نهایی نیاز به نیروی انسانی را اجتناب ناپذیر می‌سازد لذا همین امر باعث افزایش هزینه تواید و در نهایت افزایش قیمت تمام شده محصول می‌شود و این در حالی است که در تکنولوژی‌های ساخت پیشرفته دنیا دیگر نیاز به استفاده از نیروی انسانی نیست.

۴-۲-۲-۵. استهلاک زیاد تجهیزات

از آنجایی که تجهیزات به کار رفته در این تکنولوژی از دستگاه‌های پرس هیدرولیک، ضربه‌ای، دستگاه برش ورق و... عملکرد آنها مکانیکی می‌باشد استهلاک این دستگاهها تا حدودی زیاد می‌باشد همچنین از آنجاییکه قالبهای به کار رفته در این تکنولوژی از نوع قالب‌های برش، خمش، کشش و فرم می‌باشد بدین‌جهت قالبهای مذکور عملیات خود را بادرگیری زیاد با ورق انجام می‌دهند لذا بدلیل همین درگیری زود مستهلک می‌شوند از اینرو هزینه تعمیر و نگهداری آنها تا حدودی زیاد می‌باشد.

۴-۲-۲-۶. فراهم آوردن محیطی مناسب برای تجهیزات و مراقبت زیاد آن‌ها

همانطور که در مبحث قبلی بیان شد دستگاههای به کار رفته در این تکنولوژی از حساسیت خاصی برخوردار هستند و به همان دلایل یکه ذکر شد برای کارکرد مناسب نیاز به محیطی مناسب و مراقبت‌های ویژه دارند به عنوان مثال در دستگاه پرس هیدرولیک بدلیل وجود گردش سیالاتی نظیر روغن، محیطی که دستگاه در آن قرار دارد نباید گرم باشد فشار آن کنترل‌شده همچنین عاری از هرگونه گرد و خاک و آلودگی‌های دیگر باشد و مرتباً می‌بایست روغن موجود در درون دستگاه مرتباً کنترل شود.



۷-۲-۲-۴. تامین نیاز داخلی و کشورهای همسایه از طریق این تکنولوژی

همانطور که قبلاً بیان شد تکنولوژی مورد بحث قدیمی می‌باشد و به طبع آن محصول تولیدی نیز قدیمی می‌باشد لذا این تکنولوژی برای تامین نیاز کشورهای پیشرفته مناسب نبوده (بدلیل وجود تکنولوژی برتر ساخت کولر آبی در دنیا) و محصولاتی که با این تکنولوژی تولید می‌شوند تنها می‌توانند برای تامین نیاز داخلی و کشورهای همسایه جهان سومی مورد استفاده قرار گیرند.

۳-۴. مواد اولیه عمده مورد نیاز

مواد اولیه عمده مورد نیاز برای ساخت کولر آبی با استفاده از تکنولوژی مرسوم در ایران، ورقهای فولادی و گالوانیزه می‌باشند زیرا حدود ۸۰٪ محصولی که ساخته می‌شود از ورقهای فولادی و گالوانیزه ساخته می‌شود. بدلیل لزوم داشتن تجهیزات و تکنولوژی پیشرفته برای تولید این نوع ورقها در کیفیت‌های مناسب تا چندین سال پیش ساخت این نوع ورقها در ایران مقدور نبود و بخشی از این نوع ورقها از خارج از کشور تامین میشد ولی با افزایش گستردگی و تنوع محصولات شرکت بزرگ فولاد مبارکه اصفهان (که تولیدکننده پروفیل و ورقهای فلزی در خاورمیانه می‌باشد) وابستگی به کشورهای خارجی از میان برداشته شد. هم اکنون می‌توان این ماده اولیه مورد نیاز را به راحتی از این شرکت با کیفیت بسیار مناسب به صورت رل تهیه نمود. دیگر مواد اولیه جانبی که در ساخت کولر آبی مورد استفاده قرار می‌گیرد مانند یاتاقان، لوله‌های پلاستیکی و... نیز دارای بازار تولید بسیار مناسبی در شهر تهران می‌باشند و شرکت‌های صنعتی مختلفی با کیفیت‌های مختلف کار تولید این نوع قطعات را به عهده دارند و همچنین قطعاتی نظیر موتور و پمپ سیرکولاسیون که از دیگر قطعات اولیه عمده مورد استفاده در کولر می‌باشد را می‌توان از شرکت موتوژن تیریز با کیفیت بسیار مطلوب تامین نمود که البته نمایندگی‌های فراوان این شرکت در شهر تهران سهولت بیشتری را در تهیه این نوع قطعات فراهم می‌آورند. از اینرو به دلیل عدم نیاز به کشورهای خارجی در تهیه مواد اولیه مورد نیاز ساخت کولر آبی در جدول هزینه‌های مربوطه آنها هزینه ارزی نداشته و فقط شامل هزینه‌های ریالی می‌شود. مواد اولیه و قطعات مورد استفاده در کولر آبی در جدول صفحه بعد به همراه هزینه‌های مربوطه آنها ارایه شده است.



