

بسمه تعالی

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

شرکت شهرکهای صنعتی استان لرستان

مطالعات امکان سنجی

طرح تولید الکل (اتانول) سوختی

شهریور ۱۳۸۸

فصل اول :

چکیده

مطالعات فنی ، مالی و اقتصادی

فصل اول :

جدول (۱-۱) جمع بندی مشخصات اصلی طرح تولید الکل سوختی

۶-۱ دستگاهها و تجهیزات خط تولید : بخش داخلی : ۱۰۰٪ (۲۲۵۰۰ میلیون ریال) بخش خارجی : ۰٪ (۰ هزار دلار)	۱-۱ مشخصه طرح : ظرفیت تولید سالیانه : نام محصول : ظرفیت واحد الکل صنعتی سوختی ۴۵۰۰۰۰۰ لیتر
۷-۱ زمین و ساختمانها : مساحت زمین : ۵۰۰۰ مترمربع سطح زیر بنا : ۲۵۵۲ مترمربع سالنهای تولید : ۶۴۸ مترمربع انبار مواد اولیه کمکی : ۷۲ مترمربع مخزن بتونی ملاس : ۳۰۰ مترمربع انبار محصول و بسته بندی : ۴۳۲ مترمربع آزمایشگاه و اتاق کنترل : ۷۲ مترمربع تأسیسات و تعمیرگاه : ۱۵۰ مترمربع سالن انهدام پساب و دیگ بخار : ۴۹۸ مترمربع اداری و مهمانسرا : ۲۸۰ مترمربع نگهبانی و بهداشتی و خدماتی : ۱۰۰ مترمربع	۲-۱ شاخصهای عملیاتی : تعداد روز کاری ی- سال : ۳۰۰ روز تعداد نوبت کاری : ۳ زمان هر نوبت کاری : ۸ ساعت ۳-۱ درصد تأمین مواد اولیه : داخلی : ۱۰۰٪ (۳۳۰۰۰ میلیون ریال) خارجی : ۰٪ (۰ هزار دلار) ۴-۱ تعداد کارکنان : مدیریت : ۱ نفر مهندس : ۵ نفر کارمند : ۵ نفر تکنسین : ۹ نفر کارگر ماهر و نیمه ماهر : ۱۸ نفر راننده : ۲ نفر نگهبان و خدمات : ۸ نفر کل پرسنل : ۴۸ نفر
۸-۱ سرمایه گذاری : سرمایه گذاری ثابت : ۳۵۰۰۰ میلیون ریال سرمایه در گردش : ۳۵۰۰ میلیون ریال کل سرمایه گذاری : ۳۸۵۰۰ میلیون ریال	۵-۱ تأسیسات عمومی : برق مصرفی سالیانه (مگاوات ساعت) : ۱۶۵۶ آب مصرفی سالیانه (متر مکعب) : ۱۸۰۰۰ سوخت مصرفی سالیانه : گاز طبیعی (هزار متر مکعب) : گازوئیل (متر مکعب) : ۴۸۰۰ بنزین (متر مکعب) : ۲۷ برج خنک کننده (متر مکعب/ ساعت) : ۰ تصفیه شیمیایی آب (متر مکعب/ ساعت) : ۰ دیگ بخار (تن / ساعت) : ۲۱ هوای فشرده : ۵۰۰ لیتر در دقیقه تصفیه پساب : سیستم انهدام پساب اطفاء حریق : تعداد ۲۶ کپسول آتش نشانی
۹-۱ هزینه تولید : هزینه های ثابت : ۹۰۶۱,۸ میلیون ریال هزینه های متغیر : ۳۸۵۹۱,۲ میلیون ریال کل هزینه های سالیانه : ۴۷۶۵۳ میلیون ریال	۱۰-۱ شاخصهای اقتصادی طرح : نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری : ۴۰,۰۷٪ خالص ارزش فعلی کل سرمایه : ۴۰۹۹۸ درصد سهم منابع داخلی : ۱۰۰٪ درصد تولید در نقطه سر به سر : ۳۸,۰۴٪ سالهای برگشت سرمایه : ۴ سال و ۴ ماه سرمایه گذاری ثابت سرانه (میلیون ریال) : ۷۲۹,۱۶ درصد کارکنان تولید به کل کارکنان : ۷۲,۳٪ نسبت سود به فروش در سال مرجع : ۲۳,۴۶٪ نسبت سود به سرمایه : ۴۰,۰۲٪ متوسط سود در سال مرجع : ۸۲۸۴,۱۹ میلیون ریال

فصل دوم :

مطالعات بازار محصولات طرح

فصل دوم :

مطالعات بازار محصول

۱- مقدمه :

مطالعه رهنمودهای تدوین گزارش های امکانسنجی در پروژه های صنعتی (Feasibility Study) بیانگر اهمیت و ضرورت مطالعه بازار می باشد. بطوریکه با اهمیت یافتن هرچه بیشتر مباحث بازار و بازاریابی مطالعه بازار گستره بیشتری پیدا کرده است. مفهوم مطالعه بازار ، جمع آوری و ثبت و تجزیه و تحلیل نظاممند داده های مرتبط با بازار و فراهم ساختن زمینه تبیین ، تشریح و طبقه بندی بازار فعلی و پیش بینی بازار آتی محصول مورد بررسی می باشد.

اجرای یک پروژه با استفاده از منابع موجود ، نظیر مواد اولیه مورد نیاز ، منابع انسانی و تکنولوژی و همچنین مکان یابی آن ، زمانی محقق می شود که مفاهیم اولیه بازار نظیر تقاضای فعلی مؤثر ، تقاضای ارضاء نشده ، مزیت های رقابتی واردات و صادرات و غیره تعیین شده باشد. از اینرو مطالعه بازار به عنوان بخشی از فرآیند مطالعات امکانسنجی باید با دقت و با هدف حصول اطلاعات فوق الذکر در زمان مناسب صورت پذیرد. در مقدمه گزارش مطالعه بازار ، خلاصه ای از ویژگیها و تاریخچه اتانول سوختی و سایر انواع الکل ها ، هدف از اجرای طرح و محل پیشنهادی اجرای طرح و کلیاتی که دربر گیرنده ویژگیها و مزایای و محاسن طرح می باشد ، ارائه می گردد.

۲- معرفی محصول :

۲-۱- نام و کد محصول (آیسیک) :

همانطوریکه از عنوان طرح پیداست ، محصول مورد بررسی الکل سوختی (اتانول سوختی) می باشد که بر اساس طبقه بندی وزارت صنایع و معادن این محصول جزء مواد و محصولات شیمیایی و با عنوان سوختهای پایه الکلی با کد آیسیک ۲۴۲۹۱۸۱۶ شناخته می شود.

لازم بذکر است که برای تولید اتانول سوختی می توان با اضافه کردن ماشین آلات و تجهیزات آگیری به کارخانجات تولیدی الکل اتیلیک در کل کشور ، نسبت به خالص سازی الکل تولیدی آنها اقدام و اتانول سوختی تولید نمود. بنابراین برای تولید اتانول سوختی (سوختهای پایه الکلی) می توان از واحدهای موجود با محصولاتی از

قبیل انواع الکل اتیلیک از چغندر ، گندم ، خرما ، هندوانه و سایر مواد تخمیری با کدهای آیسیک ۱۵۵۱۱۱۱۰ ، ۱۵۵۱۱۱۱۲ ، ۱۵۵۱۱۱۱۳ ، ۱۵۵۱۱۱۱۴ ، ۱۵۵۱۱۱۱۵ و ۱۵۵۱۱۱۱۶ نیز استفاده نمود و پس از آگیری از الکل اتیلیک تولیدی در این واحدها ، آنرا به اتانول سوختی تبدیل نمود.

۲-۲- شماره تعرفه گمرکی محصول :

بر اساس کتاب مقررات و واردات منتشره توسط وزارت بازرگانی ، شماره تعرفه خاصی برای اتانول سوختی ذکر نشده ، اما برای انواع الکل اتیلیک ، تعرفه ای با شماره ۲۲۰۷ در وزارت بازرگانی تعریف شده که شامل الکل های ذیل می باشد :

- تعرفه شماره ۲۲۰۷۱۰ برای انواع الکل تقلیب نشده (بشرح ذیل) که درجه الکل آن ۸۰٪ حجمی یا بیشتر باشد.

- تعرفه شماره ۲۲۰۷۱۰۱۰ برای اتانول خالص ۱۰۰٪ با حقوق گمرکی ۲۰٪ و سود بازرگانی ۸۰٪

- تعرفه شماره ۲۲۰۷۱۰۹۰ برای سایر انواع الکل اتیلیک با حقوق گمرکی ۸۰٪ و سود بازرگانی ۲۰٪

- تعرفه شماره ۲۲۰۷۲۰ برای انواع الکل تقلیب شده (بشرح ذیل) :

- تعرفه شماره ۲۲۰۷۲۰۰۰ برای الکل اتیلیک و سایر عرقهای تقلیب شده به هر میزان با حقوق گمرکی ۸۰٪ و سود بازرگانی ۲۰٪

۲-۳- شرایط واردات و صادرات محصول :

در خصوص واردات و صادرات اتانول سوختی ، تاکنون شرایط خاصی در قوانین و مقررات صادرات و واردات ایران ذکر نگردیده است. بجز اینکه بر اساس تعرفه های فوق ورود اتانول ۱۰۰ درصد خالص با موافقت وزارت بازرگانی ، پس از کسب نظر وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی ، مجاز شناخته شده است و در غیر اینصورت هرگونه واردات ممنوع می باشد.

۲-۴- تعریف، تاریخچه و ویژگیهای محصول :

۲-۴-۱- اتانول چیست ؟

اتانول یا الکل اتیلیک با فرمول شیمیایی C_2H_5OH مایعی است زلال و بی‌رنگ با بوی تند که با هر نسبتی با آب ترکیب می‌شود. به آسانی می‌سوزد و بر اثر احتراق آن، آب و گاز کربنیک حاصل می‌شود. با سرعت تبخیر می‌شود و هیچگونه اثر زیست‌محیطی نامطلوب از خود به جا نمی‌گذارد.

اتانول از تخمیر گیاهان قندی بدست می‌آید. این الکل از غلات، سیب‌زمینی، چوب، کاغذ باطله و بسیاری محصولات کشاورزی و ضایعات غذایی دیگر نیز قابل استحصال است. بطور کلی هر چیز که قند، نشاسته و سلولز داشته باشد پس از تخمیر و تقطیر قابلیت تبدیل شدن به اتانول را دارد.

۲-۴-۲- تاریخچه استفاده از اتانول به عنوان سوخت :

زمانیکه برای جهانیان و به ویژه کشورهای پیشرفته صنعتی، روشن شد که نه منابع انرژی ارزان و فراوان حاصل از سوختهای فسیلی آنقدر که تصور می‌شد دوام خواهند داشت و نه محیط‌زیست بس گرانهای بشر که با این سرعت رو به تخریب است به شکل گذشته خود باز خواهد گشت، مسأله ضرورت بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر و تمیز و پاک بعنوان مسأله اصلی رو در روی تمدن چهره نشان داد.

روشن است از این میان، با توجه به نقش اصلی صنعت حمل‌ونقل در تمدن امروز بشر، بحث جایگزین کردن سوختهای فسیلی به عنوان نیروی محرک این صنعت با سوختهای حاصل از منابع تجدیدپذیر و بدون ضرر برای محیط‌زیست و سلامت انسانها در رأس هرم توجه کشورهای صنعتی و مصرف‌کنندگان عمده انرژی تجدیدناپذیر قرار گرفت و تجربه عملی دو دهه اخیر اتانول (الکل اتیلیک) را بعنوان تنها آلترناتیو عملی، اقتصادی و قابل قبول برای محیط‌زیست جهانی مطرح کرد.

استفاده از اتانول به عنوان سوخت اتومبیل به ۱۸۸۰ میلادی و زمانی بازمی‌گردد که هنری فورد برای اولین بار اتومبیلی را طراحی کرد که فقط با اتانول کار می‌کرد.

در تجربیات بعدی اتومبیلهایی ساخته شد که با مخلوط بنزین و اتانول کار می‌کرد و سرانجام چهار نسل پس از تجربه اولیه، هم اکنون بنزین مخلوط با اتانول بیش از ۱۰٪ مصرف سوخت اتومبیل در ایالات متحده آمریکا را به خود اختصاص داده است.

اتانول به ندرت بصورت خالص به عنوان سوخت مورد استفاده قرار می‌گیرد و بیشتر بسته به شرایط با نسبت‌های مختلفی با بنزین مخلوط می‌شود. بدون انجام تغییرات مکانیکی در سیستم سوخت خودروهای بنزینی می‌توان ۵ تا ۱۰٪ اتانول به بنزین افزود و با این کار ضمن بالا بردن درجه اکتان، شاهد کاهش آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها بود. بزرگترین تولیدکنندگان اتانول در جهان کشورهای برزیل، آمریکا، کانادا، روسیه، هندوستان و چین هستند.

۲-۴-۳- خواص و مزایای اتانول به عنوان مکمل سوخت بنزین :

اتومبیلهای اتانول سوز قدرت، شتاب، قابلیت حمل بار و قابلیت مانوری، مشابه اتومبیلهایی با سوخت متعارف از خود نشان داده‌اند. مصرف اتانول به عنوان مکمل سوخت بنزین موجب بالا رفتن اکتان و کاهش ضربه به موتور اتومبیل شده و کارآیی انرژی را بالاتر می‌برد. (اتانول خالص دارای عدد اکتان ۱۱۳ است که پس از اختلاط با بنزین می‌تواند عدد اکتان مورد نیاز بنزین بدون سرب را تأمین کند و اجازه فشردگی بیشتر موتورهای احتراق داخلی را می‌دهد).

اتانول همچنین جاذب رطوبت بوده و در زمستان‌ها مانع از خیلی سرد شدن بنزین و موجب بی‌نیازی از افزودنیهای گران‌قیمت و گاهی مضر به سوخت می‌شود.

افزون بر اینها، اتانول خاصیت پاک‌کنندگی داشته، باعث سهولت و نرمی کار موتور و تسهیل و تمیزی تزریق سوخت می‌شود. اتانول بعنوان سوخت، ماده سمی شناخته نمی‌شود و استنشاق آن خطری ایجاد نمی‌کند. قابلیت اشتعال آن نسبت به بنزین بسیار پایین‌تر است و انباشت و نگهداری و حمل‌ونقل آن بسیار ایمن‌تر از بنزین است.

۲-۴-۴- خواص زیست‌محیطی اتانول در زیر، فهرست‌وار ذکر می‌شود :

- اتانول در محیط‌زیست به سرعت به مواد بی‌ضرری چون آب و گاز کربنیک تجزیه می‌شود.
- اتانول، ماده اکسیژن‌زا (Oxygenate) است و معادل ۳۵٪ وزن خود، اکسیژن در بر دارد.
- اتانول عدد اکتان بنزین مصرفی را بالا برده و به احتراق بهتر بنزین در موتور کمک می‌کند. بطوریکه با افزایش ۵٪ اتانول عدد اکتان بنزین پایه از ۸۴/۳ به ۸۷/۲ و با افزودن ۱۰٪ اتانول به بنزین عدد اکتان سوخت از ۸۴/۳ به ۹۰ می‌رسد.

- ورود اتانول به جو (در نتیجه احتراق ناقص یا تبخیر) هیچگونه آلودگی و عارضه زیست‌محیطی ایجاد نمی‌کند.
- اتانول به خودی خود یک سوخت کاملاً تمیز محسوب می‌شود، در نتیجه کلیه آلایندگی‌های بنزین را نیز به نسبت درصدی که با آن مخلوط شده است، کاهش می‌دهد (افزایش مصرف اتانول در بنزین مصرفی کشورهای صنعتی بعنوان یکی از روشهای انجام تعهدات این کشورها به معاهده کیوتو در مورد کاهش گازهای تأثیرگذار بر لایه اوزون و جو کره زمین مطرح است).

۲-۴-۵- ویژگیهای اتانول سوختی بر اساس استاندارد بین‌المللی ۹-۴۸۰۶ ASTM D :

اتانول یکی از انواع الکل‌ها با فرمول شیمیایی C_2H_5OH می‌باشد که به آن اسمهای گوناگونی نظیر الکل اتیلیک، الکل نوع دوم، الکل غلات و ...، نسبت داده می‌شود.

اتانول کاملاً در آب و حلالهای آلی حل می شود و بسیار آب دوست می باشد. اتانول مایعی بی رنگ با بویی شبیه گلابی گندیده می باشد. اتانولی که معمولاً در صنعت مورد استفاده قرار می گیرد ، الکل ۹۵٪ - ۹۶٪ می باشد.

نقطه انجماد اتانول 115°C - و نقطه جوش آن 78°C و دارای وزن مخصوص 0.79 ml/g در 20°C میباشد.

جدول ذیل ، ویژگیهای اتانول سوختی را نشان می دهد.
در صورتیکه ترکیبات اتانول در محدوده تعریف شده این جدول باشد ، به آن اتانول سوختی گفته میشود:

محدوده	خصوصیت
۹۲,۱	اتانول (% حجمی)
حداکثر ۱,۰	آب (% حجمی)
حداکثر ۰,۵	متانول (mg/l)
۰,۰۰۷	اسید استیک (% وزنی)
حداکثر ۴۰	کلراین (mg/l)
حداکثر ۰,۱	مس (mg/l)
۱,۹۶-۴,۷۶	مواد تغییر دهنده طبیعت اتانول (% حجمی)

۲-۴-۶- تعریف انواع الکل ها بر اساس استاندارد ملی ایران :

الکل ها را می توان اجسامی دانست که از اختلاف یک ئیدروژن ئیدروکربور با رادیکال OH بدست می آیند. بنابراین الکلها بطور کلی مشتقات استخلاف شده ئیدروکربورهای اشباع شده یا نشده و با رادیکال OH هستند. الکلها با آنکه قلیاها رادیکال اکسید پل دارند ، با اینهمه اجسامی خنثی هستند. ممکن است رادیکال OH در زنجیر یا حلقه کربوری چند بار تکرار شود که در این صورت جسم یک الکی ، دو الکی و چند الکی بدست می آید.

برحسب جایگزینی ئیدروژنهای یک ئیدروکربور با رادیکال OH ، می توان الکلها را به سه طبقه تقسیم کرد :

۱- الکلهای نوع اول که از جایگزینی یک اتم ئیدروژن مربوط به کربن نوع اول ، یعنی رادیکال دو ظرفیتی CH_3 - بدست می آید. این الکلهای را با فرمول OHCH_2 نشان داده می شوند.

۲- الکلهای نوع دوم که از جابجایی یک اتم ئیدروژن مربوط به کربن نوع دوم ، یعنی رادیکال دو ظرفیتی CH_2 - بدست می آید و عامل این الکلهای توسط گروه -CHOH- نمایش داده می شود.

۳- الکلهای نوع سوم که از جایگزینی یک اتم ئیدروژن مربوط به کربن نوع سوم ، یعنی رادیکال سه ظرفیتی C-H - مشتق میگردد. عامل این نوع الکل با گروه C-OH - نمایش داده می شود.

الکلهای دارای خواص فیزیکی و شیمیائی بسیارند که شرح آن در این طرح نمی گنجد. تنها بذکر این نکته کفایت می شود که در یک الکل چندتائی ، ممکن است چندین عامل الکلی در یک مولکول وجود داشته باشد. بعنوان مثال می توان از ضد یخ که دارای گلیکول که دو عامل الکلی در یک مولکول آن وجود دارد و یا گلیسرولها که دارای سه عامل الکلی می باشند ، نام برد.

گلیسرین نیز نوع دیگری از الکل سه عاملی است که دارای دو مرتبه الکل نوع اول و یک مرتبه الکل نوع دوم می باشد و گر چه در زمان تخمیر به میزان اندکی ایجاد می گردد ، اما بیشتر ساختمان اصلی تمام مواد چربها را تشکیل می دهند.

گرچه الکلهای به صورت مایع می باشند ، اما می توانند بصورت جامد نیز وجود داشته باشند. الکلهای زنجیری معمولی بدون انشعاب ، تا C_{16} مایع و بعد از آن جامدند.

همچنین الکلهای نوع سوم که در فوق به آن اشاره شد ، همگی جامد می باشند. از نظر لغوی باید گفت که الکل لغتی است که در قرن شانزدهم از الکحل عربی ، عاریه گرفته شده است. محمد ذکریای رازی نخستین کسی است که از تقطیر شراب ، یکی از انواع الکل اتیلیک را بدست آورد و آنرا الکل نامید.

لیکن ترکیب اصلی این الکل تا سالها بعد از قرون وسطی و کشف آن ، نامشخص بود. تا بالاخره در سال ۱۸۵۴ میلادی توسط برتلو ترکیب مصنوعی آن کشف گردید.

این مایع تقریباً بی رنگ است و بفرمول شیمیایی OHCH_2 با وزن ملکولی ۴۶٫۰۷ بوده و می تواند به هر نسبتی با آب مخلوط گردیده و این عمل همیشه با ایجاد گرما و نقصان حجم همراه است.

الکل اتیلیک دارای بوی تند و مشخصی بوده و در ۷۸٫۳ درجه سانتیگراد ، در شرایط معمولی جوشیده میشود.



وزن مخصوص الکل اتیلیک در ۲۰ درجه سانتیگراد ، حداکثر ۰٫۸ بوده و به آسانی با شعله آبی سوخته و گاز کربنیک (CO_2) تولید می نماید.

*** درجه الکلی :**

درجه الکلی یک محلول الکلی ، حجم الکلی خالص موجود در یکصد سانتیمتر مکعب آن را نشان میدهد. بعنوان مثال الکلی ۸۰ درصد ، یعنی محلولی که در هر ۱۰۰ سانتیمتر مکعب الکلی خالص وجود دارد.

برای تعیین درجه الکلی یک محلول ، از دستگاه الکلی سنج استفاده می نمایند. الکلی ۹۶ درجه ، الکلی بسیار خوبی است و تهیه الکلی با درجه بیش از آن و یا الکلی ۱۰۰ درجه بسیار دشوار است. ناگفته نماند که الکلی سنج در آب خالص صفر و در الکلی مطلق ۹۹ درجه را نشان می دهد. که این نشانگر اهمیت دشواری الوصف ، تولید الکلی ۱۰۰ درجه است.

* انواع الکلی اتیلیک :

- الکلی اتیلیک بر سه نوع است : - الکلی اتیلیک طبی یا معمولی
- الکلی اتیلیک مطلق
- الکلی تقلیبی

الکلی اتیلیک طبی یا معمولی :

نوع اول این الکلی که توضیحات لازم آن در صفحات قبل داده شده است ، دارای حداقل ۹۶ درصد حجمی C_2H_5OH بوده و بعنوان الکلی طبی مورد استفاده قرار می گیرد.

الکلی اتیلیک مطلق :

نوع دوم الکلی یعنی الکلی اتیلیک خالص یا مطلق ، مایعی بیرنگ ، زلال و فوق العاده جاذبه الرطوبه با بوی مخصوص می باشد که قابلیت اختلاط آن با آب ، اتر و کلروفرم زیاد می باشد. الکلی مطلق حاوی ۹۹٫۴ تا ۱۰۰ درصد حجمی ، یا ۹۹ تا ۱۰۰ درصد وزنی C_2H_5OH است که مانند الکلی معمولی به سهولت قابل اشتعال بوده و با شعله آبی می سوزد. وزن مخصوص این الکلی در ۲۰ درجه ، با الکلی اتیلیک معمولی متفاوت و بین ۰٫۷۹۴ تا ۰٫۷۹۳ می باشد.

الکلی تقلیبی :

نوع سوم یعنی الکلی تقلیبی ، الکلی اتیلیکی است که به آن مواد مجاز تقلیب کننده اضافه نموده و در نتیجه خلوص آن از بین رفته و مصرف آن بعنوان یک الکلی طبیعی و خالص غیر مناسب است.

* الکلی تقلیبی خود نیز بر دو نوع است :

۱- الکل اتیلیکی که بطور کلی تقلیب شده و پس از تقلیب حداقل درجه الکلی آن ۹۰ درجه بوده و برای مصارف سوخت و لاک الکل و سایر صنایع بکار برده می شود.

۲- و دیگری الکل اتیلیکی که بطور مخصوص تقلیب شده و پس از تقلیب حداقل درجه الکلی آن ۹۶ درجه بوده و در موارد بهداشتی و آرایشی بکار می رود.

* مشخصات الکل اتیلیک :

همانگونه که گفته شد الکل اتیلیک دارای مشخصات فیزیکی و شیمیائی می باشد. مشخصات شیمیائی الکل اتیلیک طبی و یا معمولی با الکل اتیلیک مطلق ، متفاوت و در پاره ای از اوقات تفاوت فاحش دارد. در جدول زیر مشخصات این دو نوع الکل و حدود قابل قبول آن آورده شده است :

ردیف	مشخصات	الکل اتیلیک طبی	الکل اتیلیک مطلق
۱	درجه الکلی بر حسب درصد حجمی	حداقل ۹۶	حداقل ۹۹,۴
۲	وزن مخصوص در ۲۰ درجه سانتیگراد	حداکثر ۰,۸	۰,۷۹۴ - ۰,۷۹۳
۳	قابلیت اختلاط با آب	بدون کدر شدن	بدون کدر شدن
۴	قلیائیت در مقابل فنل فتالین	نباید قلیائی شود	نباید قلیائی شود
۵	باقیمانده تبخیر بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر الکل	حداکثر ۵	حداکثر ۲
۶	اسید ینه بر حسب اسید استیک میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر الکل	حداکثر ۳	حداکثر ۲
۷	فورفورال	-	-
۸	آلدئید بر حسب استالدئید میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر الکل مطلق	حداکثر ۱	حداکثر ۰,۵
۹	استر بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر الکل مطلق	حداکثر ۴	حداکثر ۴
۱۰	متانول بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر الکل مطلق	حداکثر ۱۰	حداکثر ۱۰
۱۱	سرب بر حسب PPM	حداکثر ۰,۱	حداکثر ۰,۱
۱۲	مس بر حسب PPM	حداکثر ۰,۴	حداکثر ۰,۴
۱۳	آرسنیک بر حسب PPM	حداکثر ۰,۵	حداکثر ۰,۵
۱۴	الکلهای سنگین بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر الکل مطلق	حداکثر ۰,۹	حداکثر ۰,۹

۲-۵- استاندارد ملی و بین المللی محصول :

محصول پیشنهادی در این طرح اتانول سوختی می باشد. با توجه به بررسی های بعمل آمده تاکنون برای این محصول در داخل کشور نسخه استاندارد تهیه و تدوین نشده است. اما این محصول در سطح بین المللی دارای استانداردهای معتبر جهانی می باشد. کشور آمریکا که دارای بیشترین میزان تولید و سابقه جهانی در خصوص این محصول میباشد، اقدام به تهیه و انتشار نسخه استاندارد با شماره **ASTM D ۴۸۰۶ - ۹** نموده که برای تولید و عرضه جهانی این محصول ، می بایست بر اساس استاندارد مذکور اقدام به تولید نمود.

اما برای تولید الکل اتیلیک یا اتانول طبی که در پزشکی بکار برده می شود ، استاندارد ملی وجود دارد. لذا می بایستی از نظر کیفیت از یک مجرای صحیح قانونی عبور نموده ، تا براحتمی بتواند مورد مصرف قرار گیرد. به همین منظور مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با یاری جستن از تمام متخصصان فن و بکارگیری استاندارد مورد تأیید سایر کشورها، نظیر هندوستان ، جهت ویژگیهای اتانول ، استاندارد با شماره ۱۶۱ تهیه و تدوین نموده است.

در ذکر مشخصات مورد نظر ، علاوه بر استاندارد کشور هند ، از استانداردهای دیگر ایران به شماره های ۳۳۷ فارماکوپه آمریکا در سال ۱۹۷۳ و استاندارد های ۳۲۱ سال ۱۹۶۴ و ۳۷۵۳ سال ۱۹۶۷ هندوستان ، نیز استفاده شده است. بر اساس استاندارد تدوینی ، ویژگیهای الکل و مشخصات فیزیکی و شیمیایی آن به شرح صفحات قبل بوده و کارخانجات تولید کننده الکل ، موظف به رعایت دقیق آنها می باشند. علاوه بر کیفیت محصول ، در مورد نوع بسته بندی و نشانه گذاری و نیز ظروف بسته بندی ، در این استاندارد مشخصات لازم داده شده است که در صفحات بعد ، به آنها اشاره خواهد شد.

رعایت استاندارد الکل در سیستم تولید اجباری می باشد و در صورت عدم توجه به استانداردهای این محصول ، تولید کننده با برخوردهای قانونی مواجه خواهد شد. ضمناً همانگونه که ملاحظه می شود ، بین بعضی از مشخصه های الکل طبی با الکل مطلق ، تفاوتی وجود دارد که از جمله آن می توان به درجه الکلی ، باقیمانده تبخیر، آلدئید و غیره اشاره نمود.

۲-۶- کاربرد محصول و چگونگی بکارگیری بعنوان کالای واسطه ای و معرفی کالاهای جانشین :

اتانول سوختی در واقع همان الکل مطلق است که به منظور افزایش درجه اکتان بنزین (جایگزینی برای ماده افزودنی MTBE برای بنزین) و یا بمنظور جایگزینی برای بخشی از بنزین مصرفی خودروها ، مورد استفاده قرار می گیرد. الکل می تواند بطور غیر مستقیم و بصورت ماده اولیه ETBE یا MTBE ، بعنوان یکی از افزودنی های بنزین بکار رود.

بنابراین می توان گفت که اتانول سوختی یک کالای واسطه ای جهت تولید سوختهای پایه الکلی و مخلوط با بنزین مورد استفاده قرار می گیرد. البته در پاره ای موارد در برخی کشورها نظیر آمریکا و برزیل ، اتانول سوختی بصورت ۱۰۰٪ خالص بعنوان سوخت خودروها استفاده می گردد و در این موارد یک کالای مصرفی محسوب می گردد.

* سوخت جایگزین :

یکی از نیازهای اساسی زندگی ، در اختیار داشتن ذخایر کافی از انواع انرژی است. با افزایش جمعیت و رشد صنعت ، بخصوص در چند سال اخیر ، استفاده بیش از اندازه از منابع تولید انرژی ، باعث کاهش ذخایر سوختی شده است. در حال حاضر دو منبع اصلی تولید انرژی ، سوخت های فسیلی و شکاف هسته است. از آنجا که ذخیره نفت و گاز طبیعی رو به اتمام است ، پژوهشهای بسیاری برای تبدیل زغال سنگ به سوخت بهتر (در شکل گازی آن) در جریان است. استفاده بیش از اندازه از سوخت های فسیلی مشکلات زیست محیطی فراوانی در پی دارد و باید به دنبال سوختی دیگر بود که هم بتواند جایگزین آنها شود و هم در مقایسه با دیگر سوختها آلودگی کمتری ایجاد کند. توسعه سوختهای جایگزین و خودروهای مصرف کننده اینگونه سوختها ، به کاهش وابستگی کشور به سوخت فسیلی و بهبود کیفیت هوای شهرها منجر می شود. خودروهای مصرف کننده سوختهای جایگزین از نوع سبک را بر مبنای نوع سوخت جایگزین می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد :

- گاز طبیعی فشرده و مایع
- الکل (اتانول)
- متانول
- پروپان
- الکتروسیته
- اکسیژن
- سلول سوختی
- جلبک
- انرژی هسته ای
- هیدروژن و هیدروکربن های گازی

الکل سوختی (اتانول سوختی) :

استفاده از اتانول به عنوان سوخت کامل یا سوخت ترکیبی در بنزین ، امروزه در جهان با سرعت زیادی رو به گسترش است. اهمیت روز افزون مسائل مربوط به محیط زیست و جلوگیری از آلودگی آن و استفاده از انرژی های تجدید پذیر ، از عواملی هستند که امروزه توجه کشورهای جهان را به فواید استفاده از سوخت اتانول معطوف کرده اند.

در ایران با توجه به وجود منابع بالقوه مواد اولیه تولید اتانول حاصله از ملاس های نیشکری و چغندری ، مواد نشاسته دار نظیر ذرت ، گندم و مواد لینکوسلولزی نظیر ضایعات چوب ، ضایعات کشاورزی ، کاغذهای بازیافتی از زباله و غیره ، امکان تولید اتانول بر راحتی فراهم است.

استفاده از اتانول عموماً با ترکیب ۱۰ درصد اتانول و ۹۰ درصد بنزین در دنیا رواج دارد که به نام سوخت E۱۰ معروف شده است . این سوخت یکی از رایج ترین سوخت های موجود در آمریکاست. در برزیل این ترکیب شامل ۲۰ تا ۲۵ درصد اتانول و در سوئد ۵ درصد اتانول است.

رقیب اصلی اتانول سوختی در بازار ترکیبات اکسیژندار در جهان ، ماده ای به نام MTBE است. MTBE بطور معمول در سالیان گذشته بیش از اتانول بوده است. اما با توجه به گزارشهای متعدد در مورد آلودگی آبهای زیر زمینی توسط MTBE ، ادامه استفاده از این ماده در بسیاری از کشورهای مورد تردید است.

انسان از سه طریق بلعیدن یا آشامیدن ، استنشاق و تماس پوستی می تواند در معرض خطر MTBE قرار گیرد و سلامتی اش تهدید شود. اولین مرحله در آلودگی منابع آب ، ورود این ماده به اجزای محیط زیست است. مهمترین منابع ورود MTBE به محیط زیست نشت از تانکرها و ذخایر زیر زمینی ، لوله ها و اتصالات وسایل و جایگاههای سوخت گیری ، وسایل نقلیه موتوری با سوخت بنزین و قایقهای موتوری با سوخت بنزین هستند که بر حسب جایگاه و نوع منبع ، این ماده می تواند وارد هوا و خاک و آب شود.

اتانول بعنوان جایگزین MTBE در بنزین ، اثرات منفی زیست محیطی ناشی از آن را ندارد و در صورت جایگزینی ، با کارایی یکسان که با عدد اکتان سوخت حاصل سنجیده می شود ، در شرایط فعلی ۶ درصد به قیمت بنزین افزوده می شود. انتظار می رود با افزایش مصرف این افزودنی ، قیمت کاهش یابد.

۳- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز و معرفی پروژه :

۳-۱- تحلیل ضرورت اجرای پروژه :

باز یافت ضایعات کشاورزی ، منبعی برای انرژی های نو...

استفاده از سوختی جایگزین که سازگاری بهتری با محیط زیست داشته و از منابع تجدیدپذیر حیات تأمین شده باشد، مورد توجه جدی کشورهای پیشرفته جهان قرار گرفته است. اگر از مواد سلولزی برای تولید سوخت استفاده کنیم، نه تنها با افزایش انتشار گازهای گلخانه ای در سطح زمین مواجه نخواهیم شد، بلکه می توانیم از

مواد سلولزی به صورت محصول جانبی فرآورده های صنعتی و کشاورزی یعنی ضایعات محصولات زراعی و باغی و کارخانه های کاغذسازی که بعنوان مواد زاید دور ریخته می شوند ، برای تولید اتانول سوختی استفاده کنیم. یکی از راه های مناسب برای استفاده از این ضایعات تبدیل آنها به الکل اتیلیک است. این در حالی است که دور ریختن این مواد سبب تخریب محیط زیست می شود و سوزاندن آنها نیز آلودگی شدید هوا را به همراه خواهد داشت .

وابستگی کشورهای پیشرفته به نفت از یک سو و وقوع بحران های نفتی در دهه ۷۰ میلادی از سوی دیگر، سبب شده است کشورهای صنعتی راهکارهای جدیدی را برای تأمین انرژی مورد نیاز خود مورد توجه قرار دهند و با استفاده از مواد جایگزین در تأمین سوخت خودروها و همچنین تولید سوخت های جایگزین پاک به اهداف خود در زمینه حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار دست یابند.

نتایج به دست آمده از بررسی های انجام شده در این زمینه نشان داده است از آنجایی که اتانول با توجه به منابع موجود در هر کشور از ذرت، ملاس و سیب زمینی قابل تولید است، می تواند جایگزین مناسبی برای سوخت های موجود باشد.

امروزه بیش از ۹۸ درصد اتانول تولیدی در سطح دنیا از تخمیر قندها بدست می آید. از آنجایی که هزینه تولید اتانول نسبت به قیمت مواد اولیه آن و همچنین ترکیب مواد اولیه از اهمیت قابل توجهی برخوردار است، موفقیت در تولید این نوع سوخت در رقابت آن با بنزین تابعی از شرایط جغرافیایی منطقه، آب و هوا، روش تولید، خواص محصولات کشاورزی و نوع ضایعات آنها خواهد بود.

استفاده از الکل به عنوان سوخت موتورهای درون سوز، به تنهایی یا در ترکیب با دیگر سوخت ها در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته است که علت آن فزونی فواید زیست محیطی و اقتصادی بلند مدت این سوخت در مقایسه با سوخت های فسیلی است. اگرچه متانول و اتانول هر دو برای این منظور مناسب هستند و می توان آنها را در نفت خام یا گاز طبیعی به دست آورد، اما از آنجایی که اتانول به عنوان یک منبع تجدیدپذیر و به آسانی از مواد آلی همچون دانه های گیاهی یا چغندر قند و دیگر ترکیبات سلولزی به دست می آید، در مقایسه با متانول از اهمیت بیشتری برخوردار است.

بطور کلی می توان برای تولید سوخت های الکلی از محصولات مختلفی نظیر چغندر قند، سیب زمینی، آفتابگردان، اوکالیپتوس، نیشکر، جو و ذرت استفاده کرد. کشورهای برزیل و روسیه ۲ کشوری هستند که تحقیقات رسمی را در زمینه تولید الکل از مواد زیستی انجام داده اند.

بررسی های انجام شده نشان داده است که در کشور برزیل برای تولید اتانول از نیشکر و در کشور روسیه نیز برای تولید متانول از اکالیپتوس استفاده می شود. اگر بخواهیم سوخت الکلی را از منابع کشاورزی به دست آوریم باید سطح وسیعی از زمین های قابل کشت و حاصلخیز و همچنین زیرساخت های لازم برای تامین آب مورد نیاز کشاورزی را در اختیار داشته باشیم.

بنابراین تهیه مستقیم سوخت های الکلی از محصولات کشاورزی نمی تواند گزینه مناسبی برای تامین سوخت مورد نیاز کشورهای مختلف و بخصوص کشورهای صنعتی مانند کشورهای اروپای غربی باشد. برای مثال، اگر کل کشور آلمان از نیشکر پوشیده شده باشد، تنها نیمی از نیازهای فعلی سوخت و انرژی این کشور از طریق تولید اتانول سوختی تامین خواهد شد.

در حالی که اگر سوخت الکلی از مواد زاید و ضایعات بخش کشاورزی و دامپروری مانند ساقه نیشکر، کاه و کلش، چوب ذرت و دیگر موادی که دور ریخته می شوند، تهیه شود نیاز به افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی نخواهد بود .

*** ضرورت استفاده از اتانول به جای بنزین :**

اتانول نوعی سوخت الکلی قابل اشتعال است که بسیار بهتر از سوخت های دیگر می سوزد. وقتی این ماده به طور کامل می سوزد فقط آب و دی اکسید کربن تولید خواهد شد و بنابراین اتانول می تواند گزینه مناسبی برای تامین سوخت مورد نیاز وسایل نقلیه عمومی و اتوبوس ها و به حداقل رساندن آلودگی های زیست محیطی در کلانشهرها باشد .

برای تغییر سوخت اتومبیل به اتانول علاوه بر این که باید از سیستم کاربراتوری یا ورودی بزرگ تری در خودروها استفاده کنیم، باید مقداری اتانول گرم شده را در شروع کار خودرو به درون کاربراتور تزریق کنیم و اگر ۱۰ تا ۳۰ اتانول را با بنزین مخلوط کنیم، دیگر نیاز به تغییرات سیستم موتور نخواهیم داشت .

متأسفانه در تهران و بسیاری از دیگر شهرهای بزرگ کشور به علت افزایش تعداد وسایل نقلیه، آلودگی هوا در سطح شهر افزایش یافته و به یک بحران تبدیل شده است. با افزایش تردد وسایل نقلیه در سطح شهر ها انتشار آلاینده هایی مانند مونواکسید کربن، انواع هیدروکربن ها، گازسولفور، اکسید های ازت و دیگر گازهای آلاینده افزایش یافته و در نتیجه در اثر تجمع اکسید های ازت و بنزین سوخته نشده خروجی از اگزوز اتومبیل ها مه دودی در نزدیکی سطح زمین به وجود می آید که سبب افزایش آلودگی هوا می شود که در نتیجه سبب تحریک پوست، چشم، تنگی نفس، کاهش دید و همچنین از بین رفتن گیاهان خواهد شد. شاید برایتان جالب باشد بدانید که هر وسیله نقلیه سبک به طور متوسط روزانه یک تا ۲ کیلوگرم گاز آلاینده در هوا منتشر می

کند. از سوی دیگر، کشور ما با داشتن منابع عظیم نفتی به علت کمبود پالایشگاه، بخشی از بنزین مورد نیاز خود را از کشورهای دیگر وارد می کند.

با افزایش تردد اتومبیل ها انتشار گاز کربنیک و دیگر گازهای گلخانه ای نیز افزایش می یابد که در نتیجه سبب افزایش دمای هوا خواهد شد .

در سال های اخیر افزایش تجمع گازهای گلخانه ای به افزایش سیلاب ها، خشکی ها، کاهش سطح آب ها و شور شدن دریاچه های آب شیرین منجر شده است.

بنابراین برای کاهش آلودگی هوا و تولید گازهای گلخانه ای و همچنین کاهش واردات بنزین در کشور باید منابع سوخت دیگری که تجدید پذیر بوده و حداقل آلاینده ای هوا را داشته باشند ، جایگزین بخشی از بنزین مصرفی در خودروها و دیگر وسایل نقلیه شوند.

اما در حال حاضر سوخت زیستی اتانول تنها ماده ای است که چون از گیاهان تهیه می شود تجدید پذیر بوده و ترکیب آن با بنزین ، آلودگی هوا را کاهش می دهد. سوخت زیستی اتانول را می توان از منابع گیاهی مختلف مانند گیاهان تولید کننده مواد قندی، گیاهان تولید کننده مواد سلولزی و ضایعات کشاورزی تولید کرد. لذا اجرای این پروژه بمنظور تأمین نیاز مصرف داخل و جایگزینی واردات بنزین و همچنین صدور محصولات مازاد بر نیاز داخل به بازارهای جهانی ، ضروری و لازم الاجرا می باشد.

در حال حاضر با توجه به افزایش قیمت محصولات و مشتقات نفت و بخصوص بنزین در سراسر دنیا ، دانشمندان و دولتمردان کشورهای پیشرفته صنعتی ، اقدام به ساخت و تولید اتانول سوختی ۱۰۰٪ و همچنین مخلوط الکل و بنزین و یا مخلوط الکل با آب بجای بنزین ، نموده است.

اخیراً نیز در مجلس شورای اسلامی ایران نیز طرح جایگزینی سوختهای فسیلی مطرح و مصوب گردید که هر ساله ۱۰٪ از بنزین سوختی کشور با کالاهای دیگر نظیر الکل سوختی ، جایگزین شود. لذا ضرورت ایجاد و احداث صنایع تولیدی الکل سوختی در کشور ما نیز امری اجتناب ناپذیر ، حیاتی و لازم الاجرا بنظر می رسد.

۳-۲- تحلیل ملاحظات اجرای پروژه :

۳-۲-۱- ملاحظات اقتصادی :

بدون شک مهمترین دلایل توجیه یک طرح ، بر ملاحظات اقتصادی آن استوار است. برجسته ترین ویژگیهای اقتصادی این طرح عبارتند از : نرخ برگشت سرمایه بالای طرح ، خالص ارزش فعلی بالای طرح ، نقطه سر به سر پایین طرح که زیر پنجاه درصد می باشد و سرانه اشتغال مناسب و منطقی هر نفر در طرح ، که تماماً گواهی بر توجیه اقتصادی بالا و مناسب طرح دارند.

۳-۲-۲- ملاحظات اجتماعی و فرهنگی :

ملاحظات اجتماعی و فرهنگی یک طرح ، بررسی در سطح منطقه ای و ملی ، تأثیر اجرای طرح بر شاخصهایی نظیر بیکاری ، مهاجرت نیروی کار و اثرات فرهنگی می باشد که اجرای طرح پیشنهادی با توجه به اشتغالی بالایی که دارد ، باعث کاهش بیکاری در منطقه و ایجاد شغل پایدار و البته مولد می گردد.

اشتغالی طرح بطور مستقیم ۴۸ نفر و بطور غیر مستقیم بالغ بر ۵۰ نفر (ایجاد نمایندگی های فروش ، ایجاد واحدهای تأمین مواد اولیه طرح ، اکیب ساخت و نصب ماشین آلات ، پیمانکاران ساختمانی و تأسیساتی طرح و ...) ، می باشد که خود دلیلی محکم بر کاهش نرخ بیکاری می باشد.

بکارگیری کادر فنی و متخصص از فارغ التحصیلان بومی ، باعث جلوگیری از مهاجرت نیروی کار متخصص به دیگر استانها و یا خارج از کشور می گردد و این فاکتور مهم نیز در این طرح ، بوضوح در بخش منابع انسانی دیده می شود.

در صورتیکه دو فاکتور فوق بخوبی در تمامی بخشهای مختلف صنعت استان اجرا گردد ، باعث رشد و شکوفایی فرهنگی و اجتماعی در سطح منطقه و کشور خواهد شد. بطوریکه شاهد کاهش چشمگیر نرخ رشد بزهکاری ناشی از بیکاری جوانان و کاهش فساد اخلاقی و همچنین ساماندهی فارغ التحصیلان بیکار خواهیم بود.

۳-۲-۳- ملاحظات سیاسی داخلی و بین المللی :

* از نفت سیاه تا نفت سبز !

اما شاید دغدغه های محیط زیستی دلیل ظاهری کشورهای پیشرفته برای اجرای برنامه تولید سوخت های زیستی و گیاهی باشد.

بسیاری از کارشناسان ، وابستگی کشورهای صنعتی به نفت و در عین حال افزایش خیره کننده قیمت طلای سیاه طی سال های اخیر را اصلی ترین بهانه کشورهای صنعتی برای حرکت به سمت تولید سوخت های زیستی و گیاهی به ویژه اتانول می دانند.

وابستگی غربی ها و بویژه آمریکا به نفت کشورهای خاورمیانه که رئیس جمهور آمریکا از آن به عنوان اعتیاد آمریکایی ها به نفت یاد می کند ، باعث شد که مسوولان این کشورها برنامه ریزی های گسترده ای را برای یافتن جایگزین مناسب برای نفت اجرا کنند که در غیر این صورت باید منتظر عواقب وابستگی به نفت می ماندند. بر همین اساس کشورهای غربی پروژه های مختلفی را تعریف کرده که یکی از اصلی ترین آنها تولید سوخت های زیستی و گیاهی به ویژه سوخت اتانول بود که با توجه به تحقیقات بعمل آمده، حرکت در این راه دست کم از نظر اقتصادی توجیه پذیر به نظر می رسد.

کشورهای مختلف به سرعت برنامه‌ریزی‌های خود را آغاز کرده و در همین راستا اتحادیه اروپا در نظر گرفت که تا سال ۲۰۲۰ میزان استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی را در خودروهای موجود در کشورهای این اتحادیه ، حدود ۱۰ درصد افزایش دهد.

آلمان نیز برنامه‌ریزی کرد که میزان استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی را در این کشور تا سال ۲۰۲۰ به حدود ۱۷ درصد برساند.