جدول ۲۰. برآورد هزینه‌های سالیانه قطعات و مواد اولیه

ردیف	شرح	واحد	مصرف سالیانه	بهای واحد (هزار ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	ورق روغنی با ضخامت ۰/۹ میلیمتر	تن	۱۰۵۷	۷۰۰۰	۷۳۹۹
۲	ورق گالوانیزه با ضخامت ۰/۹ میلیمتر	تن	۶۲۲	۹۱۰۰	۵۶۶۰/۲
۳	ورق با ضخامت ۲/۵ میلیمتر	تن	۴۳/۲	۷۴۰۰	۳۱۹/۶۸
۴	موتور الکتریکی	عدد	۲۰۰۰۰	۴۰۰	۸۰۰۰
۵	پمپ آب و خازن	عدد	۲۰۰۰۰	۵۰	۱۰۰۰
۶	شیر شناور	عدد	۲۰۰۰۰	۴	۸۰
۷	پیچ و مهره تخلیه	عدد	۲۰۰۰۰	۲	۴۰
۸	یاطاقان	عدد	۴۰۰۰۰	۶/۵	۲۶۰
۹	پولی سر موتور	عدد	۲۰۰۰۰	۸	۱۶۰
۱۰	پولی انتهای محور فن	عدد	۲۰۰۰۰	۲۳	۴۶۰
۱۱	تسمه	عدد	۲۰۰۰۰	۱۰	۲۰۰
۱۲	پوشال	بسته	۲۰۰۰۰	۲۰	۴۰۰
۱۳	لوله آب پلاستیکی	متر	۴۰۰۰۰	۲	۸۰
۱۴	لوله بدون درز برای محور فن	متر	۱۲۰۰۰	۱۵	۱۸۰
۱۵	ترمینال برق	عدد	۲۰۰۰۰	۳	۶۰
۱۶	کلید برق هوشمند	عدد	۲۰۰۰۰	۸۰	۱۶۰۰
۱۷	پیچ خودکار	عدد	۶۰۰۰۰۰	۰/۱	۶۰
۱۸	پیچ و مهره	عدد	۲۰۰۰۰۰	۰/۴	۸۰
۱۹	رنگ	کیلو	۶۰۰	۶۰	۳۶۰
۲۰	مواد چربگیری	کیلو	۳۶۰	۵/۵	۱/۹۸
۲۱	سیلر	لیتر	۱۰۸	۲۲	۲/۳۷۶
۲۲	ملزومات بسته‌بندی	عدد	۲۰۰۰۰	۵	۱۰۰
جمع کل					۲۶۵۰۳/۲۳۶



۴-۴. پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

بنا به توضیحات ارائه شده در فصول قبل و همچنین به دلیل ایجاد آلودگی صوتی تکنولوژی مرسوم امکان تاسیس چنین واحدی در داخل شهر امکان‌پذیر نمی‌باشد همچنین بدلیل مزایای ویژه‌ای که شهرکهای صنعتی دارند پیشنهاد می‌گردد طرح مورد نظر در یکی از شهرکهای صنعتی اجرا شود.

مزایای استقرار صنایع در شهرکهای صنعتی عبارتند از:

- ۱) عدم نیاز به دریافت مجوزهای جداگانه از ادارات مختلف
- ۲) مستثنی بودن از قانون شهرداری ها
- ۳) پرداخت نقد و اقساط هزینه‌های انتقاع از تاسیسات
- ۴) صدور رایگان و در اسرع وقت مجوزهای ساخت و ساز و پایان کار
- ۵) واگذاری اداره شهرکهای صنعتی به هیات امنای متشکل از صاحبان صنایع
- ۶) بخشودگی قسمتی از هزینه ای انتقاع از تاسیسات برای واحدهایی که زودتر از زمان پرداخت اقساط خود به بهره‌برداری می‌رسند.
- ۷) کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری به دلیل استفاده از خدمات مشترک ساماندهی شده شرکت شهرکهای صنعتی از جمله آب، برق، تلفن، گاز و تصفیه خانه فاضلاب
- ۸) در شعاع ۲۰ کیلومتری مراکز استانها و شهرهای بالای ۳۰۰ هزار نفر، معافیت مالیاتی فقط مشمول واحدهایی می‌شود که در شهرکهای صنعتی مستقر می‌باشند.

لذا با توجه به مزایای استفاده از شهرکهای صنعتی و همچنین نیاز به تهیه مواد اولیه مورد نیاز از شهر اصفهان (بدلیل استقرار شرکت فود مبارکه در آن) و نیز به دلیل اینکه دیگر قطعات مورد استفاده در کولر آبی دارای بازار تولید بسیار مناسبی در شهر تهران می باشند و همچنین به دلیل بازار فروش خوب محصول در تهران لذا یکی از شهرکهای صنعتی واقع در منطقه سلفچگان به دلیل نزدیکی این منطقه هم به شهر اصفهان و هم به شهر تهران برای اجرای طرح مورد نظر پیشنهاد می‌گردد.

۴-۵. وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

همانطور که قبلا اشاره شد به دلیل نیمه اتوماتیک بودن تکنولوژی مرسوم کولر آبی نیاز به استفاده از نیروی انسانی در خط تولید و دیگر مراحل ساخت می‌باشد لذا امکان اشتغالزایی نسبتا مناسبی (در حد صنایع کوچک) را فراهم می‌آورد.

۴-۵-۱. برآورد نیروی انسانی در واحد تولید

تعداد و سطح تخصص مورد نیاز پرسنل واحد تولیدی در ارتباط با تکنولوژی، درجه مکانیزاسیون، تعداد شیفت کاری تعداد و نحوه عملکرد دستگاهها و عواملی از این قبیل می‌باشد که متناسب با ابعاد طرح و ارتباط سیستماتیک سلسله مراتب مسئولیتها و مشاغل نیروی انسانی مورد نیاز جهت اداره امور مختلف اداری، خدماتی و تولیدی چه از نظر تعداد و چه از نظر حائز بودن مهارتهای لازم تعیین می‌گردند. بعلاوه شرایط و عوامل بخصوصی که به نوع صنعت و وسعت عملکرد و ملاحظات اقتصادی و مالی ارتباط می‌یابند، روند متداول انتخاب پرسنل را تحت تاثیر قرار می‌دهند در زیر برآورد نیروی انسانی مورد نیاز طرح تولید کولر آبی باتوجه به ۲۷۰ روز کاری و روزانه یک شیفت هشت ساعته مطابق قوانین موجود ارایه می‌گردد.

• مدیریت

انتخاب مدیریت‌های لازم برای یک واحد تولیدی جهت تصدی مسئولیت‌های مختلف فنی، اداری و تولیدی به پارامترهای مختلفی همچون تنوع عملیات واحد، گستردگی امور مختلف، میزان تولید و تعداد پرسنل بستگی داشته لذا جهت یک واحد تولیدی کولر آبی با میزان تولید و سرمایه‌گذاری حاضر و با توجه به تعداد پرسنل آنها به یک نفر تحت عنوان مدیر عامل و یک نفر تحت عنوان مدیر تولید نیاز بوده که وظیفه ایجاد هماهنگی بین کلیه امور اعم از تولیدی، اداری، پرسنلی و مالی را عهده دار بوده و در جهت پیشبرد و انسجام فعالیت‌های کل واحد ایفای نقش می‌نماید.



• مهندس

به لحاظ تنوع دستگاهها و تجهیزات و جهت اجتناب از ایجاد وقفه در مراحل کار، نیاز به ایجاد هماهنگی بین کلیه عملیات تولیدی داشته و از طرفی اتخاذ تصمیمات کارشناسی جهت بهبود روند کار، تحلیل پویایی عملکرد واحد تولیدی، ارتقا کیفی و کمی محصولات، تقلیل ضایعات و ... وجود کارشناسی مجرب را خصوصا در این واحد تولیدی محرز می نماید، لذا برای نیل به اهداف فوق و تصدی امور تخصصی استفاده از دو مهندس پیشنهاد می گردد

• تکنسین

وظیفه تکنسین ها در واحد های صنعتی مراقبت و کنترل خطوط تولید و همچنین هماهنگ کردن برنامه تولید می باشد از اینرو جهت نظارت مستقیم بر صحت انجام امور فوق و هدایت پرسنل تولید و انعکاس نحوه پیشرفت امور و احتیاجات آینده به مهندس و مدیریت واحد متناسب با حساسیت فرآیند و دستگاهها و مطابق عرف معمول در صنایع به ازای هر ۵ الی ۱۰ نفر کارگر تولیدی استفاده از یک تکنسین معمول بوده لذا برای واحد تولید کولر آبی نیاز به سه تکنسین می باشد.

• کارگر

تعداد کارگران تولیدی متناسب با تعداد ماشین آلات و درجه مکانیزاسیون آنها انتخاب گردیده که در خصوص واحد تولید کولر آبی بواسطه ماهیت غیر پیوسته این تعداد با توجه به تعداد ماشین آلات تعیین می شوند که در جدول زیر معرفی شده اند.

جدول ۲۰. برآورد تعداد کارگران مورد نیاز در خط تولید

ردیف	نوع ماشین یا عملیات	تناسب و رتبه شغلی	تعداد ماشین	تعداد پرسنل برای واحد دستگاه	تعداد کل پرسنل
۱	کویل بازکن و قیچی گیوتینی	ساده	۳	۱	۳
۲	کویل بازکن، پرس ضربه ای و قیچی	ماهر	۱	۱	۱
۳	پرس هیدروایک ۲۰۰ تنی	ماهر	۱	۱	۱
۴	پرس هیدرولیک ۷۰ تنی	ماهر	۱	۱	۱
۵	پرس ضربه ای ۹۰ تنی	ماهر	۱	۱	۱



جدول ۲۰. برآورد تعداد کارگران مورد نیاز در خط تولید

ردیف	نوع ماشین یا عملیات	تناسب و رتبه شغلی	تعداد ماشین	تعداد پرسنل برای واحد دستگاه	تعداد کل پرسنل
۶	پرس ضربه ای ۳۵۰ تنی	ماهر	۱	۱	۱
۷	پرس ضربه ای ۱۷۵ تنی	ماهر	۱	۱	۱
۸	پرس ضربه ای ۲۱۰ تنی	ماهر	۱	۱	۱
۹	دریل رادیال و اره دورانی و نورد	ماهر	۱	۱	۱
۱۰	ماشین تراش و نقطه جوش	ماهر	۱	۱	۱
۱۱	اتاق رنگ و تجهیزات و کوره	ساده	-----	۲	۲
۱۲	خط مونتاژ و کنترل بسته‌بندی	ساده	-----	-----	۶
۲۰	تعداد کل کارگران خط تولید کولر آبی				

۴-۵-۲. کارکنان بخش تعمیرات

عملکرد پیوسته ماشین آلات خط تولید مستلزم برخورداری از تجهیزاتی سالم و آماده به کار می‌باشد که با عنایت به ماهیت متنوع عملیات و ماشین آلات در واحد تولید کولر آبی برای جلوگیری از توقف ماشین آلات، تعویض قالبها و ترمیم نواقص و ایرادات تجهیزات خط تولید به یک نفر تعمیرکار دستگاههای خط تولید و تجهیزات عمومی آشنا به امور تراشکاری و تعمیر قالب نیاز می‌باشد.