کشورهای فرانسه، اسپانیا و سوئد نیز که به شدت از مباحث مربوط به ساخت واحدهای تولید سوخت‌های زیستی و گیاهی حمایت می‌کنند ، سرمایه‌گذاری سنگینی را برای احداث کارخانه تولید این نوع از سوخت انجام داده که برآورد شده است ، میزان خوراک مورد نیاز این کارخانه پس از راه‌اندازی آن سالانه بیش از یک میلیون تن گندم باشد.

کارشناسان یکی از دلایل اصلی رو آوردن کشورهای اروپایی به سمت استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی را قطع وابستگی به انرژی روسیه عنوان می‌کنند که طی سال‌های اخیر به ویژه در مناقشات سیاسی به شدت به وجه آنها آسیب زده است.

بنابراین ملاحظات سیاسی یک طرح ، چه در ابعاد ملی و چه در ابعاد بین المللی ، می تواند ضرورت اجرای یک پروژه را توجیه نماید. مهمترین فاکتور سیاسی طرح پیشنهادی ، وقوع پیوستن اصل مهم و اساسی خودکفایی در تولید سوخت و خروج از وابستگی به خارج از کشور می باشد که صد البته تحقق این اصل ، گامی است مؤثر در جهت دستیابی به اهداف دولت محترم و همچنین می توان ضمن تأمین نیاز داخل کشور ، با رعایت استانداردهای جهانی و بین المللی ، اقدام به امر صادرات محصولات مازاد بر نیاز مصرف داخل ، نمود که این خود باعث ارزآوری فراوان در جهت توسعه ، رشد و شکوفایی صنعت ایران اسلامی خواهد بود.

۳-۳- مکان یابی پروژه (پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح) :

۳-۳-۱- تحلیل دسترسی طرح به مواد اولیه :

از آنجایی که اتانول از منابع موجود در هر کشور قابل تولید است، می تواند جایگزین مناسبی برای سوخت های موجود باشد ، ماده اولیه برای تولید اتانول باید ارزان قیمت و فراوان باشد.

کشورهای مختلف از ارزان ترین و فراوان ترین ماده اولیه برای تولید سوخت زیستی اتانول استفاده می کنند و به این ترتیب برای تولید اتانول در کشور برزیل که بزرگ ترین کشور تولید کننده اتانول در سطح دنیا است از نیشکر و در آمریکا یا دومین تولید کننده اتانول دنیا پس از برزیل از ذرت و در اروپا از چغندر قند و غلات استفاده می شود که از مواد اولیه قندی یا نشاسته ای هستند.

با اینکه تحقیقات زیادی درباره استفاده از مواد سلولزی یا ضایعات کشاورزی به عنوان ماده اولیه تولید اتانول انجام شده، اما هنوز استفاده از این روش به مرحله صنعتی تولید انبوه، بهمانند استفاده از ذرت یا نیشکر نرسیده است.

در ایران با توجه به وجود منابع بالقوه مواد اولیه برای تولید اتانول حاصل از ملاس های نیشکر و چغندر قند، مواد نشاسته دار و مواد سیگنوسلولزی از ضایعات چوب، ضایعات کشاورزی و کاغذ بازیافتی از زباله امکان تولید اتانول فراهم است و در صورت ایجاد بازار مصرف و سرمایه گذاری مناسب می توان سالانه بیش از ۲ میلیون تن اتانول در کشور تولید کرد.

علاوه بر این امکان استفاده از اتانول در سوخت بنزین نیز در دستور کار قرار گرفته است که بررسی های انجام شده حاکی از آن است که نه تنها امکان استفاده از اتانول در سوخت خودروهای داخلی وجود دارد، بلکه تا اختلاط ۱۰ درصد، نیاز به تغییر موتور یا سیستم سوخت رسانی نیز نخواهد بود.

با توجه به اینکه عمده مواد اولیه طرح مواد قند دار نظیر ملاس چغندر و یا ملاس نیشکر می باشد، طی مکاتباتی که با واحدهای تأمین کننده صورت گرفته، ملاس چغندر را می توان از کارخانجات قند استان و استانهای همجوار و یا ملاس نیشکر را می توان از صنایع نیشکر خوزستان تهیه نمود.

لازم بتوضیح است که در صورت کمبود و یا گران بودن هزینه ملاس چغندر قند، می توان از ملاس نیشکر بعنوان مواد اولیه اصلی در تولید الکل سوختی استفاده نمود.

ناگفته نماند که از هر صد تن نیشکر ۳۵ تن باگاس و ۴ تن ملاس بعنوان ضایعات تولید می گردد و طبق آمار واصله، در سال ۱۳۸۰ مقدار باگاس و ملاس نیشکر در خوزستان، بالغ بر هشتصد هزار تن بوده است.

با توجه به اینکه اولویت اول مواد اولیه طرح با ملاس نیشکر می باشد، محل اجرای طرح پیشنهادی میبایست به آنها نزدیکتر باشد. لذا محل اجرای طرح استان لرستان و شهرستان خرم آباد در نظر گرفته شده است و در واقع بین هر سه منبع مواد اولیه (خوزستان، لرستان و کرمانشاه) استقرار می یابد.

۳-۲-۳- تحلیل دسترسی طرح به بازار مصرف :

بازار محصولات طرح با توجه به کاربرد الکل سوختی در تولید سوختهای پایه الکلی، پالایشگاههای تولید سوخت داخل کشور می باشند. بر اساس وسعت بازار ایجاد شده برای الکل سوختی و مصرف آن بجای بنزین (یا مخلوط با بنزین)، واحد تولیدی الکل سوختی هر جای ایران که باشد، به لحاظ دسترسی به بازار مشکلی نخواهد داشت.

لذا هدف اول طرح کسب سهم عمده ای از بازار داخل کشور می باشد و در صورت برآورده ساختن نیاز مصرف داخل کشور، هدف دوم طرح تولید محصول با کیفیت بالا، طبق معیارهای جهانی و صدور محصولات به کشورهای خارجی می باشد.

بنابراین بهترین مکان برای اجرای طرح به لحاظ دسترسی به بازار مصرف محصول ، استان لرستان با مرکزیت شهرستان خرم آباد که دارای فواصل مناسبی بین استانهایی که پالایشگاه دارند و می توانند بعنوان مشتری ، محصول تولیدی این واحد را خرید و اقدام به تولید سوختهای پایه الکلی نمایند ، می باشد.

۳-۳-۳- تحلیل دسترسی طرح به منابع نیروی انسانی :

اشتغالزایی طرح پیشنهادی بالغ بر ۴۸ نفر نیروی متخصص ، ماهر و غیر ماهر می باشد. در حال حاضر با توجه وجود دانشگاههای دولتی و آزاد در استان لرستان و پذیرش دانشجو در رشته های مختلف فنی و مهندسی و مدیریتی و نیز آمارهای موجود از فارغ التحصیلان دانشگاهی ، و نبود فرصتهای شغلی مناسب برای آنان ، براحتی هرچه تمامتر می توان نیروی انسانی متخصص مورد نیاز طرح را از بین متخصصان بومی با قیمت ارزان به خدمت گرفت.

در خصوص تعداد کارگران غیر ماهر (ساده) متأسفانه باید گفت که استان لرستان در رده های نخست کشور می باشد که می توان با به استخدام درآوردن آنها و گذاردن دوره های آموزشی مرتبط در طول دوران اجرای طرح ، کارگر ماهر و نیمه ماهر مورد نیاز را تربیت و با حداقل حقوق و دستمزد به خدمت گرفت. پس می توان نتیجه گرفت که بهترین مکان برای اجرای طرح استان لرستان می باشد که دارای پتانسیل های لازم جهت تأمین نیروی انسانی متخصص و غیر متخصص طرح ، می باشد.

۴- حمایت کشورها از تولید کنندگان و مصرف کنندگان اتانول سوختی :

*** حق برای خودروسازان !**

برخی از کارشناسان کمی حق نیز برای شرکتهای خودروسازی قائل می شوند. آنان معتقدند که طی چند سال گذشته بسیاری از خودروسازان برای کاهش میزان آلاینده گی محصولات خود ، به شدت تحت فشار افکار عمومی قرار داشته و به همین دلیل استفاده از سوخت های زیستی و گیاهی برای آنها به منزله راه فراری از این فشارها محسوب می شود.

شاید به همین دلیل نیز باشد که تاکنون شرکتهای خودروسازی کمتر به هشدار کارشناسان درباره پیامدهای منفی استفاده گسترده از سوخت های زیستی و گیاهی توجه کرده اند. علاوه بر این ، خودروسازان معتبر دنیا از سوی دولت های خود حمایت شده و طی چند سال اخیر به پیشرفت های زیادی در زمینه استفاده از سوخت های زیستی و گیاهی دست یافته اند.

کمک‌های مالی کنگره آمریکا به صنایع خودروسازی این کشور به منظور خلق نوآوری مانند استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی، دلیلی بر این مدعا است. آمریکا حتی برای حمایت از تولید سوخت‌های زیستی و گیاهی در این کشور از دادن یارانه به تولیدکنندگان و واردکنندگان و همچنین مصرف کنندگان این نوع سوخت‌ها خودداری نکرده است.

این کشور اخیر نیز به دنبال تشدید بحران در شرکت‌های خودروسازی قرار است، وامی معادل ۲۵ میلیارد دلار به صنایع خودروسازی خود اعطا کند که قرار است، قسمت عمده‌ای از این وام در بخش‌های تحقیق و توسعه برای تولید خودروهای کم‌مصرف و بهینه‌سوز مصرف شود.

از سوی دیگر طی چند سال اخیر بزرگترین کشور آمریکای جنوبی، برزیل، تولید صنعتی اتانول را نیز آغاز کرده و در مجتمع‌های صنعتی عظیم به کشت این سوخت اقدام می‌کند.

اعطای وام‌های کم‌بهره به منظور ساخت دستگاه تقطیر اتانول، تضمین خرید اتانول تولیدی کشاورزان از سوی دولت، رقابت‌پذیر بودن قیمت اتانول در مقایسه با بنزین و اعطای مشوق‌های مالیاتی گسترده در زمینه تولید و مصرف سوخت اتانول از جمله دلایل پیشرفت سریع صنعت اتانول در برزیل عنوان شده است.

اتحادیه اروپا نیز از این قاعده مستثنا نبوده و پشتیبانی‌های فراوانی را از فعالیت‌های خودروسازان این اتحادیه در زمینه تولید و استفاده از سوخت‌های زیستی گیاهی به عمل آورده است.

در بین کشورهای عضو اتحادیه اروپا، آلمان بیشترین تولید و در عین حال مصرف سوخت‌های زیستی و گیاهی را به خود اختصاص داده است.

انگلستان نیز با وجودی که جایگاه چندان مناسبی در زمینه تولید سوخت‌های زیستی و گیاهی ندارد، اما از نظر مصرف این نوع از سوخت بین ۱۰ کشور نخست اتحادیه اروپا جای گرفته است.

۵- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده اتانول سوختی :

* آمار تولید و مصرف اتانول در جهان :

با افزایش تنوع و میزان استفاده از اتانول، میزان تولید آن رشد بسیار بالایی یافته است. پیشگامان صنعت اتانول سوختی در جهان، کشورهای برزیل و آمریکا می‌باشند.

هم اکنون آمریکا و برزیل روی هم رفته حدود ۹۰ درصد از تولید جهانی سوخت اتانول را در اختیار دارند.

در این بین برزیل تنها در سال ۲۰۰۶، بیش از ۱۶,۳ میلیارد لیتر اتانول تولید کرد که این میزان معادل با حدود ۴۲ درصد از کل تولید جهانی سوخت اتانول بود.

*** جمهوری اتانولی برزیل !**

اما نکته جالب اینجاست که پیشروترین کشور جهان در تولید و استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی به ویژه سوخت اتانول ، برخلاف تصورات عمومی یک کشور صنعتی پیشرفته و یا دو کشور به شدت در حال رشد چین و هند نیست. بلکه برزیل می باشد.

برزیل ، کشوری در منطقه آمریکای لاتین با داشتن هزاران هکتار مزارع کشت ذرت ، نیشکر و غلات سابقه‌ای ۳۰ ساله در صنعت اتانول دارد و هم اکنون از نظر میزان تولید سالانه این سوخت پس از ایالات متحده آمریکا در رتبه دوم جهان قرار گرفته است.

با توجه به این‌که برزیل جزو بزرگترین صادرکنندگان غلات و نیشکر در جهان به شمار می‌رود ، روی آوردن این کشور به تولید سوخت‌های زیستی و گیاهی نگرانی‌های زیادی را در سطح جهان به وجود آورده است. برخی معتقدند که شاید مقامات این کشور قصد داشته باشند ، از این پس صادرات غلات خود را متوقف کرده و مازاد تولید خود را به سوخت اتانول تبدیل کنند که در این صورت تحول عظیمی در سطح بازار جهانی غلات به وجود خواهد آمد. هرچند تاکنون هیچ یک از مسوولان دولتی برزیل در این زمینه اظهارنظر نکرده‌اند.

البته رییس‌جمهور برزیل در واکنش به انتقادات مطرح شده در خصوص کاشت ذرت در مزارع این کشور برای تولید سوخت اتانول ، به صورت تلویحی تأکید کرد که نگرانی‌های موجود در این زمینه کاملاً بی‌مورد بوده و برزیل مازاد تولید غلات خود را برای تأمین سوخت گیاهی به ویژه اتانول مصرف خواهد کرد.

برزیل که سالها وابستگی شدیدی به واردات بنزین برای تأمین نیاز خود داشت ، بعد از وقوع بحران نفت در سال ۱۹۷۳ ، با سرمایه‌گذاری گسترده در زمینه تولید سوخت اتانول ، این وابستگی را در سال ۲۰۰۶ به کلی قطع کرده و در تأمین نفت موردنیاز خود به خودکفایی کامل رسید.

بر اساس آخرین اعلام انجمن خودرو سازان برزیل ، از هر ۱۰ خودرو در این کشور ، ۷ خودرو سوخت خود را از اتانول تأمین می‌کنند.

تاکنون نیز سوخت‌های قابل بازیافت ، جایگزین ۴۰ درصد از تقاضای سوخت‌های فسیلی در برزیل شده و پیش‌بینی می‌شود ، طی پنج سال آینده سوخت‌های زیستی و گیاهی تا ۶۰ درصد نیاز خودروها و کامیون‌های موجود در برزیل را تأمین کنند.

کارشناسان همچنین پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۳۰ تمامی خودروهایی که به بازار برزیل عرضه خواهند شد، دارای موتورهای چندگانه سوز باشند که این به معنی گسترش هرچه بیشتر استفاده از سوخت اتانول در برزیل است.

جالب اینجاست که برزیل نسبت به فراهم کردن زیر ساخت‌های لازم برای استفاده خودروهای این کشور از سوخت اتانول بی‌توجه نبوده و تقریباً کلیه جایگاه‌های سوخت‌گیری موجود در این کشور، دارای پمپ‌های عرضه سوخت اتانول نیز هستند.

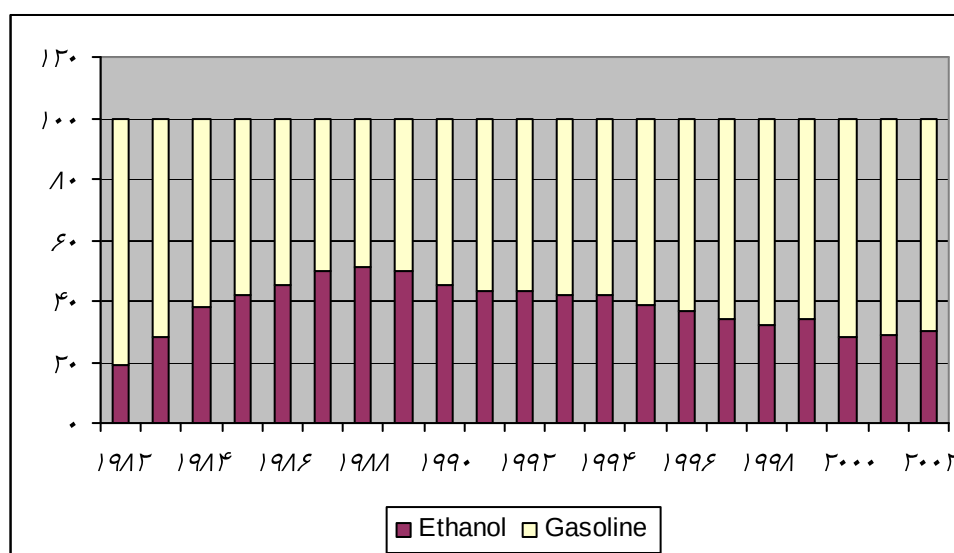
همچنین حدود ۳,۶ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی در برزیل به تولید اتانول اختصاص یافته که این میزان حدود یک درصد از کل زمین‌های قابل کشت را در این کشور آمریکای لاتین شامل می‌شود. از هر هکتار زمین زراعی در برزیل نیز حدود هفت هزار و ۵۰۰ لیتر اتانول بدست می‌آید. برزیل در حال حاضر دارای بیش از ۳۴۰ مجتمع تولید اتانول بوده و اتانول تولیدی در این کشور عمدتاً از نیشکر بدست می‌آید.

کشور برزیل در اواسط دهه ۱۹۷۰ برنامه ملی سوخت الکلی را ارائه نمود که در این برنامه اتانول توانست سهم زیادی از بازار سوخت این کشور را تسخیر کند.

هم اکنون برزیل بزرگترین مصرف کننده اتانول دنیا محسوب می‌شود. طبق آمار در سال ۲۰۰۲ برزیل تنها کشوری بود که از اتانول به نسبت بالای ۱۰٪ در موتور خودروها استفاده می‌نمود، در آن زمان E۸۵ نیز در آمریکا بندرت مورد استفاده بود.

طبق آمار سال ۲۰۰۲ حدود ۱۸,۹٪ از اتومبیل‌های برزیل با اتانول ۱۰۰٪ کار می‌کردند (هم اکنون این رقم به حدود ۴۰ درصد رسیده است). و بقیه با اتانول ۲۴-۲۲٪ کار می‌کنند.

شکل ۱، درصد مصرف اتانول را نسبت به بنزین در کشور برزیل نشان می‌دهد.



شکل ۱: درصد مصرف اتانول در مقایسه با بنزین در برزیل

* آمریکا در رویای خداحافظی با نفت:

پیشرفت برزیلی‌ها در تولید سوخت اتانول طی دهه‌های اخیر به گونه‌ای بوده است که کارشناسان اذعان می‌کنند، آمریکا در زمینه صنعت اتانول برای خداحافظی با وابستگی به نفت کاملاً از سیاست‌های برزیل دنباله‌روی می‌کند.

در سال ۲۰۰۵ زمانی که جرج بوش طی یک سخنرانی از اعتیاد آمریکا به نفت به شدت انتقاد و تصریح کرد که تا سال ۲۰۲۵ باید استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر جایگزین حدود ۷۵ درصد از نفت وارداتی این کشور شود، اغلب کارشناسان به عزم جدی آمریکایی‌ها برای گسترش استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی در این کشور پی بردند.

رئیس‌جمهور آمریکا حتی بعداً در دیدار با رئیس‌جمهور برزیل به منظور اتحاد میان کشورهای تولیدکننده سوخت اتانول و ساماندهی تولید این سوخت در جهان، تشکیل اوپک اتانولی را به وی پیشنهاد داد.

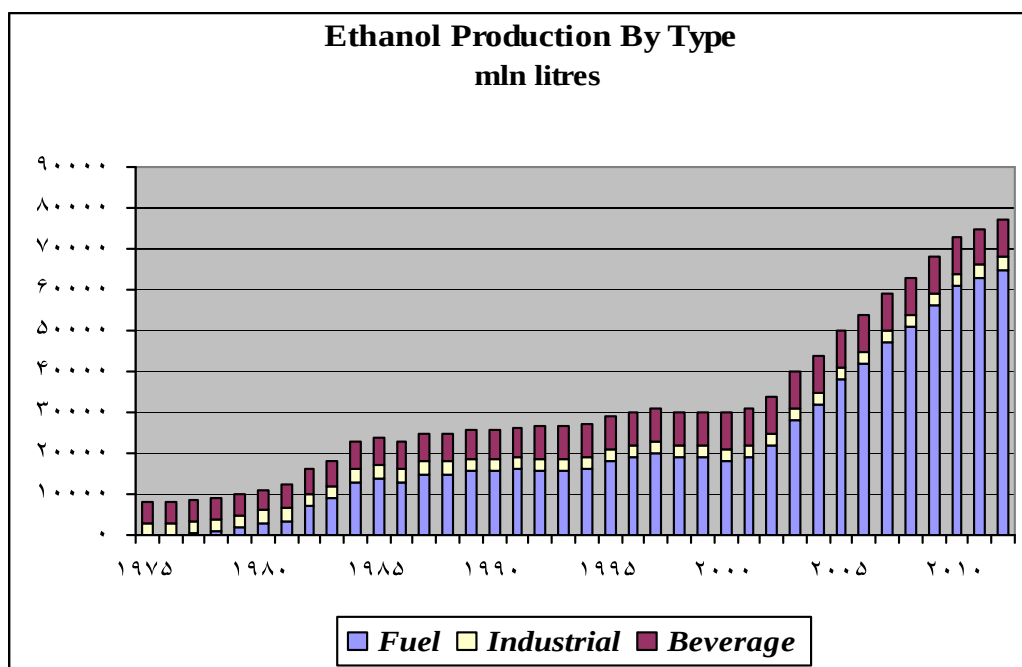
در همین راستا طی چند سال اخیر، خودروسازان آمریکایی مانند فورد، موتور، کرایسلر و جنرال موتورز بخشی از فروش محصولات خود را به خودروهای فلکس اختصاص داده‌اند. این نوع خودروها قابلیت استفاده از ترکیب اتانول و بنزین را به عنوان سوخت دارند.

در واقع مقامات آمریکایی نیز مانند هم‌تایان اروپایی خود با برنامه‌ریزی‌های انجام شده قصد دارند، سهم اتانول را در سوخت‌های موتوری این کشور از چند درصد نه چندان قابل ملاحظه فعلی، به حدود ۲۵ درصد تا سال ۲۰۲۵ برسانند.

در آمریکا که برخلاف برزیل سوخت اتانول عمدتاً از غلات و بویژه ذرت بدست می‌آید. در آمریکا هم اکنون بیش از ۱۵۰۰ جایگاه توزیع اتانول وجود دارد که ضعف اصلی این جایگاه‌ها این است که عمدتاً در کنار مناطق استخراج اتانول از ذرت قرار گرفته و هنوز پراکندگی لازم را در تمام ایالت‌های آمریکا ندارند. در آمریکا نیز هم اکنون اتانول سوختی با نسبت ۱۰٪ مخلوط با بنزین مورد استفاده است. بعد از آمریکا، برزیل و فرانسه، کشورهای زیادی گرایش به سمت استفاده از بیو اتانول داشتند. کانادا، هند، چین، تایلند و بسیاری از کشورهای دیگر دنیا در زمینه استفاده از اتانول بعنوان سوخت پیش بینی کرده‌اند.