۴-۵-۳. کارکنان اداری، مالی و خدماتی

عمده وظایف قسمت اداری، مالی انجام امور پرسنلی، تدارکات، فروش، جذب نیرو، محاسبات مالی و نظایر اینها و قسمت خدماتی انجام امور نگهداری و سرایداری، خدمات عمومی، پذیرایی و رانندگی خودروهای واحد می‌باشد که با توجه به تعداد پرسنل این واحد تولیدی، در جدول زیر جمع‌بندی تعداد کل آنها ارایه گردیده است



جدول ۲۹. برآورد تعداد پرسنل مورد نیاز			
ردیف	عنوان شغلی	تعداد	ملاحظات
۱	مدیریت	۱	اداره مالی و مدیر عامل
۲	مدیر تولید	۱	
۳	مهندس	۲	
۴	تکنسین	۳	
۵	کارگر ماهر جهت خط تولید	۱۲	
۶	کارگر ساده جهت خط تولید	۸	
۷	تعمیرکار	۱	
۸	حسابداری، مالی و تدارکات	۳	
۹	نگهبانی و سرایداری	۱	
۱۰	منشی	۱	
۱۱	راننده	۴	برای ۲ دستگاه مینی بوس ۱ دستگاه وانت و ۱ دستگاه سواری
۱۲	کارگر حمل و نقل	۱	برای ۱ دستگاه لیفتراک
۱۳	انباردار	۲	
	جمع کل	۴۰	

۴-۶. میزان آب، برق سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی

۴-۶-۱. آب مصرفی

تولید کولر آبی نیاز چندانی به آب نداشته و فقط برای مصارف بهداشتی و آشامیدنی، مصرف غیر تولیدی بهداشتی و فضای سبز و وانهای شستشو در قسمت چربگیری آب مورد نیاز می‌باشد.

برای مصارف بهداشتی و آشامیدنی، مصارف غیر تولیدی بهداشتی و فضای سبز مطابق استاندارد مقدار ۳۰۰ لیتر آب برای هر نفر در نظر گرفته شده است همچنین در قسمت چربگیری



برای وانهای شستشو با توجه به دوره تعویض ۴ روز آب وانها مقدار آب مصرفی ۴۰۰ متر مکعبی در نظر گرفته می‌شود. بنابراین برای واحد تولید کولر آبی با تعداد ۴۰ پرسنل و با احتساب ۳ متر مکعب در روز برای سایر مصارف (از قبیل حوضچه های چربگیری و نظافت محوطه) جمعا ۱۵ متر مکعب آب در روز نیاز می‌باشد

جدول زیر مصارف آب را به تفکیک مصرف به همراه هزینه‌های مربوطه نشان می‌دهد

جدول ۲۹. برآورد هزینه‌های سالیانه آب مصرفی						
ردیف	نوع مصرف	مصرف روزانه (متر مکعب)	تعداد روز کاری	مصرف سالیانه (متر مکعب)	بهای واحد(ریال)	هزینه سالیانه (هزار ریال)
۱	بهداشتی و آشامیدنی	۱۲	۲۷۰	۳۲۴۰	۲۵۰۰	۸۱۰۰
۲	نظافت محوطه	۲	۲۷۰	۵۴۰	۲۵۰۰	۱۳۵۰
۳	حوضچه های چربگیری	۱	۲۷۰	۲۷۰	۲۵۰۰	۶۷۵
جمع کل						۱۰۰۹۵

۴-۶-۲. برق مصرفی

عمده برق مصرفی واحد تولید کولر مربوط به دستگاهها و ماشین آلات خط تولید بوده و علاوه بر آن جهت روشنایی محوطه نیز به طور متوسط برای ۱۰ ساعت در روز مصرف ۱۰ وات برای هر متر مربع از سطح منظور می‌گردد.

برق مصرفی کل واحد تولیدی مجموع مصارف فوق را شامل می‌شود که در محاسبه توان لازم تامین آن، ملاحظات و موارد ذیل را در خصوص شرایط عملکرد باید مد نظر قرار داد.

(۱) اعمال ضریب ۷۵ درصد در مجموع برق مصرفی دستگاهها و تجهیزات خط تولید که به ندرت به طور همزمان عمل می‌نمایند

(۲) افزودن ۲۵ درصد مجموع توان برق محاسباتی به مقدار آن به منظور قابلیت پاسخگویی در حالت بیشترین تقاضا و راه اندازی

(۳) محاسبه برق مصرفی روزانه دستگاهها و تجهیزات برای ۷ ساعت



بنابراین با رعایت موارد بالا انرژی الکتریکی مصرفی کل قابل محاسبه خواهد بود در جدول زیر برق مصرفی دستگاهها به تفکیک با استناد به مشخصات فنی ارائه شده در کاتالوگهای آنها درج گردیده است و در ادامه جدول مذکور نیز برق مصرفی کل با احتساب مصارف غیر تولیدی و اضافه مقدار لازمه برق راه‌اندازی محاسبه گردیده است قابل ذکر است که تاسیسات نیز شامل احداث پست برق و مدارهای ارتباطی آن می‌باشد و به لحاظ حساس نبودن دستگاهها به قطع برق نیازی به پیش بینی تجهیزات تامین برق اضطراری و دیزل ژنراتور نمی‌باشد

جدول زیر نمایانگر برق مصرفی تجهیزات می‌باشد.

جدول ۲۰. برآورد برق مصرفی تجهیزات مورد استفاده				
ردیف	نام دستگاه	تعداد	توان الکتریکی هر واحد (کیلو وات)	توان الکتریکی کل (کیلو وات)
۱	کوئل بازکن	۴	۲	۸
۲	قیچی	۴	۶	۲۴
۳	پرس هیدرولیک ۲۰۰ تن	۱	۴۴	۴۴
۴	پرس هیدرولیک ۷۰ تن	۱	۷/۵	۷/۵
۵	پرس ضربه ای ۹۰ تن	۱	۷/۵	۷/۵
۶	پرس ضربه ای ۳۵۰ تن	۱	۳۰	۳۰
۷	پرس ضربه ای ۱۷۵ تن	۱	۱۵	۱۵
۸	پرس ضربه ای ۲۱۰ تن	۱	۱۵	۱۵
۹	پرس ضربه ای ۱۵۰ تن	۱	۱۱/۵	۱۱/۵
۱۰	نورد	۱	۸	۸
۱۱	اره دورانی	۱	۳	۳
۱۲	دریل عمودی	۱	۳	۳
۱۳	ماشین تراش	۱	۶	۶
۱۴	کوره پخت رنگ	۱	۶۰	۶۰
۱۵	نقطه جوش	۱	۲۵	۲۵
			جمع انرژی الکتریکی	۲۶۸

اضافه مقدار برای راه اندازی (۲۵٪ مصرف کل) = ۶۷
توان الکتریکی غیر تولیدی (روشنایی و تاسیسات) = ۳۰
جمع توان مورد نیاز واحد تولید کولر آبی (کیلووات) = ۳۶۵
بنابراین با عنایت به پارامترهای بالا مقدار برق مصرفی سالیانه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$۰/۷۵ * (۳۶۵ * ۷ * ۲۷۰) = ۵۱۷۳۸۷/۵$$

با در نظر گرفتن هر کیلو وات ساعت ۳۰۰ ریال هزینه برق مصرفی سالیانه معادل:

$$۵۱۷۳۸۷/۵ * ۳۰۰ = ۱۵۵۲۱۵۰۰ \text{ ریال}$$

۴-۶-۳. سوخت مصرفی

• سوخت مصرفی سیستم گرمایش

با برخورداری از حد متوسط سرما در ۵ ماه از سال و با توجه به استفاده از بخاری‌های صنعتی (گازوئیلی) برای گرمایش سالن‌های تولید، پیش بینی ۱/۵ لیتر گازوئیل برای تامین گرمایش واحد سطح (متر مربع) الزامی می‌باشد بنابراین مجموع سوخت مصرفی روزانه ۵۷۰ لیتر و در مدت ۵ ماه معادل ۶۴۱۲۵ لیتر خواهد بود که مصرف متوسط روزانه ۲۲۸ لیتر (در طی سال) را نتیجه می‌دهد همچنین جهت تامین گرمایش قسمت‌های اداری، خدماتی، سرایداری و نگهبانی از بخاری‌های گازی استفاده خواهد شد که مجموعاً مصرف متوسط روزانه ۶۰ متر مکعب گاز طبیعی برای آن برآورد می‌گردد.

• سوخت مصرفی وسایل نقلیه و ترابری

وسایل نقلیه ترابری واحد تولید کولر آبی شامل لیفتراک، مینی بوس، وانت و سواری می‌باشد که سوخت مصرفی هر دستگاه از آنها به ترتیب ۳۰ لیتر بنزین، ۴۰ لیتر گازوئیل، سیسه لیتر بنزین در روز می‌باشد

در جدول زیر جمع‌بندی سوخت مصرفی سالیانه و هزینه‌های مربوط به آن با احتساب ۲۷۰ روز کاری آورده شده است.



جدول ۲۰. برآورد هزینه‌های سالیانه سوخت مصرفی

ردیف	نوع سوخت	مقدار مصرف سالیانه واحد گرمایشی	مقدار مصرف سالیانه واحد ترابری	واحد	بها واحد(ریال)	هزینه سوخت سالیانه (هزار ریال)
۱	بنزین	۰	۱۷۰۱۰	لیتر	۱۰۰۰	۱۷۰۱۰
۲	گازوئیل	۶۱۵۶۰	۱۰۸۰۰	لیتر	۱۶۰	۱۱۵۷۷/۶
۳	گاز طبیعی	۹۰۰۰	۰	متر مکعب	۱۰۰	۹۰۰
جمع کل		۲۹۴۸۷/۶				



۵. بررسی‌های مالی

۵-۱. برآورد سرمایه‌گذاری ثابت

• هزینه مطالعات اولیه و تأسیس شرکت

این هزینه‌ها شامل هزینه بررسی فنی طرح و کلیه مطالعات لازم و همچنین دربرگیرنده هزینه تأسیس شرکت است. میزان هزینه مورد نیاز در این بخش ۶۰ میلیون ریال برآورد می‌شود.