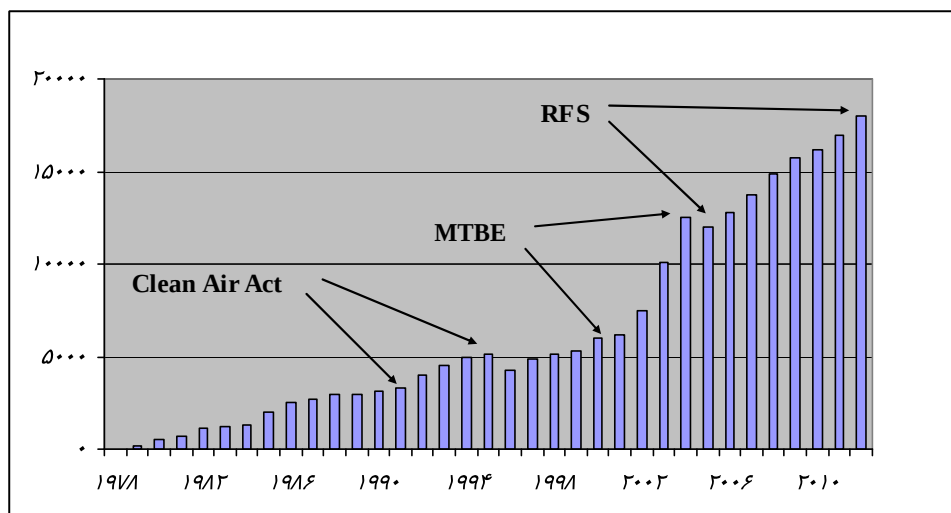
برای نمونه میزان و نوع کاربرد اتانول تولید شده در آمریکا در شکل ۲ نشان داده شده است. این نمودار نشان می‌دهد که در گذشته مصرف اتانول عمدتاً در جهت مصارف خوراکی و صنعتی بوده است و به مرور بعنوان سوخت نیز مطرح شده است.

قبل از سال ۱۹۸۰ اتانول سوختی مطرح شده است، اما بعد از سال ۲۰۰۰ حجم عظیمی از اتانول بعنوان سوخت استفاده شده است.



شکل ۲: تولید اتانول در آمریکا در سال های مختلف براساس نوع مصرف

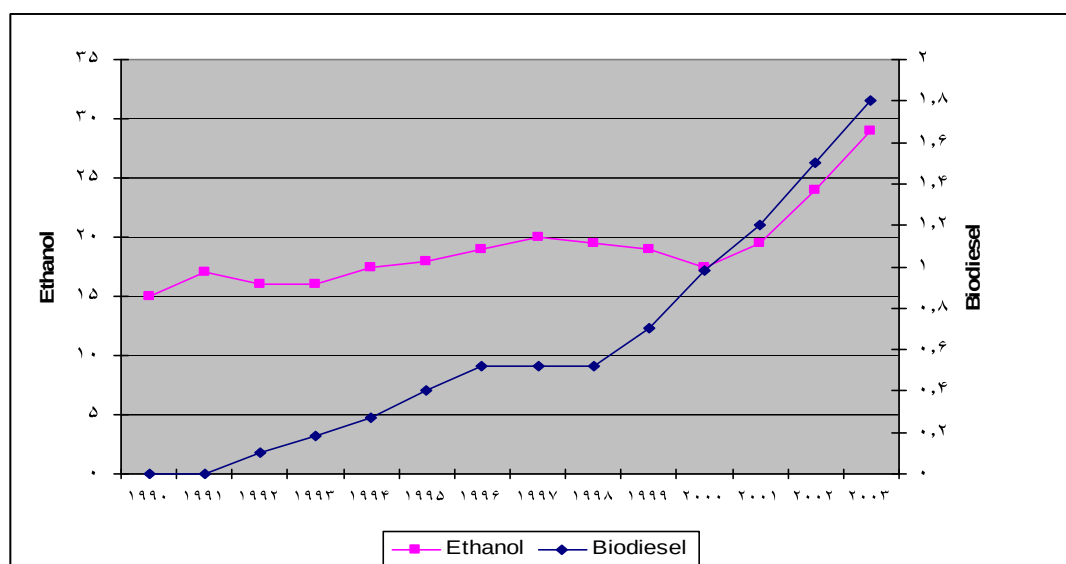
در سال های اخیر در آمریکا ، صنعت اتانول سوختی دارای فرازو نشیب هایی بوده است. از سال ۱۹۷۸ استفاده از اتانول سوختی در آمریکا شروع شده و با قوانین دسترسی به هوای تمیز در آمریکا رشد نموده است. بعد از سال ۱۹۹۴ صنعت اتانول دچار افت شده و علت این امر را نیز می توان به متیل ترشیاری بوتیل اتر دانست. دوباره در سال اخیر با ممنوع شدن متیل ترشیاری بوتیل اتر صنعت اتانول رشد چشمگیری داشته است.



شکل ۳: میزان تولید و برنامه های کشور آمریکا در صنعت اتانول سوختی

* مصرف اتانول در دنیا :

از دو دهه گذشته تاکنون سوختهای گیاهی پا به میدان گذاشته اند. میزان مصرف اتانول سوختی در مقایسه با بیودیزل در شکل ۴ دیده می شود. اگر چه بیودیزل ها نیز سوختهای بسیار مطلوبی قلمداد می شوند ولی سهم اتانول در تسخیر بازار سوخت ، بسیار بیشتر از بیودیزل بوده است. البته نکته مهم این است که بیو دیزل با شتاب بیشتری مورد توجه قرار گرفته و درصد استفاده از آن در دنیا نسبت به اتانول رو به افزایش است.

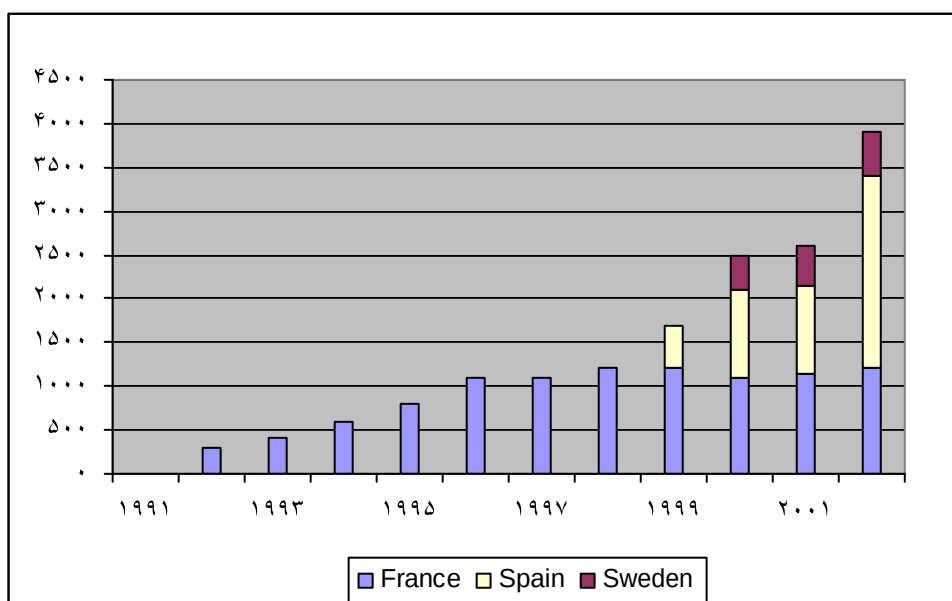


شکل ۴: مصرف اتانول و بیودیزل در دنیا در سال های مختلف بر حسب میلیارد لیتر

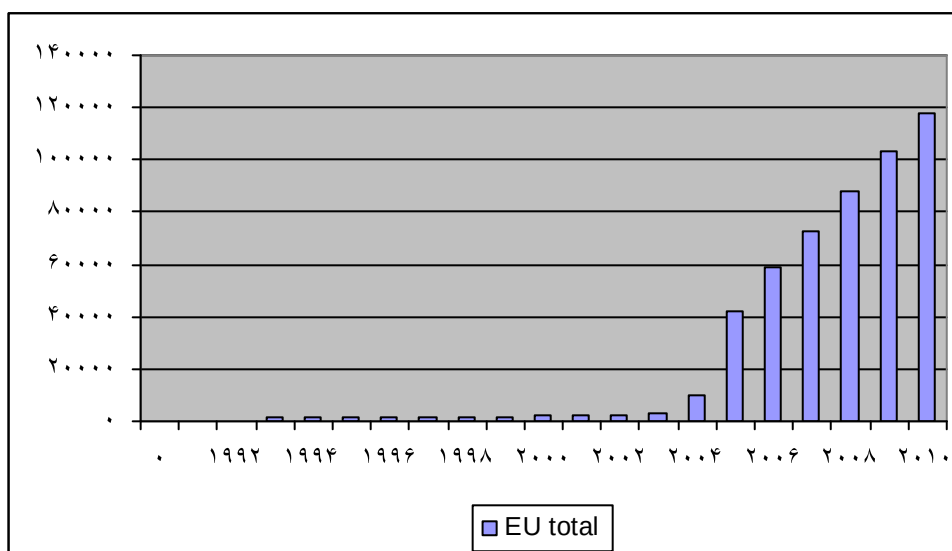
* مصرف اتانول در اروپا :

شکل های ۵ و ۶ به ترتیب میزان تولید و برنامه های آینده صنعت اتانول سوختی را در اتحادیه اروپا نشان می دهد. اتحادیه اروپا تا پایان سال ۲۰۰۵ از بنزین با ۲٪ اتانول استفاده خواهد کرد و در پایان سال ۲۰۱۰ درصد اتانول را در بنزین به ۵/۷۵٪ خواهد رساند و در چند سال گذشته در میان کشورهای اروپایی فرانسه بیشترین تولید اتانول را داشته است.

در حالیکه کشورهای دیگر اروپا در سالهای اخیر پیشرفت بیشتری در این زمینه کسب نموده اند و در سال ۲۰۰۳ اسپانیا بزرگترین تولید کننده اتانول سوختی بوده است.



شکل ۵: روند تولید اتانول در اتحادیه اروپا



شکل ۶: چشم انداز تولید اتانول در اتحادیه اروپا

* چشم بادامی‌ها، این بار عقب‌تر از بقیه (بررسی وضعیت تولید اتانول در چین):

کشورهای در حال توسعه شاید بعضاً در زمینه تولید خودروهای اتانولی جایگاه مناسبی در جهان داشته باشند، اما دست‌کم هنوز فاصله زیادی با کشورهای غربی و برزیل در زمینه استفاده از سوخت‌های زیستی و گیاهی دارند. چین که در بسیاری از عرصه‌های صنعتی و اقتصادی در جهان سرآمد است، در زمینه بکارگیری سوخت‌های زیستی و گیاهی هنوز به پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نرسیده و تنها در چند شهر این کشور از سوخت اتانول به صورت پایلوت استفاده می‌شود.

این کشور قصد دارد، به منظور ایجاد بازاری مناسب برای مازاد غلات تولیدی خود و در عین حال کاهش وابستگی به نفت استفاده از سوخت اتانول را در این کشور توسعه دهد.

مقامات چینی معتقدند که گسترش استفاده از سوخت اتانول در این کشور به تثبیت قیمت غلات نیز کمک کرده و به این ترتیب سطح درآمد کشاورزان چینی افزایش یافته و آلودگی هوای ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی نیز کاهش می‌یابد.

هرچند چین سال گذشته برای مواجه نشدن با کمبود غلات، استفاده از آن‌را در تولید اتانول ممنوع کرد. پس از آن کارخانه‌های تولیدکننده سوخت‌های زیستی ناچار شدند، از سیب‌زمینی‌های شیرین، ذرت خوشه‌ای و ساقه‌های نی برای تولید سوخت‌های زیستی استفاده کنند. چین قصد دارد تا سال ۲۰۱۰ سهم ۱۵ درصدی را برای به کارگیری این سوخت در حمل‌ونقل خود ایجاد کند.

* وضعیت تولید و مصرف اتانول در هند و دیگر کشورها :

در هند نیز که اتانول عمدتاً از نیشکر بدست می‌آید، دستیابی به سهم ۵ درصدی از استفاده از سوخت اتانول در حمل‌ونقل هدف گذاری شده است.

در این بین کشورهای مانند پاکستان، ترکیه و عربستان سعودی نیز طی سال‌های اخیر تلاش‌هایی را برای تولید اتانول انجام شده، هرچند هنوز سهم سوخت اتانول از حمل‌ونقل عمومی این کشورها بسیار پایین است.

۶- دانش فنی پروژه :

الکل به دو روش کلی تخمیر هیدرو کربورها و روش سنتز مواد نفتی انجام می‌گیرد. در روش نفتی از طریق ترکیب گاز سنتز حاوی ئیدروژن و منواکسید کربن و یا ترکیب اتیلن با آب در شرایط خاص الکل اتیلیک تولید می‌شود. این روش بدلیل استفاده از مواد گرانبه‌تر نفتی، تکنولوژی خاص آن که در ایران وجود ندارد و وارداتی است و همچنین سرمایه گذاری ارزی با حجم بالا، تاکنون نتوانسته است جای پای مناسبی برای عرضه شدن به بازار پیدا نماید.

خصوصاً در کشورهای نظیر ایران که مواد قندی و ئیدروکربوری، بعلاوه کشاورزی بودن آنها، فراوان و ارزان بوده و می‌توانند برای این منظور مورد استفاده قرار گیرند، روشهای شیمیایی و سنتز مواد نفتی رواج نیافته و مقرون بصرفه نمی‌باشد. روش دیگر تولید اتانول که در جهان و در کشورهای در حال توسعه رایج بوده و مناسب سرمایه گذاری بصورت صنایع کوچک است، روش تخمیری می‌باشد. در این روش عمدتاً مواد اولیه را محصولات نشاسته ای و قندی نظیر غلات، سیب زمینی، ملاس نیشکر و ملاس چغندر قند (قبل از ورود به دستگاه استغن) و محصولاتی نظیر آنها تشکیل داده که از طریق تخمیر هیدروکربورهای مشتق از مواد قندی و نشاسته ای محصولات، می‌توان اقدام به تولید الکل اتیلیک نمود.

در حال حاضر با توجه به وجود ۳۳ کارخانه قند از چغندر قند و دو واحد بزرگ قند از نیشکر در کشور، ملاس چغندر قند و نیشکر به وفور وجود داشته و می‌تواند مورد استفاده واحدهای تولید اتانول سوختی بعنوان ماده اولیه قرار گیرد. از نظر ماشین آلات نیز باید گفت که قسمت اعظم ماشین آلات مورد نیاز با روش تخمیر، در داخل کشور قابل تأمین و ساخت بوده و تنها قسمتی از تجهیزات اندازه گیری و ابزار دقیق خواهد بود که ساخت خارج از کشور می‌باشند و به آسانی در داخل کشور قابل تأمین می‌باشند و لذا در این خصوص وابستگی خاصی ایجاد نمی‌نمایند.

لذا با مقایسه راحتی و وفور تأمین مواد اولیه و ساخت ماشین آلات و تجهیزات در داخل کشور، روش بیپینه و مناسب جهت تولید اتانول سوختی در ایران، روش تخمیر با استفاده از خرما، ملاس چغندر قند یا ملاس نیشکر (با روش فرماتاسیون)، می‌باشد.

*** این روش نیز خود به سه صورت روش مداوم ، روش غیر مداوم و روش نیمه مداوم تقسیم می گردد :**

۱- کارخانجات بزرگ دارای سیستم کانتینیوس (مداوم یا پیوسته) بوده و اقدام به ورود ماشین آلات کامل از خارج نموده اند. در این روش کلیه اعمال فرآیند ، به صورت اتوماتیک و سری انجام می گیرد و بدلیل استفاده از ماشین آلات تمام اتوماتیک و سیستمهای کنترلی خارجی ، حجم سرمایه گذاری بالایی را طلب می نماید.

۲- در روش غیر مداوم ، با استفاده از تجهیزات ابتدائی ، تولید به صورت بچ انجام می شود که بدلیل راندمان و ظرفیت پایین از نظر اقتصادی برای یک واحد تولیدی مقرون بصرفه نمی باشد.

۳- روش سوم یا نیمه مداوم ، از ترکیبی از دو روش فوق بوجود آمده و دارای مزایای خاصی می باشد. در این روش ضمن آنکه قیمت ماشین آلات ، خصوصاً ماشین آلات تقطیر نهائی به میزان قابل توجهی کاهش می یابد ، می توان محصول با کیفیت مناسب نیز عرضه نمود و با سیستم مداوم (کانتینیوس) به رقابت پرداخت.

با توجه به مطالب گفته شده روش بهینه انتخابی ، نیمه مداوم می باشد که پس از مکاتبات فراوان با سازندگان داخلی ، شرکت صنعت سازان فرزانه که دارای سوابق عمده و قابل ملاحظه ای در این بخش می باشد ، بعنوان طراح و سازنده ماشین آلات شناسایی شد و لیست و قیمت ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز از این شرکت اخذ گردید.

۷- انواع مواد اولیه و نحوه تأمین آن (مواد اولیه، کمکی و مصرفی) :

همانگونه که گفته شد برای تولید اتانول سوختی از دو نوع ماده اولیه استفاده می گردد. ماده اولیه اصلی و مواد تغذیه کننده و کمکی برای پخش تخمیر و تولید یوور و مواد بسته بندی .

خرما ، ملاس چغندر قند یا ملاس نیشکر ماده اولیه اصلی تولید اتانول می باشد. در طرح پیشنهادی مواد اولیه اصلی ملاس نیشکر و یا ملاس چغندر قند می باشد. ملاس عبارتست از محلول غلیظی که به عنوان پساب در پایان کار سانتریفوژ پخت C در کارخانجات قند باقی می ماند و دارای حدود ۵۰ درصد قند می باشد.

جدول نوع و محل تأمین مواد اولیه طرح

ردیف	نام ماده اولیه	مشخصات فنی	محل تأمین	واحد
۱	ملاس چغندر / ملاس نیشکر	ملاس دارای ۵۰٪ قند می باشد.	کارخانجات قند / صنایع نیشکر	تن
۲	مخمر	به صورت پودر	داخلی	کیلوگرم
۳	انواع نمکهای آمونیم	سولفات و دی فسفات آمونیوم	داخلی	کیلوگرم
۴	اسید سولفوریک	خلوص ۹۸٪	داخلی	کیلوگرم
۵	شکر	-	داخلی	کیلوگرم
۶	آنتی فوم	ضد کف به شکل مایع	داخلی	لیتر
۷	تربانتین	-	داخلی	لیتر

۸- قیمت فروش محصولات طرح در ایران و جهان :

* قیمت الکل سوختی در ایران :

محصول طرح پیشنهادی الکل سوختی می باشد. در حال حاضر وزارت نفت که مهمترین خریدار این محصول جهت جایگزینی و مخلوط با بنزین می باشد ، قیمت خاصی را اعلام ننموده است. لذا با عنایت به تلخیص بیشتر این محصول در قیاس با الکل اتیلیک ، مطمئناً قیمت پیشنهادی وزارت نفت باید از الکل اتیلیک بیشتر باشد. در نتیجه بمنظور رعایت جانب احتیاط در محاسبات مالی ، قیمت هر لیتر الکل سوختی در طرح پیشنهادی ، برابر با قیمت الکل اتیلیک در نظر گرفته می شود.

همانگونه که مشخص است اتانول از جمله کالاهائی است که از نظر تولید ، فروش و قیمت تحت نظارت شدید دولت بوده و با برچسب اداره امور اقتصادی و دارائی (باندربول) فروخته می شود. بنابراین این کالا از نظر فروش با سایر کالاها متفاوت است و از نظر قیمت نیز نمی تواند در رقابت قرار گیرد.

قیمت اتانول تحت کنترل قیمت گذاری است و با قیمت تعیین شده بفروش می رسد. بعلت استفاده های غیر اصولی که از این محصول ممکن است بعمل آید ، خریداران برای کارخانه بایستی کاملاً معین بوده و با سهمیه های متناسب با مصرف ، کالا به آنها فروخته شود.

خریداران این محصول داروخانه ها یا مراکز درمانی ، بیمارستانها ، آزمایشگاههای پزشکی و مراکز مشابه می باشند. اتانول در بطرهای ۶۰۰ سانتیمتر مکعبی بسته بندی شده و هر بطر آن با خلوص ۹۶٪ با عوارض دولتی به قیمت ۱۱۸۸۰ ریال (بهای فروش هر لیتر ۱۹۸۰۰ ریال) و هر بطر الکل صنعتی با خلوص ۹۰٪ با عوارض دولتی به قیمت ۷۰۸۰ ریال (بهای فروش هر لیتر ۱۱۸۰۰ ریال) بصورت عمده بفروش می رسد.

بنابراین با توجه به عدم نیاز به بسته بندی الکل سوختی ، قیمت شیشه از آن کسر و قیمت نهایی هر لیتر الکل سوختی در طرح پیشنهادی ، چهارده هزار ریال (۱۴۰۰۰ ریال) به ازای هر لیتر در نظر گرفته می شود.

*** قیمت الکل سوختی در ایالت‌های مختلف آمریکا بشرح ذیل می باشد :**

Ethanol Market Weekly News and Market Report

Ethanol Market Weekly News and Market

Report September ۲۴, ۲۰۰۹

	Today	Yesterday	Change
Alabama	۱,۸۴۹	۱,۹۲۵۵	-۰,۰۷۶۵
Arkansas	۱,۸۳۲۳	۱,۸۴۷۶	-۰,۰۱۵۳
Colorado	۱,۷۲۱۴	۱,۷۲۱۴	۰
Florida	۱,۸۶۳۵	۱,۹۴	-۰,۰۷۶۵
Georgia	۱,۹۷۱۷	۱,۹۷۰۲	۰,۰۰۱۵
Idaho	۲,۳۳۱۴	۲,۳۳۱۴	۰
Iowa	۱,۶۷۴۵	۱,۶۶۹۷	۰,۰۰۴۸
Illinois	۱,۷۳۸۵	۱,۷۳۹۶	-۰,۰۰۱۱
Indiana	۱,۷۱۴۲	۱,۷۱۶۳	-۰,۰۰۲۱
Kansas	۱,۷۳۳۳	۱,۷۲۸۱	۰,۰۰۵۲
Louisiana	۱,۷۰۴	۱,۷۸۰۵	-۰,۰۷۶۵
Minnesota	۱,۷۱۴۹	۱,۷۱۴	۰,۰۰۰۹
Missouri	۱,۸۳۷۴	۱,۸۳۵۲	۰,۰۰۲۲
Montana	۱,۸۲۸۲	۱,۸۳۲۶	-۰,۰۰۴۴
North Dakota	۱,۶۷۴۱	۱,۶۷۲۹	۰,۰۰۱۲
Nebraska	۱,۷۰۰۲	۱,۶۹۳۸	۰,۰۰۶۴
North Carolina	۱,۸۹۸۲	۱,۹۰۳۹	-۰,۰۰۵۷
Ohio	۱,۶۹	۱,۶۹	۰
Oklahoma	۱,۷۹۲۲	۱,۷۹۳۸	-۰,۰۰۱۶
Oregon	۱,۸۴۰۵	۱,۸۴۰۵	۰
South Carolina	۱,۹۱	۱,۹۰۸۳	۰,۰۰۱۷
South Dakota	۱,۷۰۵۷	۱,۷۰۳۵	۰,۰۰۲۲
Tennessee	۱,۸۷	۱,۹	-۰,۰۰۳
Texas	۱,۷۶	۱,۷۶	۰
Virginia	۱,۸۸۶۷	۱,۹۱۳۳	-۰,۰۲۶۶
Washington	۱,۸۳۶۵	۱,۸۳۶۵	۰
Wisconsin	۱,۸۳۳۴	۱,۸۲۷۶	۰,۰۰۵۸
Wyoming	۱,۸۸۷۶	۱,۸۸۷۶	۰
Average	۱,۸۱۴۳	۱,۸۲۴۴	-۰,۰۱۰۲

۹- وضعیت عرضه و تقاضا محصول :

بر اساس مصوبه مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۸۶، سالانه ۱۰٪ از بنزین مصرفی کشور می بایست با سوخت‌های جایگزین نظیر الکل، متانول و ...، جایگزین گردد. همچنین تصویب گردید بجای MTBE که ۱۰٪ از مواد ترکیبی بنزین است و سرطانزا نیز می باشد، ترکیبات دیگر و بخصوص الکل سوختی جایگزین شود. لازم بتوضیح است که مصرف روزانه بنزین کشور حدود ۷۰ میلیون لیتر می باشد که ۱۰٪ این مقدار یعنی ۷ میلیون لیتر باید الکل سوختی تولید و عرضه گردد و این در حالیست که تولید انواع الکل روزانه کشور در حال حاضر فقط ۷۴۷۸۰۰

لیتر ، تقریباً ۱۰,۶۸٪ این مقدار می باشد. لذا در آینده ای نه چندان دور ، ظرفیت بسیار بالایی از این محصول مورد نیاز کشور می باشد.