• زمین

با توجه به مکان احداث طرح (شهرکهای صنعتی منطقه سلفچگان) و برآورد قیمت زمین در حدود ۸۰۰۰ مترمربع؛ هزینه زمین ۲۰۰۰ میلیون ریال محاسبه شد.

(میلیون ریال) ۲۰۰۰ = (مترمربع/ریال) ۲۵۰۰۰۰ * (متر مربع) ۸۰۰۰

• احداث ساختمان‌ها و محوطه‌سازی

مجموع و ریز هزینه‌های احداث ساختمان و محوطه واحد در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۱۹. برآورد هزینه‌های احداث ساختمان و محوطه کارخانه				
ردیف	شرح	مقراژ (متر مربع)	بهای واحد (هزارریال)	مبلغ کل (میلیون ریال)
۱	سالن تولید	۷۰۰	۲۰۰۰	۱۴۰۰
۲	انبار	۱۱۰۰	۲۰۰۰	۲۲۰۰
۳	انبار مواد اولیه	۱۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰
۴	انبار قطعات	۱۵۸	۲۰۰۰	۳۱۶
۵	انبار میانی	۲۵۰	۲۰۰۰	۵۰۰
۶	واحد اداری و رفاهی	۱۸۰	۲۰۰۰	۳۶۰
۷	تعمیرگاه و سرویس و نگهداری	۳۰	۲۰۰۰	۶۰
۸	فضای سبز	۱۰۰۷	۱۰۰۰	۱۰۰۰/۷
۹	خیابان کشتی و پارکینگ	۱۷۶۳	۱۰۰۰	۱۷۶۳
۱۰	دیوار کشتی	۲۰۱	۱۵۰۰	۳۰۱/۵
	جمع کل			۱۰۷۶۱

• هزینه تأمین تأسیسات زیر بنایی

هزینه تأمین تأسیسات زیربنایی شامل هزینه انشعاب برق، آب، گاز طبیعی (تأمین انرژی گرمایی) و تلفن حدود ۵۰۰ میلیون ریال برآورد می‌شود.

• هزینه خرید و نصب تجهیزات تولید

هزینه خرید و نصب تجهیزات تولید به شرح جدول ۲۰ است.

جدول ۲۰. برآورد هزینه‌های خرید و نصب تجهیزات

ردیف	شرح	مشخصات	تعداد	بهای واحد (میلیون ریال)	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	کویل باز کن، قیچی گیوتینی	قدرت برش ۱/۵ و ۳ میلیمتر	۴	۱۵۰	۶۰۰
۲	پرس هیدرولیک	حداقل تناژ ۲۰۰ تن	۱	۴۶۰	۴۶۰
۳	پرس هیدرولیک	حداقل تناژ ۷۰ تن	۱	۲۶۰	۲۶۰
۴	پرس ضربه ای	حداقل تناژ ۹۰ تن	۱	۱۰۰	۱۰۰
۵	پرس ضربه ای	حداقل تناژ ۳۵۰ تن	۱	۳۸۰	۳۸۰
۶	پرس ضربه ای	حداقل تناژ ۱۷۵ تن	۱	۲۰۰	۲۰۰
۷	پرس ضربه ای	حداقل تناژ ۲۱۰ تن	۱	۲۴۰	۲۴۰
۸	پرس ضربه ای	حداقل تناژ ۱۵۰ تن	۱	۱۷۰	۱۷۰
۹	خم کن	با قدرت خم کنی ۳ میلیمتر	۱	۳۵	۳۵
۱۰	غلتک (نورد)	با قدرت مناسب برای ورق ۱ میلیمتر	۱	۱۰	۱۰
۱۱	اره دورانی	_____	۱	۱۰	۱۰
۱۲	دریل عمودی	_____	۱	۴	۴
۱۳	ماشین تراش	TN50 -- ۱ متری	۱	۱۱۰	۱۱۰
۱۴	اتاق رنگ و کوره پخت	مجهز به پیستوله و کمپرسور	-	۱۵۰	۱۵۰
۱۵	قالبهای مورد نیاز	برش، کشش، خم، فرم	-	۲۰۰	۲۰۰
۱۶	نقطه جوش	۲۵ کیلو وات	۱	۱۰	۱۰
۱۷	لیفتراک		۱	۱۲۰	۱۲۰
۱۸	مینی بوس		۲	۱۵۰	۳۰۰
۱۹	وانت		۱	۸۰	۸۰
۲۰	سواری		۱	۶۰	۶۰
جمع کل					۳۴۹۹



• هزینه‌های پیش‌بینی نشده و قبل از بهره‌برداری

هزینه‌های پیش‌بینی نشده و قبل از بهره‌برداری شامل خرید لوازم جانبی، آموزش پرسنل و... است که ۵ درصد کل هزینه‌های مستقیم سرمایه‌گذاری ثابت در نظر گرفته می‌شود.
هزینه‌های پیش‌بینی نشده و قبل از بهره‌برداری = (میلیون ریال) $841 = (0,05) * (16820)$
در جدول زیر کل هزینه‌های سرمایه‌گذاری ثابت آورده شده است.