لذا با عنایت به اینکه واحدهای تولید کننده الکل اتیلیک نیز می توانند با اضافه نمودن دو برج تقطیر به انتهای خط خود اقدام به تولید الکل مطلق نموده و در نهایت آنرا بعنوان اتانول سوختی عرضه نمایند ، در بررسی میزان عرضه و تقاضای داخلی ، مجموع آمار و ارقام مربوط به کلیه واحدهای تولید کننده الکل اتیلیک و سوختهای پایه الکی (اتانول سوختی) در سطح کشور ، در محاسبات منظور می گردد.

۹-۱- عرضه :

۹-۱-۱- وضعیت گذشته :

جدول شماره (۱)

عرضه الکل اتیلیک طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۳

کل عرضه (لیتر)	واردات (لیتر)	تولید داخلی (لیتر)	شرح سال
۲۰۷۶۱۱۲۳۰	۲۳۰	۲۰۷۶۱۱۰۰۰	۱۳۸۳
۲۱۷۷۹۵۹۹۸	۳۴۴۹۸	۲۱۷۷۶۱۵۰۰	۱۳۸۴
۲۶۱۲۷۵۶۶۵	۹۴۱۶۵	۲۶۱۱۸۱۵۰۰	۱۳۸۵
۲۷۵۷۶۹۱۴۱	۹۱۴۱	۲۷۵۷۶۰۰۰۰	۱۳۸۶
۲۷۶۰۱۹۸۱۰	۳۹۸۱۰	۲۷۵۹۸۰۰۰۰	۱۳۸۷

۹-۱-۲- وضعیت فعلی صنعت :

جدول شماره (۲)

وضعیت عملکرد صنعت تولید الکل اتیلیک در سال ۱۳۸۸

ظرفیت اسمی صنعت	۲۷۵۹۸۰۰۰۰ لیتر
ظرفیت عملی صنعت	۲۴۸۳۸۲۰۰۰ لیتر
تولید صنعت	۲۴۸۳۸۲۰۰۰ لیتر
راندمان	۹۰٪

۹-۱-۳- پیش‌بینی امکانات عرضه :

جدول شماره (۳)

امکانات عرضه انواع الکل طی سالهای ۱۳۹۳-۱۳۸۹

سال	۱۳۸۹ (لیتر)	۱۳۹۰ (لیتر)	۱۳۹۱ (لیتر)	۱۳۹۲ (لیتر)	۱۳۹۳ (لیتر)	شرح
امکانات عرضه واحدهای فعال	۲۴۸۳۸۲۰۰۰	۲۴۸۳۸۲۰۰۰	۲۴۸۳۸۲۰۰۰	۲۴۸۳۸۲۰۰۰	۲۴۸۳۸۲۰۰۰	
امکانات عرضه طرحهای در حال توسعه	—	—	—	—	—	
امکانات عرضه واحدهای در دست اجرا	۴۴۰۰۰۰۰۰	۸۷۷۸۰۰۰۰	۲۵۸۸۴۰۰۰۰	۲۵۸۸۴۰۰۰۰	۲۵۸۸۴۰۰۰۰	
جمع امکانات عرضه داخلی	۲۹۲۳۸۲۰۰۰	۳۳۶۱۶۲۰۰۰	۵۰۷۲۲۲۰۰۰	۵۰۷۲۲۲۰۰۰	۵۰۷۲۲۲۰۰۰	
پیش‌بینی واردات (بر اساس روند واردات گذشته)	۷۱۴۸۳	۹۵۷۸۷	۱۲۸۳۵۵	۱۷۱۹۹۵	۲۳۰۴۷۳	
کل امکانات عرضه	۲۹۲۴۵۳۴۸۳	۳۳۶۲۵۷۷۸۷	۵۰۷۳۵۰۳۵۵	۵۰۷۳۹۳۹۹۵	۵۰۷۴۵۲۴۷۳	

۹-۲- تقاضا :

۹-۲-۱- تقاضا در گذشته (مصرف ظاهری) :

جدول شماره (۴)

مصرف ظاهری الکل اتیلیک طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۳

سال	شرح	تولید داخلی	واردات	صادرات	جمع مصرف ظاهری
۱۳۸۳		۲۰۷۶۱۱۰۰۰	۲۳۰	۳۰۹۰۱۷	۲۰۷۳۰۲۲۱۳
۱۳۸۴		۲۱۷۷۶۱۵۰۰	۳۴۴۹۸	۹۲۶۳۹۶	۲۱۶۸۶۹۶۰۲
۱۳۸۵		۲۶۱۱۸۱۵۰۰	۹۴۱۶۵	۳۳۰۸۲۴	۲۶۰۹۴۴۸۴۱
۱۳۸۶		۲۷۵۷۶۰۰۰۰	۹۱۴۱	۱۵۸۴۴۷۲	۲۷۴۱۸۴۶۶۹
۱۳۸۷		۲۷۵۹۸۰۰۰۰	۳۹۸۱۰	۱۷۲۳۰۴۷۲	۲۵۸۷۸۹۳۳۸

۹-۲-۲- پیش‌بینی تقاضا :

همان‌طوریکه عنوان شد ، بر اساس مصوبه مجلس شورای اسلامی در سال ۱۳۸۶ ، سالانه ۱۰٪ از بنزین مصرفی کشور می بایست با سوختهای جایگزین نظیر الکل ، متانول و ... ، جایگزین گردد. همچنین تصویب گردید بجای MTBE که ۱۰٪ از مواد ترکیبی بنزین است و سرطانزا نیز می باشد ، ترکیبات دیگر و بخصوص الکل سوختی طی مدت ۱۰ سال بتدریج جایگزین شود.

لازم بتوضیح است که مصرف روزانه بنزین کشور حدود ۷۰ میلیون لیتر می باشد که ۱۰٪ این مقدار یعنی ۷ میلیون لیتر باید الکل سوختی تولید و عرضه گردد و این در حالیست که تولید انواع الکل روزانه کشور در حال حاضر فقط ۶۸۰۴۹۸ لیتر (سالانه ۲۴۸۳۸۲۰۰۰ لیتر) ، تقریباً ۹,۷٪ این مقدار می باشد. لذا در آینده ای نه چندان دور ، ظرفیت بسیار بالایی از این محصول مورد نیاز کشور می باشد.

بر اساس میزان تقاضای بالقوه ای که در این صنعت برای مصرف بعنوان سوخت وجود دارد و همچنین میزان مصرف ظاهری در چند سال گذشته ،میزان تقاضا برای صادرات انواع الکل ، مجموع تقاضا برای اتانول سوختی بشرح جدول ذیل برآورد و پیش بینی می گردد :

جدول شماره (۵)

پیش بینی برای الکل اتیلیک طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۴

کل تقاضا	صادرات خارجی (بر اساس روند گذشته)	تقاضای داخلی برای سوخت (بر اساس مصوبه)	تقاضای داخلی برای سایر مصارف (با رشد سالیانه ۵٪)	شرح سال
۵۶۲۰۴۴۹۰۹	۲۱۲۲۹۶۶۴	۲۵۵۵۰۰۰۰۰	۲۸۵۳۱۵۲۴۵	۱۳۸۹
۸۳۴۱۴۵۹۳۴	۲۳۵۶۴۹۲۷	۵۱۱۰۰۰۰۰۰	۲۹۹۵۸۱۰۰۷	۱۳۹۰
۱۱۰۷۲۱۷۱۲۷	۲۶۱۵۷۰۶۹	۷۶۶۵۰۰۰۰۰	۳۱۴۵۶۰۰۵۸	۱۳۹۱
۱۳۸۱۳۲۲۴۰۷	۲۹۰۳۴۳۴۷	۱۰۲۲۰۰۰۰۰۰	۳۳۰۲۸۸۰۶۰	۱۳۹۲
۱۶۵۶۵۳۰۵۸۸	۳۲۲۲۸۱۲۵	۱۲۷۷۵۰۰۰۰۰	۳۴۶۸۰۲۴۶۳	۱۳۹۳

۹-۳- موازنه امکانات عرضه و پیش‌بینی تقاضا :

جدول شماره (۶)

موازنه پیش‌بینی امکانات عرضه و پیش‌بینی تقاضای الکل اتیلیک طی سالهای ۱۳۸۹ - ۱۳۹۳

شرح	پیش‌بینی امکانات عرضه	پیش‌بینی تقاضا	مازاد تقاضا (کمبود)
سال			
۱۳۸۹	۲۹۲۴۵۳۴۸۳	۵۶۲۰۴۴۹۰۹	۲۶۹۵۹۱۴۲۶
۱۳۹۰	۳۳۶۲۵۷۷۸۷	۸۳۴۱۴۵۹۳۴	۴۹۷۸۸۸۱۴۷
۱۳۹۱	۵۰۷۳۵۰۳۵۵	۱۱۰۷۲۱۷۱۲۷	۵۹۹۸۶۶۷۷۲
۱۳۹۲	۵۰۷۳۹۳۹۹۵	۱۳۸۱۳۲۲۴۰۷	۸۷۳۹۲۸۴۱۲
۱۳۹۳	۵۰۷۳۹۳۹۹۵	۱۶۵۶۵۳۰۵۸۸	۱۱۴۹۱۳۶۵۹۳

۱۰- جمع بندی، نتیجه گیری و ارائه پیشنهاد جهت ظرفیت طرح :

با توجه به مقادیر پیش بینی شده تقاضا برای الکل سوختی در سالهای آتی ، ضرورت احداث واحدهای جدید الکل ، با ظرفیتهای متناسب با سیستم تولید (مداوم، نیمه مداوم و بصورت بچ) در داخل کشور خصوصاً مناطق کمتر توسعه یافته و محروم مانند لرستان ، ایلام و خوزستان دو چندان می شود.

لازم بتوضیح است با عنایت به این مطلب که طبق نظر کارشناسان فنی طرح ، روش نیمه مداوم جهت فرآیند تولید انتخاب و پیشنهاد شده است و همچنین با توجه به ظرفیت خالی محصول مورد نظر در کشور طی سالهای آتی ، ظرفیت طرح ۴۰۵۰۰۰۰ لیتر در سال (روزانه ۱۵۰۰۰ لیتر با ۳۰۰ روز کاری در سال) برآورد و پیشنهاد می گردد.

فصل سوم :

مطالعات فنی طرح

بررسی ها و برآوردهای فنی

۱- تشریح دقیق نحوه عمل و فرآیند تولید و نمودار گردش مواد :

با توجه به مطالب گفته شده روش انتخابی نیمه مداوم بوده که در این بخش به تفصیل در مورد فرآیند تولید به بحث پرداخته می شود : در این روش مراحل تولید به چهار قسمت کلی تخمیر، تهیه یوور (مخمر) و تقطیر و بسته بندی تقسیم می گردد. در هر یک از این قسمتها مواد با طریقه خاصی فرآیند شده و برای مرحله بعدی آماده می شود. البته باید گفت که مرحله تهیه یوور در حقیقت در کنار سیستم قرار دارد.

ابتدا ملاس در زمان تولید یکصد و بیست روزه کارخانجات قند و نیشکر خریداری و در مخازن اختصاصی در کارخانه ذخیره می گردد. (لازم بتوضیح است که نوع ماشین آلات طراحی شده و نحوه چیدمان آنها بصورتی است که میتوان از ملاس نیشکر نیز براحتی جهت مواد اولیه استفاده نمود) سپس از آنجا به مخازن رقیق شونده رفته و ضمن افزودن آب به میزان حدود ۱,۷۷ برابر حجمی ملاس به آن ، رقیق شده و سپس آماده برای استریل شدن می گردد . در این حال ملاس که دارای حدود ۵۰ درصد قند بوده است (سوکروز و قند اینورت) در اثر افزودن آب قندش به حدود ۱۵ درصد می رسد.

آنگاه گرچه ملاس چغندر قند مواد غذائی کافی برای رشد Yeast ها را داشته و باگاس دارای مواد غذایی کمتری است لکن به منظور اطمینان از فراهم شدن محیط مساعد برای عملکرد مخمر و وجود مواد غذائی برای آنان ، سولفات و دی فسفات آمونیم نیز به مخزن می افزایند . مقدار نمک آمونیم مصرفی ۰,۵ گرم در لیتر محلول خواهد بود . در این حال PH محلول موجود در مخازن باید به ۴,۵ رسانده شود تا فعالیت آنزیم گلیکولیتیک افزایش و فعالیت باکتریهای ناخواسته کاهش داده شود. اسیدیته محلول تا رقم گفته شده در اثر افزودن اسید سولفوریک به میزان ۷,۷ گرم به ازاء هر کیلوگرم ملاس به مخزن تنظیم می شود. علاوه بر موارد گفته شده به منظور غنی نمودن محیط کشت به میزان ۲-۹ درصد وزنی ملاس موجود در مخزن ، شکر اضافه شده و عملیات هوادهی آغاز می شود .

پس از انجام عمل هوادهی برای استریل کردن محلول از بخار آب استفاده می گردد. در این مرحله بخار وارد لوله های جانبی مخازن شده ، دمای محلول افزایش یافته و در اثر افزایش درجه حرارت، عوامل مزاحم عمل تخمیر از بین رفته و آمادگی لازم برای عملیات تخمیری در محلول بوجود می آید . در این حال که محلول استریل گردیده است ، توسط آب سرد که در جداره مخازن جریان پیدا می کند درجه حرارت پائین آمده تا حدود ۳۷ درجه سانتیگراد رسیده و به مخازن نگهداری محلول استریل پمپ می شود .

ظرفیت این مخازن می بایستی متناسب با ظرفیت مخازن رقیق کننده و استریل کننده باشد . ناگفته نماند که در مخازن نگهداری محلول رقیق و استریل شده درجه حرارت نیز بایستی در حدود ۳۷ درجه یا کمی بالا و پائین تر بوده و نبایستی افزایش یا کاهش چشمگیری داشته باشد .

۱-۱- تخمیر:

تخمیر معادل واژه فرمنتاتیولاتین به معنی جوشش است. در این فرآیند با تولید دی اکسید کربن در دوره تخمیر منظره ای کف آلوده و در حال جوشش بوجود می آید.

تخمیر یا جوشش عبارت است از واکنش هایی که در آن مواد خام آلی توسط میکرو ارگانیسم ها به مواد گوناگون همراه با مواد شیمیایی تبدیل می گردد. در جریان تخمیر الکلی ، الکل ماده شیمیائی حاصل از انجام عملیات تخمیر بوده و مواد دیگری نیز تولید می گردد که می بایستی در جریات تولید از گردونه حذف شوند.

در واکنش تخمیری تولید الکل ماده اولیه و یا به عبارت دیگر ماده اولیه اصلی ملاس چغندر قند و یا ملاس نیشکر و میکروارگانیسم مصرفی یوور و یا مخمر می باشد که در مورد پرورش و تکثیر آن در صفحات بعد صحبت خواهد شد. در عمل پس از آماده سازی محلول ملاس و استریل کردن آن ، محلول را به مخازن مخصوص تخمیر پمپ نموده و سپس مقدار ۷ درصد حجمی محلول ملاس ، مخمر به این مخازن اضافه نموده و در درجه حرارت ۳۰-۳۵ درجه سانتیگراد ۱،۵-۱ ساعت هوادهی صورت می گیرد.

در این حالت واکنش های تخمیر شروع و در ابتداء تبدیل مواد به محصول اندک بوده و تدریجاً به علت افزایش مخمر سرعت می گیرد تا به حداکثر خود رسیده و سپس در اثر کاهش مواد اولیه قابل تخمیر (مواد اولیه موجود توسط مخمر داده شده تبدیل به محصول شده است) سرعت واکنش کاهش یافته و بالاخره به صفر می رسد . نظر به اینکه واکنش مورد بحث اتوکاتالیزتی است ، لذا عواملی نظیر درجه حرارت ، زمان توقف و نحوه تماس مواد یا مخمر و آنزیمها در سرعت عملیات واکنش تأثیر فراوان دارد.

همچنین در جریان تخمیر ملاس چغندر قند برای تولید الکل ، با توجه به تخمیر میکروبی بودن آن آنزیمهائی مانند آدینوسین تری فسفات ATP آدینوسین دی فسفات ADP و چند آنزیم دیگر که برای واکنش ضروری میباشند بوجود آمده و نیازی به افزودن آنها نیست.

از نکات مهم دیگر اینکه علاوه بر آن عملیات تخمیر همراه با تولید مقادیر قابل توجهی گاز CO₂ (دی اکسید کربن) بوده که دارای مرغوبیت بالایی است و سطح مخازن تخمیر از این گاز اشباع شده و از ورود اکسیژن هوا به داخل محل جلوگیری شده و واکنش در شرایط بی هوازی صورت می گیرد.

در جریان این امر و فعالیت میکروبی قندهای محلول و ساده به الکل اتیلیک و دی اکسید کربن تبدیل می شود . تحول مذکور را می توان به صورت ساده زیر نشان داد :

فعالیت متابولیک میکروبی



از فرمول فوق چنین بر می آید که اندکی بیش از نصف وزن قند به الکل تبدیل می شود. همچنین به ازاء هر تن ملاس تخمیری ۲۴۴ کیلوگرم دی اکسید کربن تولید می گردد. گاز دی اکسید کربن در صنایع مختلفی از جمله صنایع تولید نوشابه های گازدار ، جوشکاری های CO₂، صنایع شیمیایی و ... کاربرد دارد. همانطور که در فرمول مشاهده می شود واکنش تخمیر الکل ملاس چغندر انرژی را بوده و این خود باعث افزایش درجه حرارت در تولید گردیده و در تنظیم درجه حرارت مورد نیاز برای عملیات تخمیری کمک کننده است. مدت زمان تخمیز ملاس برای تولید الکل با توجه به عوامل مختلف محیطی و ترکیب قندی مواد اولیه متفاوت بوده و حدود ۴۸ ساعت طول می کشد . در پایان عملیات ، توسط لوله های درون مخازن آب سرد در اطراف مخازن جریان پیدا نموده درجه حرارت تا ۱۲ درجه کاهش یافته و محلول آماده انتقال به سیستم تقطیر می گردد.

۱-۲- پرورش یوور یا مخمر :

بمنظور تبدیل قند موجود در ملاس چغندر قند و یا قند دیگر به الکل از میکرو ارگانیسمی به نام یوور یا مخمر استفاده می نمایند. به عبارت دیگر مخمر از قند موجود در ملاس استفاده نموده و تکثیر می شود . مخمرها اجسام زنده ای هستند که در تخمیر واکنشهای بیولوژیکی ساده و پیچیده همراهی نموده و موجب عمل تخمیر می گردند.

در کارخانجات تولید الکل می بایستی قسمی برای تولید مخمر وجود داشته باشد و دستگاههای مورد نیاز نصب گردیده باشند. بدون وجود سیستم یوورسازی انجام فعالیت در واحدهای الکل کشی با مشکلاتی روبرو خواهد شد که عمل تولید را غیر ممکن می سازد.

برای تولید مخمر ابتدا مقداری ملاس را با ۷ برابر وزن خود آب خالص که از سختی گیر گذشته باشد، رقیق نموده و سپس به آن نیترات آمونیم و به میزان ۳ برابر وزن کل محلول شکر اضافه می نمایند. مطالعات نشان داده است که چنانچه مواد غذایی کافی در داخل محلول وجود داشته باشد ، عمل تکثیر مخمر بهتر صورت می گیرد. سپس توسط بخار آب که به داخل کویل های جداره مخزن مخمرسازی وارد می شود ، حرارت لازم به محلول داده شده تا کاملاً استریل گردد.

پس از انجام عمل استریلیزاسیون و سرد نمودن محلول تا ۴۰-۳۰ درجه حرارت ، به منظور پائین آوردن PH محیط تا ۵-۴ درجه ، مقداری اسید سولفوریک به محلول اضافه نموده و درجه اسیدیته مرتباً اندازه گیری شده تا به نقطه مطلوب برسد. در این موقع مخمر از پیش خریداری شده به مخلوط اضافه گردیده و عمل هوادهی شروع می شود . با انجام عمل هوادهی استفاده از مواد مغذی موجود در آن مخمرها که به صورت پودر می باشند ، شروع به فعالیت نموده و با انجام عملیات تخمیر، تکثیر مخمرها شروع می شود . هوادهی در کل مرحله فرمانتاسیون و تکثیر مخمر و تکمیل عملیات تخمیر سبب کاهش شدید تولید الکل در حین تکثیر می شود.

مخمرها معمولاً به صورت جفتی تکثیر پیدا نموده و بالارفتن درجه حرارت از رشد و تکثیر مخمرها جلوگیری بعمل می آورد. این مرحله که مرحله اولیه تولید مخمر است حدود ۲۰ ساعت بطول انجامیده و ضمن ایجاد آمادگی لازم تکثیر اولیه نیز انجام می شود. در مرحله دوم در مخزن اصلی تولید مخمر، ملاس با حدود ۵ برابر وزن خود آب همراه با نیترات آمونیم و شکر مخلوط گردیده و به طور غیر مستقیم توسط بخار آب حرارت دیده تا کاملاً استریل شده و سپس مخلول بتدریج خنک گردیده و به حدود ۴۰-۳۰ درجه سانتیگراد می رسد. این عملیات که مشابه عملیات مرحله اول است برای آماده سازی محیط کشت مخمرها صورت می گیرد. در اینجا مخمر همراه با محلول تهیه شده در مرحله اول به مخزن محیط آماده شده مورد بحث افزوده گردیده و عملیات فرمانتاسیون به مدت ۱۲ ساعت همراه با هوادهی مستمر انجام و در این شرایط مخمرها شروع به تکثیر سریع نموده و تا چند برابر وزن اولیه خود افزایش می یابند.

در جریان این عمل گاز دی اکسید کربن تولید و بتدریج از محیط کشت خارج می گردد. بتدریج که مواد غذائی موجود در محلول به اتمام می رسد، عمل تخمیر نیز به کندی گرائیده، تکثیر مخمر تکمیل شده و عملیات پایان می پذیرد. نشانه پایان عملیات عدم خروج حبابهای دی اکسید کربن از محلول می باشد. در این موقع مخازن پرورش مخمر در اتاقهای مخصوص قرار داده شده و از هر گونه آلودگی محافظت می گردد تا برای استفاده در عملیات تخمیر که در صفحات قبل گفته شد مورد استفاده قرار داده شود.

۱-۳- تقطیر :

تقطیر عبارت است از عملیاتی که تحت آن بوسیله استفاده از وسایل و لوازم مخصوص، الکل را از مواد تخمیر شده جدا می نماید. در این پروسه شیمیائی، حرارت عامل اصلی بوده و با توجه به آنکه الکل در حرارت کمتری تقطیر می گردد، لذا الکل اتیلیک بخار شده و از مواد دیگر جدا گردیده و وارد مخازن مخصوص می شود. در عمل مواد تخمیر شده از مخازن خود به دستگاه تقطیر اولیه فرستاده شده و در این مرحله الکل تقطیر می گردد. درجه الکل تقطیر شده در این مرحله ۶۰-۵۰ بوده و درجه حرارت حدود ۷۰ درجه سانتیگراد است.

انجام این کار توسط بخار حاصل از دیگ بخار صورت می گیرد. بدین ترتیب که در جدار دیگر تقطیر لوله های بخار نصب گردیده و بخار آب یکصد درجه وارد این کویل ها شده، درجه حرارت مواد را به حدود ۷۰ درجه سانتیگراد رسانیده و الکل را تبخیر می کند. الکل تبخیر شده سپس توسط دستگاه کندانسور سرد شده و وارد مخزن الکل ۵۰ درجه می شود. سپس مرحله نهائی تقطیر آغاز می گردد.

بدین ترتیب که الکل از مخزن خود به دستگاه تقطیر نهائی پمپ می گردد. دستگاه تقطیر را برج تقطیر نهایی می نامند. عملیات تقطیر در برج نهائی در فشار سه پوند بر اینچ مربع و در درجه حرارت ۸۰ سانتیگراد صورت می گیرد.

در این جا برحسب وزن مولکولی و درجه جوش مواد و ناخالصیهای الکل ، ۴۰ نوع ماده بدست می آید. ابتدا از طبقه اول برج تقطیر مواد سنگین الکل جدا می شود. در طبقه دوم که درجه حرارت هنوز به رقم ۸۰ نرسیده است ، آلدئیدها و اسیدهای آلی از الکل جدا می شود. در طبقه سوم الکل اتیلیک با مقدار کمی ناخالصی جدا می شود. در طبقه چهارم کلیه الکلهای با نقطه جوش بالا، روغن ها و استرها جدا می گردند. به منظور جدا سازی نا خالصی ها از الکل اتیلیک بدست آمده ، مجدداً آن را به برج تقطیر انتقال داده و پس از جداسازی از مواد ناخالص آنرا به مخزن نهائی الکل ۹۶ درجه پمپ می نمایند.

تفاوت عمده الکل سوختی با الکل طبی :

۱- الکل سوختی باید در حد مقدور فاقد آب باشد. حداکثر آب مجاز برای الکل مصرف شده در تولید بنزین E۱۰ ، یا بنزینی که در تولید آن برای افزایش عدد اکتان آن جهت آرام سوژی ، حدود ۱۰٪ حجمی الکل بجای MTBE اضافه می شود ، ۲٪ می باشد و لذا الکل تولیدی باید دارای خلوص ۹۹٫۸٪ باشد. در حالیکه الکل طبی دارای خلوص حدود ۹۶٪ می باشد و دارای ۴٪ آب می باشد.

۲- خلوص الکل طبی نسبت به ناخالصی هائی همچون آلدئید ، متانول ، روغن الکل و فوژل اوایل باید خیلی بالا باشد و در این رابطه استانداردهای سختی وجود دارد. در رابطه با الکل سوختی ، ناخالصی ها می تواند تا حدودی بیشتر بوده و حساسیت کمتر است. لازم بتوضیح است متانول خود از انواع الکل سوختی می باشد که در افزایش عدد اکتان بنزین می تواند نقش اجرا کند. این مطلب در مورد سایر الکلهای تولیدی در فرآیند فرماتاسیون ، مثل فوژل اوایل و روغن الکل نیز صادق است.

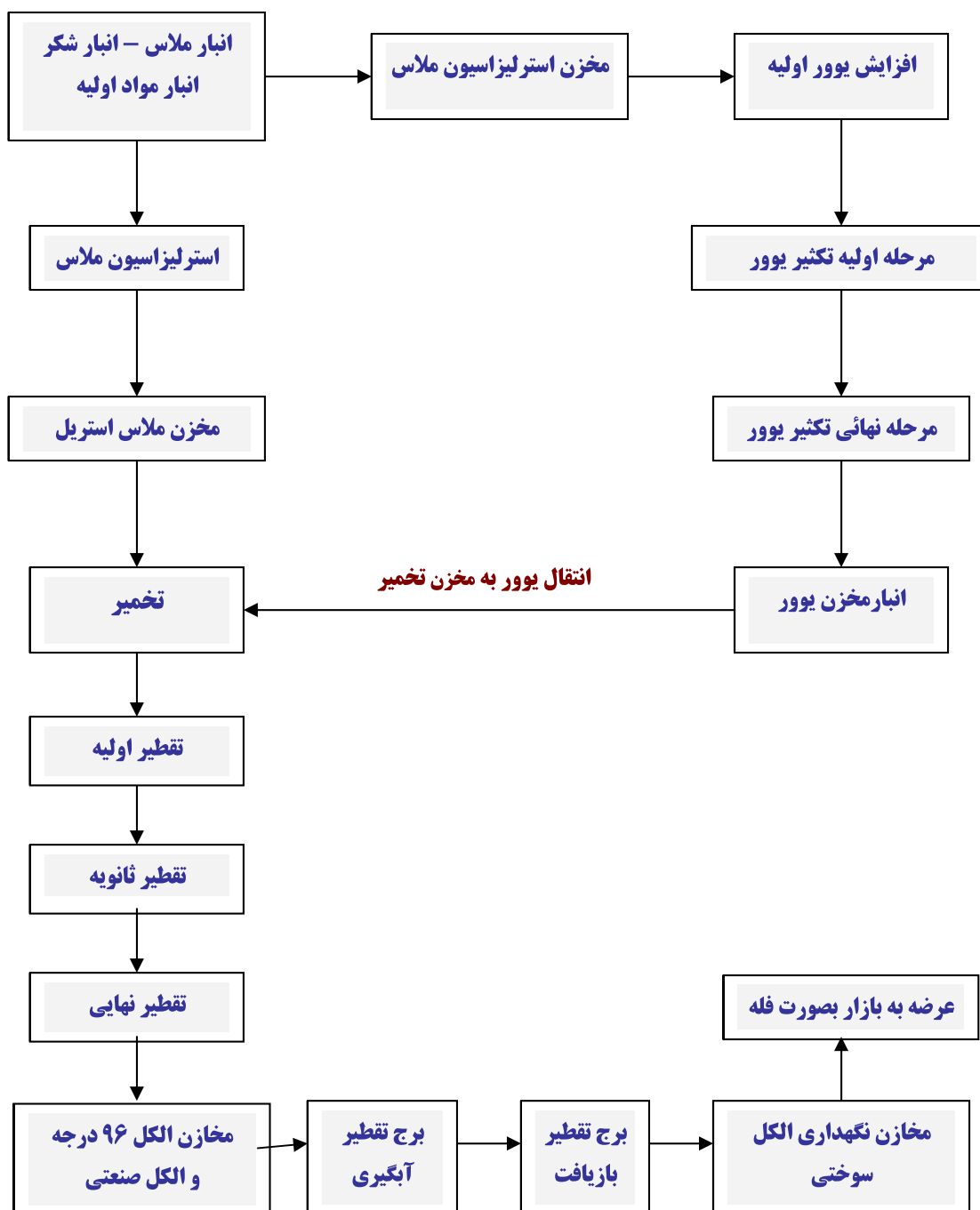
۳- واحد تقطیر در الکلهای سوختی از چهار دستگاه برج تقطیر مجزا و در ارتباط با یکدیگر تشکیل می شود. سیستم تقطیر از نوع تقطیر آرتوتروپی خواهد بود. در دو برج الکل ۹۶٪ تولید می گردد. یک برج به آبگیری الکل اختصاص می یابد و برج چهارم به بازیافت الکل اختصاص خواهد یافت.

۴- در واحد تقطیر از بخار نسبتاً زیادی استفاده می گردد. برای تولید ۱۵۰۰۰ لیتر الکل سوختی در هر روز بطور متوسط حدود ۱۵۰ تن بخار به مصرف می رسد.

۵- الکل سوختی پس از استحصال ، خنک می شود و پس از آن به مخازن جمع آوری انتقال یافته و بصورت فله ای فروخته می شود. اما الکل طبی به واحد بسته بندی ارسال می گردد.

* با توجه به شرح داده شده در مورد نحوه تولید و تشریح مراحل مختلف آن شمای فرآیند به شرح زیر خواهد بود :

((نمودار جریان مواد))



۲- مراحل و مناطق و شیوه های کنترل کیفیت :

با توجه به آنکه الکل در موارد مختلفی مورد استفاده قرار گرفته و در پاره ای از اوقات نظیر تولید سرکه به روش استاتور بعنوان ماده اولیه بکار برده می شود . لذا انجام عملیات کنترل کیفیت حائز اهمیت بوده و بایستی به آن توجه خاص نمود. نظیر سایر صنایع کنترل کیفیت در این محصول نیز میتواند شامل سه قسمت بشرح ذیل باشد :

- کنترل کیفیت مواد اولیه
- کنترل در حین انجام پروسه تولید
- کنترل کیفیت محصول نهایی

۲-۱- کنترل کیفیت مواد اولیه :

ملاس چغندر قند/نیشکر ماده اولیه اصلی بوده و می بایستی از نظر درصد قند موجود در آن (معمولاً ۵۰ درصد وزن را قند تشکیل میدهد) به گونه ای بوده باشد که از نظر اقتصادی بتواند مصرف گردد . همانطور که می دانیم در بعضی از کارخانجات قند دستگاه قندگیری از ملاس نصب و قسمتی از قند موجود در ملاس را گرفته و ممکن است بقیه آنرا به عنوان ملاس به کارخانجات الکل کشی به فروش برسانند . این نوع ملاس برای تولید الکل چندان فایده نداشته و بایستی ملاس قندگیری نشده بکار برده شود .

در زمان ورود ملاس به کارخانه بایستی کنترل کیفی شده و ضمن آزمایشات دیگر از جمله قند اینورت ، میزان قند موجود در آن مورد آزمایش قرار گرفته و تأیید لازم صورت گیرد.

مواد اولیه دیگر نظیر نمکهای آمونیم واسید سولفوریک گرچه خود توسط واحدهای سازنده کنترل کیفی شده و نیازی به دقت بالا برای کنترل ندارند. اما از آنجائیکه مصرف آنها با درصدهای منطبق با میزان درصد خلوص هر کدام صورت می گیرد ، لذا بصورت تصادفی بهتر است آزمایشات اولیه ای روی آنها صورت گیرد.

در مورد مخمر باید گفت که مخمر اولیه که برای تکثیر خریداری می شود لازم است بطور جدی مورد آزمایش قرار داده شده و درجه سلامتی مخمرها مشخص گردد. چرا که در غیر اینصورت یکسری از عملیات مخمر سازی دچار مشکل شده و در سیستم انجام صحیح آن ، ایجاد شک می گردد.

۲-۲- کنترل کیفیت فرآیند تولید :

در مرحله بعد کیفیت کنترل پروسه شامل پروسه عمل آوری و تکثیر مخمر، تخمیر و تقطیر مد نظر بوده و بایستی به دقت صورت گیرد در مرحله تکثیر مخمر، استرلیزاسیون محلول ، درصد مواد مغذی افزودنی به محلول ، درجه حرارت استرلیزاسیون ، عملیات پرورش ثانویه و در نهایت وضعیت مخمر ذخیره شده تحت کنترل کیفی قرار داده شود.

برای این کار با برداشتن نمونه هائی از محلول و اندازه گیری درصد نمکهای افزودنی موجود در آن و شکر و همچنین کنترل درجه حرارت به طور تصادفی در حین پرورش و اسیدیته محلول قبل و بعد از افزودنی اسید سولفوریک بایستی صورت گیرد.

علاوه بر آن سرکشی به مخازن مخمرها و آزمایش روی سلامت مخمرهای موجود در محل نگهداری و شرایط مناسب محیطی برای حفظ مخمر از تماس با میکرو ارگانیسم های دیگر و اطمینان از عدم آلودگی آنها از جمله مواردی است که می بایستی در زمان تولید در قسمت پرورش یوور انجام شود.

کنترل کیفیت در قسمت تخمیر نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است. استریل شدن صحیح محلول ، کنترل PH و حفظ آن در ۴-۴,۵ درجه ، کنترل درجه حرارت عملیات و زمان خنک شدن مخلوط ازمواردی است که بایستی به آنها توجه شده و برای کنترل کیفیت پروسه تخمیر لازم است در مراحل مختلف گفته شده نمونه هایی از مخلوط برداشته شده و در آزمایشگاه اسیدیته و دانسیته و مواد موجود در محلول اندازه گیری شده و درجه حرارت روی مخازن در چندین نوبت تست و روی فرمهای مخصوصی که برای همین کار در نظر گرفته میشود ، ثبت گردد.

پس از آن در زمان اضافه نمودن مخمر به مخزن تخمیر مقدار درصد مخمری که باید افزوده شود کنترل گردد. در مرحله تخمیر درصدی الکل تولید می گردد که این مقدار باید اندازه گیری شده و نوسانات آن معین گردد تا چنانچه در اثر وجود مواد دیگر در واکنش اختلالاتی صورت گرفته باشد ، سریعاً نسبت به اصلاح آن اقدام گردد.

کنترل کیفیت در مرحله تقطیر اولیه و تقطیر ثانویه جنبه دیگری از این عملیات است. در زمان تقطیر اولیه درجه حرارت و الکل بدست آمده و در تقطیر ثانویه درجه الکل نهایی بدست آمده ، الکلهای سنگین ، مواد شیمیایی نظیر فرفورال و غیره که می بایستی در پروسه تقطیر نهایی جدا گردیده و الکل فاقد آنها باشد ، آزمایش می شود.

۲-۳- کنترل کیفیت محصول نهایی :

در نهایت محصول بدست آمده که می بایستی الکل سوختی باشد ، بایستی با برداشت نمونه هایی در زمانهای مختلف در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار گرفته ، و مقدار استر ، سرب ، مس ، الکلهای مزاحم و خطرناک نظیر الکل متیلیک ، کتن ها و سایر مواردیکه در دفترچه آزمایشات اجباری استاندارد درج گردیده است ، انجام پذیرد. حال که آزمایشات لازم بر روی محصول نهایی صورت گرفت در صورت تأیید ، می بایستی محصول به بازار عرضه گردد.

۳- تعیین ظرفیت و شرایط و برنامه تولید واحد :

واحدهای تولید الکل با سیستم غیر مداوم معمولاً دارای ظرفیت زیادی نبوده و در عوض سرمایه گذاری زیادی را نسبت به سیستم مداوم نخواهد داشت. برای سرمایه گذاری در صنایع کوچک همانطور که گفته شد طرح واحدهای غیر مداوم پیشنهاد گردیده و طرح حاضر با مشخصات زیر از این نوع است. ناگفته نماند که روش تولید الکل بدلیل پخش تخمیر به گونه ای است که نمی تواند در یک شیفت فعالیت داشته و حتماً می بایستی در ۲۴ ساعت فعال باشد. ظرفیت تعیین شده بر اساس ماشین آلات و تجهیزات ساخته شده توسط سازندگان داخلی و همچنین نیاز بازار محاسبه شده است.

ظرفیت : ۱۵۰۰۰ لیتر در ۲۴ ساعت (الکل سوختی)

تعداد شیفت کاری : ۳ شیفت ۸ ساعته

تعداد روز کاری در سال : ۳۰۰ روز

تولید محصول : اتانول سوختی

ردیف	نام محصول	ظرفیت نهایی	واحد	برنامه تولید سالهای				
				اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم
۱	اتانول سوختی	۴۵۰۰۰۰	لیتر	۸۰٪	۹۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪	۱۰۰٪

۴- محاسبه مواد اولیه مورد نیاز :

همانگونه که گفته شد برای تولید الکل از دو نوع ماده اولیه استفاده می گردد ماده اولیه اصلی و مواد تغذیه کننده و کمکی برای بخش تخمیر و تولید یوور .

۴-۱- ملاس چغندر قند / ملاس نیشکر :

ملاس چغندر قند یا ملاس نیشکر ماده اولیه اصلی تولید اتانول می باشد. ملاس عبارتست از محلول غلیظی که بعنوان پساب در پایان کار سانتریفوژ پخت C در کارخانجات قند باقی می ماند و دارای حدود ۵۰ درصد قند می باشد.

در حقیقت از تخمیر قند موجود در ملاس الکل تولید شده و از این جهت ابتدا برای احداث واحد از وجود ملاس قابل دسترسی باید مطمئن شد. نکته قابل توجه آنکه مقدار قند موجود در ملاس که می بایستی به الکل تبدیل گردد ، حدود نیمی از وزن آنرا تشکیل می دهد. یعنی در حقیقت ملاس منبع مناسب شکر است و از این جهت بعضی از کارخانجات قند ، واحد خود را به دستگاه استغن یا قندگیری از ملاس مجهز می نمایند تا بتوانند قند موجود در ملاس را جذب کنند.

ملاسی که حاصل پساب دستگاه مذکور است بدلیل کاهش قند موجود در آن ، مناسب الکل کشی نبوده و لذا بایستی حتماً ملاسی مورد استفاده قرار گیرد که از دستگاه قندگیری از ملاس نگذشته باشد.

آزمایشات و تجربیات کارخانجات الکل کشی نشان می دهد که به ازاء هر لیتر تولید الکل و درصد قند قابل تجهیز ، ۳٫۸ کیلوگرم ملاس لازم می باشد که با توجه به حدود ۵ درصد ضایعات کل ملاس مورد نیاز سالیانه واحد برابر حدود ۱۷۹۵۵ تن خواهد بود که طبق مکاتبات انجام شده با کارخانجات قند لرستان ، ایلام ، اسلام آباد و کرمانشاه و همچنین صنایع نیشکر خوزستان مقدار ملاس مورد نیاز را براحتی می توان تهیه نمود و در صورت کمبود و یا گران شدن ملاس چغندر ، می توان از ملاس نیشکر در شرکت صنایع نیشکر هفت تپه با قیمت کمتر و فراوانی بیشتر استفاده نمود.

۴-۲- مخمر :

مخمر که موجود زنده قابل رشد در محلول بوده و به کمک آن عمل تخمیر صورت می گیرد به صورت پودر بوده که قبلاً نیز از خارج وارد می گردید.

لیکن امروزه به دلیل تولید داخلی ، کارخانجات الکل کشی از ورود این ماده بی نیاز بوده و از تولیدات داخلی استفاده می نمایند.

مقدار مصرف مخمر به ازاء هر لیتر تولید الکل ۳٫۴ گرم مصرف سالیانه آن با در نظر گرفتن ۴۵۰۰۰۰۰ لیتر تولید سالیانه و ۵ درصد ضایعات برابر ۱۶۰۶۵ کیلوگرم است.

۴-۳- انواع نمکهای آمونیم :

نمکهای آمونیم که شامل سولفات و دی فسفات آمونیم می باشد توسط واحدهای تولیدی کشور (پتروشیمی رازی) تأمین می گردد. مقدار مصرف سولفات آمونیم به ازاء هر لیتر ۱۲٫۵ گرم و دی فسفات آمونیم ۴٫۶ گرم است یعنی به ازاء ۴۵۰۰۰۰۰ لیتر تولید الکل سوختی در سال و منظور نمودن ۵ درصد ضایعات ۵۹۰۶۲٫۵ کیلوگرم سولفات آمونیم و ۲۱۷۳۵ کیلوگرم دی فسفات آمونیم مورد نیاز است و جمعاً ۸۰۷۹۷٫۵ کیلوگرم از نمکهای آمونیم نیاز می باشد.

۴-۴- اسید سولفوریک :

به منظور کنترل درجه اسیدیته محلول پرورش پودر و تخمیر اصلی به ازاء هر لیتر الکل نیاز به ۴۶ گرم و سالیانه ۲۰۷۰۰۰ کیلوگرم اسید سولفوریک ۹۸ درجه خالص می باشد. گفتنی است به دلیل حساسیت اسید سولفوریک و لزوم مراقبت شدید در مصرف آن احتمال ضایعات بسیار ضعیف بوده و لذا برای آن یک درصد ضایعات در نظر گرفته شده است و میزان مورد نیاز سالانه ۲۰۹۰۷۰ کیلوگرم برآورد می گردد. اسید سولفوریک محصولی است داخلی و از صنایع پتروشیمی و سایر شرکتهای تولیدی داخلی قابل تأمین خواهد بود.

۴-۵- شکر :

به منظور تهیه یک محیط مناسب کشت و تأمین مواد مغذی برای پرورش یوور ، به محلول تولید یوور و همچنین محلول و مخازن تخمیر ، شکر اضافه می شود. جمع شکر مورد نیاز برای هر دو مصرف به ازاء هر لیتر الکل ۸۳ گرم و برای کل تولید با ۵ درصد ضایعات ۳۹۲۱۷۵ کیلوگرم خواهد بود.

۴-۶- آنتی فوم یا ضد کف :

به منظور جلوگیری از ایجاد کف در مخازن تخمیر و مساعد نمودن شرائط تخمیر در تانک های مربوطه از آنتی فوم یا ضد کف استفاده می گردد. ضد کف از محصولات داخلی بوده و نیازی به ورود از خارج نمی باشد. مقدار مصرف این ماده برای یکسال فعالیت با احتساب ضایعات برابر ۲۰۰۰۰ لیتر خواهد بود.

۴-۷- مواد کمکی :

علاوه بر مواد گفته شده ، جهت ساخت الکل سوختی از مواد دیگر نظیر سود و مخمر ساکرومایسس سروزیه و ... در فرآیند تولید الکل سوختی استفاده می شود. همچنین یکی از مواد مصرفی برای رقیق کردن محلول ، آب می باشد که مقدار مصرف آن در بخش تأسیسات محاسبه خواهد شد.

۵- مشخصات ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز طرح :

در جداول زیر لیست ماشین آلات مورد نیاز طرح همراه با مشخصات آنها داده شده است. همانگونه که گفته شد با توجه به آنکه سیستم مداوم برای واحدهای الکل کشی گران تمام می شود و پائین بودن ظرفیت در سیستم بچ ، لذا در طرح حاضر ماشین آلات مداوم پیشنهاد نشده و روش نیمه مداوم در نظر گرفته شده است.

سازنده منتخب ماشین آلات و تجهیزات طرح از شرکتهای معتبر داخلی بوده که دارای تجربیات فراوان می باشد و به دانش و تخصص و تکنولوژی روز الکل و فرآیندهای تولید آن ، کاملاً مسلط می باشد.

با توجه به حجم بودن مخزن نگهداری ملاس چغندر یا ملاس نیشکر به یک مخزن یکهزار تنی بتونی نیاز می باشد که در بخش ساختمان آمده است.