جدول ۲۱. برآورد هزینه‌های سرمایه‌گذاری (ارقام میلیون ریال)	
ردیف	شرح
۱	هزینه‌های مستقیم
۲	هزینه‌های پیش‌بینی نشده و قبل از بهره‌برداری
	جمع کل
	۱۷۶۶۱

۵-۲. برآورد هزینه سالیانه تولید

هزینه‌های طرح در دوران بهره‌برداری شامل هزینه‌های حقوق پرسنل، قطعات و مواد اولیه، انرژی، نگهداری و تعمیر، هزینه‌های بالاسری، بیمه و هزینه‌های پیش‌بینی نشده است.

• برآورد هزینه سالیانه حقوق پرسنل

هزینه سالیانه حقوق پرسنل با در نظر گرفتن حقوق، مزایا، حق سنوات و غیره معادل $1/68$ برابر حقوق برای ۱۲ ماه در سال به صورت جدول زیر محاسبه شده است.

جدول ۲۲. برآورد هزینه‌های سالیانه حقوق پرسنل (ارقام به میلیون ریال)				
ردیف	شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهانه هر پرسنل	جمع حقوق سالیانه
۱	مدیر کارخانه	۱	۸	۱۶۱/۲۸
۲	مدیر تولید	۱	۶	۱۲۰/۹۶
۳	کارشناس	۲	۴	۱۶۱/۲۸
۴	حسابداری، مالی و تدارکات	۳	۳	۱۸۱/۴۴
۵	تکنسین	۳	۲/۸	۱۶۹/۳۴۴
۶	کارگر ماهر جهت خط تولید	۱۲	۲/۵	۶۰۴/۸

جدول ۲۲. برآورد هزینه‌های سالیانه حقوق پرسنل (ارقام به میلیون ریال)				
ردیف	شرح	تعداد (نفر)	حقوق ماهانه هر پرسنل	جمع حقوق سالیانه
۷	کارگر ساده و منشی	۹	۲/۲	۳۹۹/۱۶۸
۸	تعمیرکار	۱	۲/۵	۵۰/۴
۹	راننده	۴	۲/۲	۱۷۷/۴۰۸
۱۰	کارگر حمل و نقل (لیفتراک)	۱	۲/۲	۴۴/۳۵۲
۱۱	انباردار	۲	۲/۵	۱۰۰/۸
۱۲	نگهبانی و سرایداری	۱	۲/۲	۴۴/۳۵۲
	مجموع	۴۰	---	۲۲۱۵/۵۸۴

• برآورد هزینه سالیانه قطعات و مواد اولیه

هزینه سالیانه قطعات و مواد اولیه در فصل قبل محاسبه گردید که مقدار آن برابر است با :
۲۶۵۰۳/۲۳۶ میلیون ریال. بنابراین با توجه به ظرفیت ۲۰۰۰۰ تایی کارخانه، قیمت قطعات هر کولر
۱/۳۲ میلیون ریال خواهد شد.

• برآورد هزینه سالیانه بسته‌بندی محصولات

هزینه بسته‌بندی برای هر کولر حدود ۵ هزار ریال برآورد می‌شود. بنابراین هزینه سالیانه
بسته‌بندی محصولات حدود ۱۰۰ میلیون ریال خواهد بود.

• هزینه آب، برق و سوخت مصرفی

مطابق برآورد صورت گرفته در فصل قبل هزینه آب، برق و سوخت مصرفی ۵۵/۱۱۰ میلیون
ریال برآورد می‌شود.

• سایر هزینه‌ها

سایر هزینه‌های سالیانه واحد شامل هزینه‌های نگهداری و تعمیرات، هزینه‌های بالاسری و
پیش‌بینی نشده و هزینه بیمه کارخانه است که در مجموع ۲۰۰۰ میلیون ریال برآورد می‌شود.
جدول زیر برآورد هزینه‌های سالیانه تولید را نشان می‌دهد.



جدول ۲۴. برآورد هزینه‌های سالیانه تولید (ارقام به میلیون ریال)				
ردیف	شرح	هزینه ریالی	هزینه ارزی (هزار دلار)	کل هزینه سالیانه
۱	حقوق پرسنل	۲۲۱۵/۵۸۴	-	۲۲۱۵/۵۸۴
۲	قطعات و مواد اولیه	۲۶۵۰۳/۲۳۶	-	۲۶۵۰۳/۲۳۶
۳	سایر هزینه‌ها	۵۵/۱۱۰	-	۵۵/۱۱۰
۴	سایر هزینه‌ها	۲۰۰۰	-	۲۰۰۰
مجموع				۳۰۷۷۰

۳-۵. برآورد استهلاك سالیانه سرمایه‌گذاری

استهلاك در مورد دارایی‌های ثابت مشهود صورت می‌گیرد و با توجه به نرخ استهلاكی که در مورد هر دارایی وجود دارد می‌توان استهلاك سالیانه طرح را محاسبه کرد. جدول زیر استهلاك سالیانه سرمایه‌گذاری طرح را نشان می‌دهد.

جدول ۲۵. برآورد استهلاك سالیانه سرمایه‌گذاری (ارقام به میلیون ریال)				
ردیف	شرح	کل سرمایه‌گذاری	درصد استهلاك	هزینه استهلاك
۱	ساختمان‌ها	۱۰۷۶۱	۵	۵۳۸/۰۵
۲	تأسیسات زیربنایی	۵۰۰	۱۰	۵۰
۳	تجهیزات تولید	۳۴۹۹	۲۰	۶۹۹/۸
مجموع				۱۲۸۷/۸۵

۴-۵. برآورد فروش سالیانه محصولات

با توجه به قیمت فروش ۱۹۰۰۰۰ تومانی کولر آبی ۴۰۰۰ که محاسبات این طرح بر مبنای آن صورت گرفته‌است و ظرفیت پیش‌بینی شده ۲۰۰۰۰ تایی برای کارخانه، کل فروش سالیانه معادل ۳۸۰۰۰ میلیون ریال خواهد بود.

۵-۵. برآورد ارزش اسقاطی در پایان دوره بهره‌برداری

ارزش اسقاطی سرمایه‌گذاری ثابت طرح پس از پایان دوران بهره‌برداری (۵ سال) به صورت جدول زیر خواهد بود.

جدول ۲۶. برآورد ارزش اسقاطی در پایان دوره بهره‌برداری (ارقام به میلیون ریال)				
ردیف	شرح	هزینه اولیه	ارزش اسقاطی (درصد)	ارزش اسقاطی
۱	زمین	۲۰۰۰	۱۰۰	۲۰۰۰
۲	ساختمان‌ها	۱۰۷۶۱	۷۵	۸۰۷۰٫۷۵
۳	تأسیسات زیربنایی	۵۰۰	۵۰	۲۵۰
۴	تجهیزات تولید	۳۴۹۹	۰	
مجموع				۱۰۳۲۰٫۷۵

۵-۶. برآورد قیمت تمام شده به تفکیک هزینه‌ها

سهم هریک از هزینه‌ها در قیمت تمام شده محصول در جدول زیر ارایه شده است.

جدول ۲۷. سهم هریک از هزینه‌ها در قیمت تمام شده				
ردیف	شرح	هزینه سالیانه (میلیون ریال)	سهم هزینه‌ها در محصول (هزار ریال)	سهم هزینه‌ها به قیمت تمام شده (درصد)
۱	حقوق پرسنل	۲۲۱۵/۵۸۴	۱۱۰/۷۸	٪۶٫۶۰
۲	قطعات و مواد اولیه	۲۶۵۰۳/۲۳۶	۱۳۲۵/۱۶	٪۷۸٫۹۷
۳	هزینه آب، برق و سوخت	۵۵/۱۱۰	۲/۷۵	٪۰٫۱۶
۳	سایر هزینه‌ها	۲۰۰۰	۱۰۰	٪۵٫۹۶
۴	استهلاک	۱۲۸۷/۸۵	۶۴/۳۹	٪۳٫۸۴
۵	هزینه بازاریابی	۱۰۰۰	۵۰	٪۲٫۹۸
۶	خدمات پس از فروش	۵۰۰	۲۵	٪۱٫۴۹
۷	عوارض گمرکی	-	-	
مجموع			۱۶۷۸/۱۷	٪۱۰۰



۶. نتیجه گیری

یک سرمایه‌گذاری، زمانی سودده تلقی می‌شود که سرمایه‌گذاران اصل و فرع بیشتری دریافت کنند، یا به عبارت ساده‌تر در انتظار دریافت یک نرخ بازگشت سرمایه مناسب باشند.

سرمایه‌گذاری در یک واحد تولیدی یا صنعتی غالباً با ریسک همراه است، به همین جهت معمولاً سرمایه‌گذار انتظار دریافت نرخ بازگشت سرمایه‌ای بیش از نرخ بانک را دارد. مقدار حداقل نرخ جذب‌کننده برای اشخاص یا شرکت‌های مختلف با توجه به خصوصیات سرمایه‌گذاران فرق دارد، به‌همین جهت ممکن است یک پروژه برای شرکتی اقتصادی تلقی گردد و برای شرکت دیگری غیر اقتصادی. بدیهی است چنانچه نرخ بازگشت سرمایه یک پروژه بیشتر یا مساوی حداقل نرخ جذب‌کننده شود، آن پروژه اقتصادی است.

به نظر می‌رسد تولید کولر آبی با توجه به رقابت موجود در بازار و هزینه‌های بالای تولید، نمی‌تواند کاندیدای مناسبی برای یک سرمایه‌گذاری توام با سود و مقرون به صرفه باشد. علی‌رغم این با توجه به اینکه مطابق اطلاعات اولیه و محاسبات صورت گرفته در این طرح، در صورت توانایی در فروش محصولات تولیدی، می‌توان به بازگشت سرمایه ظرف حداکثر ۳ سال امیدوار بود، ضروریست، برای اخذ تصمیم نهایی مطالعات تکمیلی امکان‌سنجی صورت پذیرد.