جدول شماره یک مشخصات ماشین آلات و تجهیزات واحد تخمیر خط تولید الکل سوختی

ردیف	نام ماشین آلات و تجهیزات تولیدی	تعداد
۱	مخزن ذخیره ملاس مصرفی داخل سالن با حجم حدود ۱۵۰۰۰ لیتر با شاسی (فولادی)	۱
۲	فرمانتور کشت اولیه مخمر با ظرفیت ۲۰۰ لیتر (استیل ۳۰۴)	۱
۳	فرمانتور کشت ثانویه مخمر با ظرفیت ۱۷۰۰ لیتر (استیل ۳۰۴)	۱
۴	مخزن خوراک فرمانتورهای کشت مخمر با ظرفیت حدود ۲۰۰۰۰ لیتر (استیل ۳۰۴) با شاسی کامل	۱
۵	فرمانتورهای اصلی کشت مخمر با ظرفیت ۲۰۰۰۰ لیتر (استیل ۳۰۴)	۲
۶	مخازن خوراک فرمانتورهای تخمیر الکل با ظرفیت ۲۰۰۰۰ لیتر (استیل ۳۰۴)	۲
۷	فیلتر آب ملاس (استیل ۳۰۴)	۲
۸	فرمانتورهای تخمیر الکل با حجم کل ۵۲۳۰۰ لیتر (استیل ۳۰۴)	۱۲
۹	مخزن آب مصرفی تخمیر با ظرفیت ۲۵۰۰۰ لیتر (فولادی)	۱
۱۰	مخزن خوراک تقطیر با ظرفیت حدود ۱۲۲۵۰ لیتر (استیل ۳۰۴)	۱
۱۱	مخزن ذخیره اسید سولفوریک با ظرفیت ۶۰۰۰ لیتر (پلی اتیلن)	۱
۱۲	مخزن اسید سولفوریک مصرفی با ظرفیت ۲۵۰ لیتر (پلی اتیلن)	۱
۱۳	کمپرسور فشار پائین رینگ آبی با ظرفیت ۹۰۰ متر مکعب در ساعت	۲
۱۴	پاگردهای مربوط به واحد تخمیر و پلکان های مربوطه	یکسری
۱۵	شبکه توزیع بخار واحد تخمیر با کلیه تجهیزات و اتصالات	یکسری
۱۶	شبکه آبرسانی واحد تخمیر با کلیه تجهیزات و اتصالات	یکسری
۱۷	شبکه توزیع هوای فشرده واحد تخمیر با کلیه تجهیزات و اتصالات	یکسری
۱۸	پمپ ضد اسید استیل	۴
۱۹	شبکه لوله کشی محلول ملاس و الکل و اتصالات مربوطه	یکسری
۲۰	شبکه لوله کشی خوراک فرمانتورها به مخازن کشت و فرمانتورها	یکسری
۲۱	تابلوی برق و برق رسانی کامل به کلیه تجهیزات	یکسری
۲۲	نصب و راه اندازی ۵٪ مجموع اقلام فوق	یکسری

جدول شماره دو

مشخصات ماشین آلات و تجهیزات واحد تقطیر خط تولید الکل سوختی

ردیف	نام ماشین آلات و تجهیزات تولیدی	تعداد
۱	برج تقطیر استریپر با کلیه تجهیزات وابسته (استیل ۳۰۴)	۲
۲	برج تقطیر رکتیفایر با کلیه تجهیزات وابسته (استیل ۳۰۴)	۱
۳	برج تقطیر آبگیری از الکل با کلیه تجهیزات وابسته (استیل ۳۰۴)	۱
۴	برج تقطیر بازیافت حلال با کلیه تجهیزات وابسته (استیل ۳۰۴)	۱
۵	کندانسور مربوط به برج های مختلف (استیل ۳۰۴)	۸
۶	ریبویلر جهت برج های تقطیر استریپر و رکتیفایرها (استیل ۳۰۴)	۲
۷	کولر جهت الکلهای سوختی تولیدی (استیل ۳۰۴)	۳
۸	دکانتور (استیل ۳۰۴)	۲
۹	مخزن ذخیره الکل سوختی با حجم ۲۵۵۰۰ لیتر فولادی	۴
۱۰	پاگردهای برج های تقطیر، مخازن ذخیره سازی، کندانسورها و کل واحد	یکسری
۱۱	سیستم ابزار دقیق و کنترل برج های تقطیر بصورت PLC شامل فلومترها، ترانسیمترهای فشار، کنترلرهای فشارالکترونیک، کنترلر دمای الکترونیک، کنترلر والو، سنسور دما، کنورتور IP، نمایشگرهای دما دیجیتال و گیج های فشار و غیره	یکسری
۱۲	لوله و اتصالات بین دستگاههای تقطیر (انواع لوله استیل ۳۱۶)	یکسری
۱۳	پمپ های مختلف ضد حرارت در خط تقطیر و ضد خوردگی	۲
۱۴	تابلوهای برق و کابل کشی به سایر دستگاهها و تجهیزات مختلف کنترلی	یکسری
۱۵	شبکه توزیع بخار واحد تقطیر	یکسری
۱۶	شبکه آب رسانی واحد تقطیر	یکسری
۱۷	نصب و راه اندازی ۵٪ مجموع اقلام فوق	یکسری

جدول شماره سه مشخصات ماشین آلات و تجهیزات واحد تصفیه پساب (تغلیظ)

ردیف	نام ماشین آلات و تجهیزات تولیدی	تعداد
۱	مخزن جمع آوری و متعادل سازی و پمپاژ، مجهز به هود تخلیه بخار	۱
۲	پمپ ضد حرارت جهت پمپاژ فاضلاب به سیستم	۲
۳	تبخیر کننده لوله ای مرحله اول با سطوح حرارتی از لوله استیل	۱
۴	تبخیر کننده لوله ای مرحله دوم با سطوح حرارتی از لوله استیل	۱
۵	مخزن سود با همزن و کلیه تجهیزات مربوطه جهت خنثی سازی پساب	۱
۶	پمپ ضد حرارت محلول سود جهت رسوبزدایی از تبخیر کننده ها	۱
۷	شبکه لوله کشی مربوط به رسوبزدایی از سیستم تبخیر کننده ها و خنثی سازی فاضلابها	۱
۸	دستگاه تغلیظ کننده ژاکت دار، مجهز به همزن	۸
۹	کندانسور بارومتريک	۱
۱۰	برج خنک کننده	۲
۱۱	پمپ KSP ضد خوردگی جهت کندانسور بارومتريک	۲
۱۲	پمپ خلاء از نوع رینگ آبی	۲
۱۳	مخزن جمع آوری کنسانتره تغلیظ شده	۱
۱۴	سیستم لوله و اتصالات و شیر آلات و کنترل بین دستگاهها	یکسری
۱۵	کمپرسور پیستونی دو سیلندر	۲
۱۶	مبدل حرارتی جهت خنک کردن آب کندانس داغ	۱
۱۷	تابلوی برق و کابل کشی به دستگاهها	یکسری
۱۸	نصب و راه اندازی ۵٪ اقلام فوق	یکسری

جدول شماره چهار مشخصات سایر ماشین آلات و تجهیزات جنبی خط تولید

ردیف	نام ماشین آلات و تجهیزات تولیدی	تعداد
۱	دیگ بخار به ظرفیت ۷ تن در ساعت	۴
۲	سیستم سختی گیر آب	۱
۳	لوله کشی بخار تا سالن های مصرف کننده	یکسری
۴	تجهیزات تصفیه فاضلاب با ظرفیت ۵۰ متر مکعب در روز	یکسری
۵	نصب و راه اندازی (۵٪ مجموع اقلام فوق)	یکسری

۶- تجهیزات عمومی و تأسیسات جانبی :

هر واحد تولیدی علاوه بر دستگاههای اصلی تولید ، جهت تکمیل یا بهبود کارایی ، نیاز به یکسری تجهیزات و تأسیسات جانبی نظیر آزمایشگاه ، تعمیرگاه ، تأسیسات آب ، برق ، سوخت و سیستم های تصفیه فاضلاب و ... دارد. انتخاب این موارد باید با توجه به شرایط منطقه ای ، ویژگیهای فرآیند و محدودیت های زیست محیطی انجام گیرد. تجهیزات عمومی و تأسیسات جانبی کارخانه اعم از تجهیزات و تأسیسات مورد نیاز جهت خط تولید الکل سوختی بصورت یکجا و کلی بشرح ذیل برآورد و پیش بینی می گردد :

۶-۱- لوازم و ابزار آلات تعمیرگاه :

تعمیرگاه این واحد تولیدی که امور مربوط به سرویس فنی و نگهداری و نقایص غیر اساسی در آن انجام میشود ، نیاز به امکانات و تجهیزات خاص خود دارد و جهت تعمیرات دستگاهها و تجهیزات موجود در خط تولید و تعویض قطعات ، احتیاج به ابزارآلاتی در حد یک تعمیرگاه مکانیکی نیمه مجهز دارد. همچنین با توجه به اینکه کارخانه از دستگاهها ، مخازن و تجهیزات فولادی نسبتاً سنگین استفاده می نماید ، لذا بمنظور رفع عیوب و نواقص در مواقع ضروری ، تعمیرات ، جوشکاری و غیره نیاز به یک تعمیرگاه جوشکاری نیز می باشد. بنابراین تجهیز یک تعمیرگاه با لوازم مورد نیاز از قبیل گیره ها ، ابزار یراق ، انواع آچار ، انواع انبر و تجهیزات ویژه ای نیز جهت سیستم های الکترونیکی مثل آمپر متر و ولتمتر و... و سیستم جوشکاری با گاز محافظ و یکسری ابزار آلات ، ضروری بنظر می رسد. هزینه مورد نیاز جهت تجهیز تعمیرگاه مذکور ۵۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

۶-۲- تأمین هوای سرد و گرم کارخانه :

نظر به شرایط خاص فرآیند تولید و وجود الکل و استن در محیط که موادی اشتعال زا می باشند ، استفاده از بخاری در فصل زمستان در کارگاه ، آزمایشگاه و حتی ساختمان اداری به صلاح نمیباشد و بایستی از سیستم گرمایشی یکپارچه نظیر شوفاژ و یونیت هیتر استفاده شود. هزینه خرید و اجرای سیستم گرمایشی شوفاژ و یونیت هیتر به ازای هر متر مربع مساحت ۲۵۰۰۰۰ ریال و در مجموع برای کل کارخانه (با مساحت مفید ساختمانها و سالنها ۲۲۵۲ مترمربع) ، مبلغ ۵۶۳ میلیون ریال برآورد و پیش بینی می گردد.

همچنین بمنظور تأمین هوای سرد در فصل تابستان از کولرهای آبی ۴۵۰۰ در سالنهای تولیدی و غیر تولیدی استفاده خواهد شد و برای ساختمان اداری و رفاهی از کولر گازی ۲۴۰۰۰ استفاده خواهد شد. هر کولر آبی ۴۵۰۰ برای خنک نمودن ۲۰۰ مترمربع سالن کافی می باشد. لذا با توجه به مساحت سالنهای تولیدی و غیر تولیدی که ۱۸۰۰ مترمربع می باشند به تعداد ۱۰ دستگاه کولر آبی ۴۵۰۰ نیاز می باشد. هزینه مورد نیاز جهت خرید ، نصب و کانال کشی هر دستگاه کولر آبی ۶ میلیون ریال برآورد می گردد.

جهت تأمین هوای سرد ساختمان اداری و رفاهی و نگهبانی و آزمایشگاه نیز به ۵ دستگاه کولر گازی ۲۴۰۰۰ هریک به ارزش ۱۸ میلیون ریال نیاز می باشد. کل هزینه مورد نیاز جهت سرمایه‌ش کارخانه ۷۱۳ میلیون ریال برآورد می گردد.

۶-۳- تأسیسات سوخت رسانی :

یکی از منابع تأمین انرژی واحدهای صنعتی ، سوخت می باشد. بدلیل اهمیت گرمایش ، چنین تأسیساتی در همه واحدهای صنعتی پیش بینی میشود. موارد مصرف سوخت در واحدهای مختلف صنعتی شامل تأمین دمای مورد نیاز فرآیند ، گرمایش ساختمانها و سوخت وسائط نقلیه است. در این واحد سوخت مورد نیاز جهت تأمین بخار ، تأسیسات گرمایشی (شوفاژ) ، ژنراتور اضطراری و وسائط نقلیه می رسد که پس از برآورد مقدار و نوع سوخت مورد نیاز در این بخش ، تأسیسات مورد نیاز واحد پیش بینی می گردد.

الف) سوخت مورد نیاز جهت دیگهای بخار :

فرآیند تولید احتیاجی به مصرف سوخت ندارد. اما جهت آب گرم و جوش مورد نیاز و همچنین تأمین بخار مورد نیاز فرآیند تولید به سوخت گازوئیل (در صورت وجود گاز طبیعی از سوخت گاز می توان استفاده نمود) که توسط چهار دستگاه دیگ بخار ۷ تن (یک دیگ بصورت رزرو می باشد) ، روزانه به مصرف می رسد ، نیاز می باشد.

با توجه به راندمان حرارتی هر لیتر گازوئیل و مصرف ۶۰ لیتر برای تولید هر تن بخار و وجود چهار دیگ بخار ۷ تنی در واحد ، مقدار گازوئیل مصرفی دیگ بخار ۱۲۶۰ لیتر در ساعت و با توجه به ۱۸ ساعت کار مفید دیگهای بخار و راندمان تولید و مصرف بخار که حدود ۷۰٪ می باشد ، مقدار گازوئیل مصرفی دیگهای بخار در روز ۱۵۸۷۶ لیتر و در سال ۴۷۶۲۸۰۰ لیتر خواهد بود.

ب) سوخت مورد نیاز تأسیسات گرمایشی (شوفاژ و یونیت هیت) :

مشعل نصب شده روی دیگ شوفاژ و یونیت هیت با در نظر گرفتن سطح زیربنای سالنها و ساختمانها برابر ۳۰۰۰۰۰ کیلوکالری خواهد بود. گازوئیل مصرفی به ۳۰ لیتر در ساعت بالغ خواهد شد که مصرف کل روزانه ۷۲۰ لیتر و با راندمان دبی حرارتی ۸۰ درصد ۵۷۶ لیتر می باشد .

مدت زمان کارکرد شوفاژ طی سال با توجه به محل احداث کارخانه ۱۱۰ روز پیش بینی می گردد. بنابراین مقدار گازوئیل مصرفی شوفاژ و یونیت هیت در سال ۶۳۶۰ لیتر خواهد بود.

ج) سوخت مورد نیاز دیزل ژنراتور اضطراری :

از نظر ژنراتور اضطراری باید گفت که واحد نیاز به یکدستگاه دیزل ژنراتور به قدرت ۱۵۰ کیلو وات ساعت دارد که چنانچه پیش بینی شود در هفته ۲ مرتبه و هر بار ۲ ساعت بطور متوسط از آن استفاده گردد ، مقدار مصرف گازوئیل سالیانه ژنراتور برابر ۳۰۸۴۰ لیتر است. رقم پیش بینی شده در مورد قطع برق و یا ایجاد اشکال در سیستم برقی واحد با توجه به تجربیات سایر واحدها در مورد استفاده از ژنراتور بدست آمده است. بنابراین گازوئیل مورد نیاز جهت کلیه بخشهای فوق الذکر ۴۸۰۰۰۰۰ لیتر در سال (۱۶۰۰۰ لیتر در روز) می باشد. بمنظور تأمین سوخت واحد و جلوگیری از کمبود آن از یک طرف و از طرف دیگر پائین آوردن هزینه ، گازوئیل ماهیانه دو بار تحویل واحد می گردد. در این صورت برای نگهداری مصرف پانزده روز گازوئیل به چهار مخزن ۶۰۰۰۰ لیتری با کلیه تجهیزات مورد نیاز جهت ذخیره سازی و پمپاژ سوخت و لوله کشی مربوطه به ارزش ۶۰۰ میلیون ریال نیاز می باشد.

(د) سوخت مورد نیاز وسایل نقلیه :

برآورد سوخت مورد نیاز وسائط نقلیه واحد بشرح ذیل می باشد :

- یکدستگاه وانت نیسان ۲ تنی که روزانه ۴۵ لیتر بنزین مصرف می نماید.
- یکدستگاه سواری که روزانه ۴۵ لیتر بنزین مصرف می نمایند.

بنابراین مصرف روزانه بنزین جهت وسائط نقلیه در واحد ۹۰ لیتر برآورد و پیش بینی می گردد. لازم بتوضیح است که مصرف سالیانه بنزین ۲۷۰۰۰ لیتر می باشد. لازم بذکر است که بنزین مورد نیاز وسائط نقلیه سبک از طریق پمپ بنزین های شهری و بین شهری تأمین می گردد و نیازی به ذخیره سازی آن نمی باشد.

۶-۴- تأسیسات آبرسانی :

آب مورد نیاز واحدهای صنعتی شامل مصارف خط تولید ، تأسیسات ، ساختمانها و محوطه می باشد. آب بهداشتی و آشامیدنی مورد نیاز روزانه واحد بر اساس مصرف سرانه هر نفر ۱۵۰ لیتر برآورد می گردد. همچنین جهت آبیاری محوطه ، به ازاء هر متر مربع فضای سبز ۱٫۵ لیتر در روز منظور می شود. با در نظر گرفتن موارد فوق ، آب مصرفی واحد مطابق آیتم های ذیل پیش بینی می گردد.

- حجم آب مصرفی روزانه جهت فرآیند تولید و تأسیسات کارخانه ۸۰ متر مکعب
- حجم آب مصرفی روزانه جهت مصارف بهداشتی و آشامیدنی ۴۸ نفر پرسنل ۷٫۲ متر مکعب
- حجم آب مصرفی روزانه جهت آبیاری فضای سبز و شستن محوطه ۴ متر مکعب
- حجم آب مصرفی برای سایر مصارف موارد ۸٫۸ متر مکعب

لذا با توجه به موارد فوق الذکر آب مورد نیاز روزانه واحد در حدود ۱۰۰ متر مکعب می باشد.

*** نکته :**

آب مصرفی کارخانه در صورتیکه سیستم انهدام پساب اجرا نشود ، در هر روز بالغ بر ۱۰۰ متر مکعب خواهد بود. اما در صورتیکه این طرح بخوبی پیاده شود ، صرفه جویی در مصرف آب روزانه ، مقداری بالغ بر ۴۰ متر مکعب خواهد بود و مصرف روزانه واحد به ۶۰ متر مکعب تقلیل می یابد. در محل احداث کارخانه که شهرک صنعتی شماره ۲ می باشد ، آب مصرفی واحد از طریق لوله کشی آب شهرک طی یک لوله دو اینچ تأمین و دبی آن در حدود ۶۰ متر مکعب در روز است . این میزان شامل آب مصرفی خط تولید ، نظافت سالن تولید و بهداشت کارکنان و مصارف روزانه و همچنین دیگهای بخار می باشد.

با توجه به حجم آب مصرفی نهایی روزانه واحد که در حدود ۶۰ متر مکعب می باشد، آب مورد نیاز واحد می بایست از طریق آب شهرک صنعتی تأمین می گردد :

- هزینه خرید انشعاب و کنتور به ارزش ۶ میلیون ریال
- مخزن هوایی با ظرفیت ۱۲۰ متر مکعب با فونداسیون ، پایه های فلزی ، لوله کشی و کلیه پمپ ها و تجهیزات مورد نیاز به ارزش ۱۸۰ میلیون ریال
- لوله کشی آب جهت توزیع آب در سطح کارخانه به قطر انشعاب اصلی یک اینچ همراه با کلیه لوازم و تجهیزات آبرسانی به ارزش ۸۴ میلیون ریال

کل هزینه مورد نیاز جهت موارد فوق الذکر بمنظور تأمین آب و تأسیسات مربوطه مبلغی بالغ بر ۲۷۰ میلیون ریال برآورد و پیش بینی می گردد.

۶-۵- تأسیسات برق رسانی :

برق مورد نیاز واحدهای صنعتی شامل برق مورد نیاز دستگاهها و تجهیزات ، تأسیسات ، ساختمانها و محوطه می باشد.

الف) برق مورد نیاز خط تولید و تأسیسات :

برق مصرفی خط تولید ، بخش عمده ای از برق مورد نیاز کارخانه می باشد. توان برق مورد نیاز خط تولید و تأسیسات استن و دیگر محصولات طرح با توجه به مشخصات فنی دستگاهها و توان مصرفی آنها محاسبه می گردد. مقدار توان برق مورد نیاز جهت خط تولید و تأسیسات این واحد تولیدی ۲۶۲,۵ کیلو وات برآورد و پیش بینی می گردد.

ب) برق روشنایی ساختمان ها و محوطه :

برق مورد نیاز ساختمانها ، بر اساس میزان برق مورد نیاز هر متر مربع مساحت ساختمانها برآورد می شود. برای هر متر مربع زیر بنای سالن تولید ، ساختمان های اداری ، رفاهی و خدماتی بطور متوسط ۲۰ وات برق در نظر گرفته می شود.

لذا با توجه به مساحتها ، مقدار توان برق مورد نیاز ساختمانها و سالنهای تولید کارخانه ۲۲ کیلو وات برآورد و پیش بینی می گردد. همچنین برای هر متر مربع مساحت انبارها و تأسیسات ۱۰ وات منظور می گردد. بنابراین با توجه به مساحت انبارها و تأسیسات کارخانه ، مقدار توان برق مورد نیاز این بخش ۱۴,۵ کیلو وات برآورد و پیش بینی می گردد.

جهت برآورد برق مورد نیاز محوطه با ازای هر چراغ پایه بلند ۳۰۰ وات توان برق مصرفی می بایست در نظر گرفت. لذا با توجه به اینکه تعداد چراغهای محوطه ۳۴ عدد می باشند ، مقدار توان برق مورد نیاز محوطه ۱۰,۲ کیلو وات برآورد و پیش بینی می گردد.

بنابراین خواهیم داشت که :

- توان برق مورد نیاز جهت تجهیزات و دستگاهها ۲۶۲,۵ کیلو وات
 - توان برق مورد نیاز جهت محوطه ۱۰,۲ کیلو وات
 - توان برق مورد نیاز جهت سایر مصارف ۳,۳ کیلو وات
 - توان برق مورد نیاز ساختمانها و تأسیسات ۳۶,۵ کیلو وات
- لذا کل توان برق مورد نیاز کارخانه ۳۱۲,۵ کیلو وات می باشد.

بمنظور تأمین برق مورد نیاز این واحد تولیدی (با در نظر گرفتن ضریب کارکرد همزمان ۸۰٪)، یک انشعاب برق سه فاز با قدرت ۲۵۰ کیلو وات از شبکه سراسری برق درخواست می شود .

هزینه خرید انشعاب ، سیم کشی داخلی و خرید وسایل و تجهیزات مانند ترانس ، تابلوها و کابل های مورد نیاز آن و سایر لوازم و تجهیزات برقی مورد نیاز ، به ازای هر کیلووات هزینه ای بالغ بر ۱۵۰۰۰۰۰ ریال برآورد و پیش بینی می گردد. بنابراین مجموع هزینه مورد نیاز جهت برق رسانی به واحد ۳۷۵ میلیون ریال برآورد می گردد.

۶-۶- دیزل ژنراتور :

بمنظور رفع نیازهای اضطراری خط تولید در مواقع قطع برق ، از یکدستگاه دیزل ژنراتور ۱۵۰ کیلو وات استفاده می شود تا در صورت قطع برق بتوان برق مورد نیاز بخشهای حساس و دستگاههای اصلی کارخانه را تأمین و از امکان تخریب محصولات در حال تولید جلوگیری شود. هزینه مورد نیاز جهت خرید این دیزل ژنراتور ، مبلغ ۳۰۰ میلیون ریال برآورد می گردد.

۶-۷- سیستم اطفای حریق :

بدلیل خطرات ناشی از آتش سوزی و بمنظور حفظ ایمنی سالنهای تولید و انبارها وجود دستگاه اطفاء حریق در کارخانه ضروری می باشد. بهمین منظور یک مخزن ۱۰ متر مکعبی آب بهمراه پمپ آتش نشانی و تجهیزات آن به ارزش ۵۰ میلیون ریال بعلاوه کپسولهای دستی اطفاء حریق در حد نیاز در نظر گرفته شده است. با توجه به سطح زیربنای سالن ها و سایر تأسیسات ، به ازای هر ۱۰۰ متر مربع زیر بنا یک عدد کپسول آتش نشانی در نظر گرفته می شود.

برای قسمت دیگ بخار دو عدد کپسول اضافی در نظر می گیریم. بنابراین به تعداد ۲۶ کپسول آتش نشانی به ارزش ۱۳ میلیون ریال در این واحد نیاز می باشد.

۶-۸- سیستم تصفیه فاضلاب و پساب صنعتی :

بدلیل ضرورت حفظ محیط زیست از آلودگیهای صنعتی ، در این واحد ، فاضلاب صنعتی تصفیه می گردد. به این منظور تأسیسات تصفیه پساب صنعتی بر اساس روشهای احداث حوضچه و هوادهی جزء تأسیسات ضروری طرح می باشد که در محل مناسبی نزدیک سالنهای تولید احداث می گردد. هزینه مورد نیاز جهت خرید دستگاهها و تجهیزات مورد نیاز واحد تصفیه پساب کارخانه مبلغ ۳۷۰ میلیون ریال برآورد و پیش بینی می گردد که لیست تجهیزات و هزینه های مورد نیاز آن در جدول ذیل آمده است :

جدول مشخصات ماشین آلات و تجهیزات خط تصفیه فاضلاب ها

ردیف	نام ماشین آلات و تجهیزات	تعداد
۱	کمپرسور هوادهی	۶
۲	مخزن تنظیم فشار هوا و روغن گیری	۱
۳	سیستم لوله کشی شبکه توزیع هوای فشرده بین مخازن	-
۴	پمپ ایرلیفت	۶
۵	نازل های لوله ای	۲۴
۶	تابلوی برق	۱
۷	برق رسانی به تجهیزات	-

۶-۹- دیگ بخار و سختی گیر :

بمنظور تولید بخار مورد نیاز جهت فرآیند تولید اتانول و همچنین بخار مورد نیاز واحد انهدام پساب از چهار دستگاه دیگ بخار با ظرفیت ۷ تن در ساعت (یکدستگاه بصورت یدک می باشد) به همراه سیستم سختی گیر آب با ظرفیت ۲۰۰ لیتر در ساعت استفاده می شود.

هزینه مورد نیاز جهت خرید هر دیگ بخار با سیستم سوخت رسانی و سختی گیر مربوطه مبلغ ۸۵۰ میلیون ریال برآورد می گردد. بنابراین مجموع هزینه مورد نیاز جهت خرید چهار دستگاه دیگ بخار ۳۴۰۰ میلیون ریال برآورد و پیش بینی می گردد که هزینه این بخش در قسمت ماشین آلات آورده شده است.

۷- وسائط نقلیه مورد نیاز :

علیرغم آنکه برای پرسنل واحد وسیله ایاب و ذهاب خریداری نمی شود ولی هزینه آن به حقوق و دستمزد ماهانه ایشان اضافه می گردد. همچنین به منظور تدارکات یک وانت نیسان دو تنی به ارزش ۱۴۰ میلیون ریال و برای ایاب و ذهاب مدیران شرکت یکدستگاه خودرو سواری پژو ۴۰۵ دو گانه سوز به ارزش ۱۴۰ میلیون ریال در طرح منظور می شود.

بنابراین مجموع هزینه مورد نیاز جهت خرید وسائط نقلیه فوق الذکر ۲۸۰ میلیون ریال برآورد و پیش بینی می گردد.

۸- وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی :

قبلاً گفته شد مواد اولیه به دلیل آنکه توسط واحدهای بزرگ تهیه می شود ، نیاز چندان به کنترل کیفی نداشته اما از نظر درصد قند موجود در ملاس لازم است که در آزمایشگاه آزمایشات اولیه صورت پذیرد . همچنین در هر مرحله میبایستی محلول مورد آزمایش قرار گرفته و درصد خالصی و ناخالصیهای آن مشخص شود . از این جهت وجود یک بخش آزمایشگاه مجهز در واحد بسیار ضروری میباشد . در این آزمایشگاه اهم لوازمی که میبایستی وجود داشته باشند بشرح ذیل می باشند :

- الکل سنج
- پی اچ متر
- اتوکلاو
- ساکاریمتر

- دستگاه تقطیر آزمایشگاهی
- ترازو
- لوازم شیشه ای آزمایشگاهی نظیر پتری دیش و غیره
- همچنین یکی از موارد قابل اهمیت وجود لوازم و تجهیزات کنترل میکروبی است که میبایستی در آزمایشگاه وجود داشته باشد .
- به منظور استریل نمودن لوازم و پتری دیش ها نیاز به یک دستگاه اتو کلاو یا آون بوده و برای ایجاد محیط آماده برای رشد کشت ها به یک دستگاه اینکوباتور نیاز است .
- پس از انجام عملیات رشد برای خواندن میکروبها از یک دستگاه میکروسکوپ و Colony country استفاده میشود. در این طرح مبلغ ۲۵۰ میلیون ریال برای خرید وسایل آزمایشگاهی و کنترل کیفی در نظر گرفته می شود.

۹- سایر تجهیزات و لوازم اداری و دفتری :

در ایجاد و احداث کارخانه مورد بحث ، تجهیزات ثابتی از قبیل تجهیزات اداری و رفاهی نظیر کامپیوتر ، وسایل آشپزخانه ، خط تلفن ، لوازم اداری و دفتری ، ماشین حساب ، لوازم التحریر و همچنین وسایل رفاهی جهت مهمانسرا ، مورد نیاز می باشد که هزینه ای معادل ۲۰۰ میلیون ریال برای تأمین موارد فوق الذکر در نظر گرفته می شود.

۱۰- محاسبه نیروی انسانی مورد نیاز طرح :

کارایی و اثر بخشی هر سازمان تا حد زیادی به مدیریت صحیح و بکارگیری مؤثر منابع انسانی بستگی دارد. تعیین تعداد مشاغل و تنظیم شرح وظایف هر شغل در طبقات مختلف سازمان ، از اصول اساسی تشکیلات یک واحد می باشد . مراحل اولیه هر طرح با برآورد نیاز نیروی انسانی و تعیین پست سازمانی همراه می باشد . پارامترهای مختلفی در تعیین تعداد و تخصص نیروهای انسانی واحد تولیدی دخالت دارند. از جمله این عوامل میتوان به سطح تکنولوژی مورد استفاده ، تمایل به اشتغال زایی یا اتوماسیون ، حدود تخصص و مهارت مورد نیاز اشاره کرد .

برآورد نیروی انسانی طرح در دو بخش پرسنل تولیدی و غیر تولیدی انجام می شود. البته لازم بتوضیح است که در خط تولید محصولات طرح بدلیل استفاده از ماشین آلات با اتوماسیون و تکنولوژی بالا ، استفاده از نیروی انسانی به حداقل رسیده و تعداد نیروهای مورد نیاز برای این بخش عمدتاً متخصص و تکنسین هستند .

نیروی انسانی مورد نیاز واحد بشرح زیر تقسیم بندی و برآورد می شوند :

جدول برآورد نیروی انسانی مورد نیاز طرح

ردیف	شرح	تعداد در هر شیفت			جمع کل
۱	مدیریت کارخانه	۱	-	-	۱
۲	مهندس شیمی	۱	۱	۱	۳
۳	مهندس صنایع (برنامه ریزی)	۱	-	-	۱
۴	کارشناس حسابداری (مدیر مالی)	۱	-	-	۱
۵	کارمند اداری و مالی و فروش	۴	-	-	۴
۶	تکنسین صنایع شیمیایی	۱	۱	۱	۳
۷	کارشناس علوم آزمایشگاهی	۱	-	-	۱
۸	تکنسین مکانیک	۱	۱	۱	۳
۹	کارگر ماهر	۳	۳	۳	۹
۱۰	کارگر نیمه ماهر	۳	۳	۳	۹
۱۱	راننده لیفتراک	۱	۱	-	۲
۱۲	پرسنل خدمات و نگهبان	۳	۳	۲	۸
۱۳	پرسنل تعمیر و نگهداری	۱	۱	۱	۳
جمع کل (نفر)		۲۲	۱۴	۱۲	۴۸

بنابراین تعداد پرسنل تولیدی ۳۳ نفر و غیر تولیدی ۱۵ نفر می باشد (در مجموع ۴۸ نفر) که در طرح پیشنهادی بصورت مستقیم جذب این کارخانه خواهند شد.

۱۱- برآورد و محاسبه زمین و ساختمان مورد نیاز :

در این قسمت با توجه به دستگاههای انتخاب شده و مساحت هر یک ، و همچنین با توجه به فضای مورد نیاز جهت انبار مواد اولیه و محصول ، مساحت مورد نیاز جهت سالن تولید و تأسیسات و انبارها محاسبه گردیده و سپس مساحت ساختمانهای اداری و سایر موارد ، تعیین می گردد. در نهایت با توجه به اصول مسلم مهندسی صنایع ، کل مساحت زمین با اعمال ضریب حداقل ۲٫۵ برابر مساحت زیر بنای طرح برآورد و محاسبه خواهد شد.

۱۱-۱- برآورد مساحت سالن تولید محصولات طرح :

مقدار مساحت لازم برای سالن با توجه فضای نصب ماشین آلات و تجهیزات و در نظر گرفتن ابعاد آنها ، حرکت اپراتورها و کارگران و منظور نمودن ضریب مانور برای حفظ و رعایت اصول ایمنی دستگاهها و تجهیزات در نظر گرفته شده است.

با توجه به ابعاد دستگاهها و فضای مورد نیاز جهت مانور و با احتساب مساحت لازم برای ورودی مواد اولیه و محصول ، مساحت سالن تولید محصولات طرح حدود ۶۴۸ متر مربع برآورد می گردد.

همچنین فضای مورد نیاز جهت استقرار ماشین آلات و تجهیزات واحد تغلیظ و خشک کردن پساب (واحد انهدام پساب) نیز می بایست در کنار سالن اصلی تولید در نظر گرفته شود. بهمین منظور می توان بخشی از نیم سوله کناری سالن تولید را که دارای ارتفاع ستون کناری ۸ متر می باشد و ابعاد آن ۵۴*۱۲ می باشد را به این بخش اختصاص داد. لذا ۳۵۴ متر مربع از این سالن را به واحد انهدام پساب اختصاص می دهیم.

مابقی مساحت این سالن یه دیگهای بخار و سایر بخشهای تأسیساتی اختصاص خواهد یافت. بدین ترتیب ۱۴۴ مترمربع جهت استقرار دیگهای بخار و کمپرسور اختصاص خواهد یافت و ۱۵۰ متر باقیمانده نیز جهت سایر بخشهای تأسیساتی کارخانه در نظر گرفته خواهد شد.

۱۱-۲- برآورد مساحت انبارها :

انبارها از دو قسمت مواد اولیه اصلی و کمکی و محصول ساخته شده تشکیل یافته است.

۱۱-۲-۱- انبار مواد اولیه اصلی و کمکی و یدکی

همانگونه که گفته شد واحد تقریباً در هر سال به ۱۸۰۰۰ تن ملاس نیشکر نیاز دارد که می بایستی از صنایع نیشکر به محل کارخانه انتقال داده شده و به عنوان ذخیره در دسترس واحد قرار داشته باشد .

با توجه به آنکه کارخانه حدوداً روزانه ۶۰ تن ملاس مصرف می نماید ، لذا میزان ملاس مورد نیاز جهت مصرف پانزده روز کارخانه باید در انبار ملاس ذخیره گردد.

بنابراین جهت ذخیره سازی ملاس مصرفی به یک مخزن نگهداری با ظرفیت ۹۰۰ تن ملاس نیاز می باشد. این مخزن هم می تواند بصورت فلزی ساخته شود و هم بصورت بتونی. با توجه به هزینه ساخت کمتر مخزن

همچنین جهت مواد اولیه کمکی و مصرفی به ۷۲ مترمربع فضا نیاز می باشد که این فضا در انتهای سالن تولید ، زیر ساختمان آزمایشگاه و اتاقهای کنترل ساخته خواهد شد.

برای انبار محصولات کارخانه سالی در کنار سالن اصلی تولید ساخته خواهد شد. در این سالن مخازن نگهداری الکل سوختی استقرار می یابند. فضای مورد نظر جهت انبار محصول ۴۳۲ متر مربع با ابعاد ۸*۵۴ متر می باشد.

مساحت مورد نیاز برای تجهیزات سوخت رسانی و برق رسانی و آبرسانی ، ژنراتور برق اضطراری و سایر تأسیسات گرمایشی و تعمیرگاه جهت تعمیرات مکانیکی در واحد جمعاً ۱۵۰ متر مربع بشرح جدول ذیل در نظر گرفته شده است که این ساختمانها در نیم سوله کناری سالن اصلی تولید بشرح لی اوت پیشنهادی استقرار خواهند یافت.

جدول برآورد مساحت مورد نیاز بخشی تأسیسات

ردیف	عنوان	مساحت (متر مربع)	ملاحظات
۱	تأسیسات برق	۱۸	تابلو و ترانس برق و ژنراتور
۲	تأسیسات آب	۶۰	تصفیه خانه و حوضچه های تصفیه و...
۳	تأسیسات سوخت	۴۰	جایگاه مخزن گازوئیل
۴	تأسیسات گرمایشی	۱۲	موتورخانه شوفاژ
۵	تعمیرگاه	۲۰	تعمیرات جزئی و اتفاقی دستگاهها
	جمع (متر مربع)	۱۵۰	---

۱۱-۴- برآورد مساحت آزمایشگاه و اتاقهای کنترل :

از آنجا که در این واحد تولیدی کنترل و آزمایش مود اولیه و محصول از اهمیت زیادی برخوردار است ، لذا لازم است بخشی مجزا برای آن در نظر گرفته شود . به این ترتیب مساحت مورد نیاز جهت احداث آزمایشگاه ۲۴ متر مربع برآورد و پیش بینی می گردد. در کنار آزمایشگاه دو اتاقک کنترل جهت بازرسان کنترل کیفی و مهندس شیفت هر یک به مساحت ۲۴ مترمربع در نظر گرفته خواهد شد. این ساختمانها در طبقه دوم سالن تولید بالای سر انبار مواد اولیه کمکی (زیر سوله اصلی) ساخته خواهند شد.

۱۱-۵- برآورد مساحت ساختمانهای اداری ، رفاهی و خدماتی :

در بخشهای قبل فضای مورد نیاز برای بخشهای سرویس دهنده به تولید (مثل انبارها ، تأسیسات ، تعمیرگاه و...) مورد توجه قرار گرفت. از آنجایی که 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.

بعنوان مثال بخش اداری بمنظورهای مختلف مثل اداره کارخانه، ارائه سرویس به کارکنان ، ارائه سرویس به مشتریان و طرفهای قرارداد ، تأمین مواد و... در کارخانه ها احداث می شوند.

۱۱-۵-۱- مساحت ساختمانهای اداری و رفاهی مورد نیاز :

ساختمان اداری و رفاهی کارخانه در زمینی به مساحت ۱۴۰ متر مربع در دو طبقه ساخته خواهد شد. طبقه اول بعنوان ساختمان اداری می باشد و طبقه دوم بجهت مهمانسرا و ساختمان رفاهی در نظر گرفته خواهد شد. بنابراین مجموع مساحت ساختمانهای اداری و رفاهی ۲۸۰ مترمربع برآورد و پیش بینی می گردد.

۱۱-۵-۲- مساحت سایر ساختمانهای مورد نیاز شامل :

ساختمان نگهبانی	۱۸ متر مربع
سالن غذاخوری و نمازخانه	۶۰ متر مربع
سرویس های بهداشتی	۲۲ متر مربع

جمع کل مساحت ساختمانهای خدماتی و رفاهی ۱۰۰ متر مربع برآورد و پیش بینی می گردد.

۱۱-۶- برآورد مساحت زمین مورد نیاز طرح :

برای محاسبه زمین مورد نیاز طرح لازم است مساحت کل مورد نیاز بخشهای تولیدی ، انبارها ، تأسیسات و تعمیرگاه ، اداری ، رفاهی و خدماتی محاسبه شوند.

بر اساس محاسبات بخشهای قبل ، مساحت کل زیربنای ساختمانها در جدول زیر جمع بندی شده است :

جدول برآورد مساحت ساختمانهای مورد نیاز طرح

ردیف	نام بخش	مساحت (متر مربع)	زیر بنا (متر مربع)
۱	سالن تولید	۶۴۸	۶۴۸
۲	سالن انهدام پساب و دیگهای بخار	۴۹۸	۴۹۸
۳	تعمیرگاه و تاسیسات و	۱۵۰	۱۵۰
۴	انبار مواد اولیه اصلی (مخزن بتونی)	۳۰۰	۳۰۰
۵	انبار مواد اولیه کمکی و یدکی (در سالن تولید ساخته می شود)	۷۲	-
۶	انبار محصول	۴۳۲	۴۳۲
۷	آزمایشگاه و اتاقهای کنترل (در سالن تولید ساخته می شود)	۷۲	-
۸	اداری و رفاهی (زیر بنا ۱۴۰ متر بصورت دو طبقه)	۲۸۰	۱۴۰
۹	نگهبانی ، بهداشتی و خدماتی	۱۰۰	۱۰۰
جمع کل مساحت بخشها		۲۵۵۲	۲۲۶۸

برای برآورد مساحت زمین مورد نیاز واحد ، جمع زیربنای ساختمانها حداقل در عدد ۲,۵ ضرب میگردد. این ضریب بر طبق اصول و استانداردهای طراحی کارخانه به منظور تأمین محوطه سازی به صورت زیر برآورد می گردند. بنابراین زمین مورد نیاز طرح ۵۶۷۰ مترمربع برآورد می گردد. اما بدلیل اینکه ابعاد زمین محل اجرای طرح ۵۰۰۰ متر مربع پیش بینی شده است ، به همین مقدار اکتفا می نماییم.

۱۱-۷- برآورد حجم محوطه سازی مورد نیاز طرح :

- معادل مجموع زیر بنای ساختمانها ، پارکینگ ، خیابان کشی و فضای باز مورد نیاز خاکبرداری در نظر گرفته می شود.
- برای خیابان کشی و پارکینگ ۱۰٪ زمین و برای فضای سبز نیز ۲۰٪ زمین در نظر گرفته می شود.
- مساحت حصار کشی نیز با محاسبه طول حصار کشی و ارتفاع به دست می آید.

- حصارکشی در کارخانه به ارتفاع ۲ متر می باشد که یک متر پایین آن از جنس آجر نما و ملات سیمان و یک متر بالای آن نرده آهنی می باشد .
- جمع بندی برآورد مساحت های فوق جهت محوطه سازی در جدول زیر درج شده است .
- به منظور روشنایی محوطه نیز به ازای هر هشتاد متر مربع یک چراغ پایه بلند در نظر گرفته میشود . چون کارخانه در ۳ شیفت کار می کند و شبها تعطیل نمی باشد ، لذا لازم است که محوطه تماماً روشن باشد .

جدول برآورد محوطه سازی مورد نیاز طرح

ردیف	موضوع	مساحت مورد نیاز (متر مربع)
۱	مساحت زمین	۵۰۰۰
۲	خاکبرداری و تسطیح	۳۸۰۰
۳	خیابان کشی و پارکینگ	۵۰۰
۴	فضای سبز	۱۰۰۰
۵	دیوارکشی (متر طول با ارتفاع ۲ متر)	۳۰۰
۶	روشنایی (چراغ های) محوطه	۳۴ چراغ پایه بلند

۱۲- برآورد میزان انرژی مصرفی و مورد نیاز طرح :

۱۲-۱- سوخت مصرفی سالیانه کارخانه :

سوخت مورد نیاز برای کل کارخانه طبق برآورد انجام شده در بخش تأسیسات و تجهیزات عمومی بشرح جدول ذیل می باشد :

جدول محاسبه سوخت مصرفی

ردیف	نوع سوخت	موارد مصرف	مصرف روزانه (لیتر)	مصرف سالیانه (لیتر)
۱	گازوئیل	شوفاژ و ژنراتور و ۳ دستگاه دیگ بخار فعال	۱۶۰۰۰	۴۸۰۰۰۰۰
۲	بنزین	یکدستگاه سواری و یکدستگاه وانت نیسان	۹۰	۲۷۰۰۰

۱۲-۲- آب مصرفی سالیانه کارخانه :

آب مصرفی واحد مطابق آیتم های ذیل پیش بینی می گردد :

- حجم آب مصرفی روزانه جهت فرآیند تولید و تأسیسات کارخانه ۸۰ متر مکعب
- حجم آب مصرفی روزانه جهت مصارف بهداشتی و آشامیدنی ۴۸ نفر پرسنل ۷,۲ متر مکعب
- حجم آب مصرفی روزانه جهت آبیاری فضای سبز و شستن محوطه ۴ متر مکعب
- حجم آب مصرفی برای سایر مصارف موارد ۸,۸ متر مکعب

لذا با توجه به موارد فوق الذکر آب مورد نیاز روزانه واحد در حدود ۱۰۰ متر مکعب می باشد.

* نکته :

آب مصرفی کارخانه در صورتیکه سیستم انهدام پساب اجرا نشود ، در هر روز بالغ بر ۱۰۰ متر مکعب خواهد بود. اما در صورتیکه این طرح بخوبی پیاده شود ، صرفه جویی در مصرف آب روزانه ، مقداری بالغ بر ۴۰ متر مکعب خواهد بود و مصرف روزانه واحد به ۶۰ متر مکعب تقلیل می یابد. بعبارت دیگر آب مصرفی سالیانه واحد با احتساب ۳۰۰ روز کاری ۱۸۰۰۰ مترمکعب برآورد و پیش بینی می گردد.

۱۲-۳- برق مصرفی سالیانه کارخانه :

برق مصرفی مورد نیاز کارخانه بشرح ذیل برآورد می گردد :

برق مصرفی روزانه هر کارخانه با توجه به ساعات کاری ماشین آلات و دستگاهها ، ضریب همزمانی کارکرد دستگاهها و همچنین ساعات فعالیت در شبانه روز (۳ شیفت ۸ ساعته) بصورت زیر محاسبه می گردد.
(برق محوطه و سایر+ برق مصرفی ساختمانها + برق مصرفی ماشین آلات و تجهیزات)۰,۸ = برق مصرفی روزانه

بنابراین خواهیم داشت که :

- توان برق مورد نیاز جهت تجهیزات و دستگاهها ۲۶۲,۵ کیلو وات (با کارکرد ۲۴ ساعته در هر روز)
- توان برق مورد نیاز ساختمانهای تولیدی و غیر تولیدی ۳۶,۵ کیلو وات (با کارکرد ۱۲ ساعته در هر روز)
- توان برق مورد نیاز جهت محوطه ۱۰,۲ کیلو وات (با کارکرد ۱۲ ساعته در هر روز)
- توان برق مورد نیاز جهت سایر مصارف ۳,۳ کیلو وات (با کارکرد ۱۲ ساعته در هر روز)

لذا کل توان برق مورد نیاز کارخانه ۳۱۲,۵ کیلو وات می باشد.

$$= 5520 \text{ کیلو وات} = 0,8 * (2625 + 365 + 102) \text{ کیلو وات}$$

لذا مصرف روزانه برق کارخانه ۵۵۲۰ کیلو وات ساعت می باشد که با احتساب ۳۰۰ روز کاری در سال

میزان برق مصرفی سالیانه ۱۶۵۶۰۰۰ کیلو وات ساعت (۱۶۵۶ مگا وات ساعت) برآورد و پیش بینی می گردد.

۱۳- برنامه زمانبندی طرح :

از نظر وسعت و حجم امور، زمانبندی طرحهای صنعتی از مرحله تحقق فکر اولیه و انتخاب مشاور تا پایان مرحله بهره برداری دائم از واحد صنعتی را فرا می گیرد. در طی این مراحل ارکان اجرائی متعدد اعم از هیئت مؤسس ، مشاور ، مجری ، فروشنده و سازنده ماشین آلات ، پیمانکاران در مقاطع مختلف ، نقش خود را در پیشرفت کار ایفا خواهند نمود. مطابق روشهای متداول در صنعت معمولاً می توان مراحل اجرائی کار را به فازهای مختلف بشرح برنامه زمانبندی ارائه شده تقسیم نمود :

۱۳-۱- فاز اول : (طراحی و مشاوره صنعتی)

فاز اول برنامه زمانبندی طرح پاره ای از فعالیتهای قبیل مطالعات فنی ، اقتصادی و امکان سنجی طرح ، اخذ مجوزهای لازم را شامل می شود. همچنین از دیدگاه تخصصی برخوردار بوده و در بردارنده فعالیتهایی همچون مهندسی اساسی و طراحی فرآیند ، تهیه مشخصات عمومی ماشین آلات ، جانمایی تجهیزات اصلی ، انتخاب ماشین آلات و تجهیزات اصلی و جانبی و موارد مشابه ، مشخص کردن مجری طرح ، مهندس مشاور و مدیریت اجرا به انضمام تهیه و تدوین طرح توجیهی و قراردادهای مربوطه و هدایت مذاکرات ، را به همراه خواهد داشت.

۱۳-۲- فاز دوم : (تهیه نیازمندیهای زمین و دریافت تسهیلات از بانک)

این فاز در بردارنده فعالیتهایی همچون طی مراحل اداری و قانونی جهت دریافت تسهیلات بانکی ، تهیه زمین و نیازمندیهای زمین شامل آب ، برق و گاز و تلفن می باشد.

۱۳-۳- فاز سوم : (طراحی و مشاوره ساختمان و تأسیسات)

در این فاز عمدتاً مراحل طراحی و مشاوره ساختمان و تأسیسات زیربنایی را شامل می شود. برگزاری مناقصه و انتخاب مشاور و پیمانکار، تهیه طرح تفصیلی و نقشه های اجرایی تهیه طرح تفصیلی و کف سازی و فونداسیون ماشین آلات از جمله آیتم های این بخش می باشند.

۱۳-۴- فاز چهارم : (اجرای ساختمان و تأسیسات)

این فاز یک فاز کاملاً اجرایی می باشد که در این بخش عملیات اجرایی ساختمان و تأسیسات به عنوان محور اصلی پیگیری می شود و می توان از فعالیتهایی همچون تجهیز کارگاه و تدارک مصالح و لوازم عملیات اجرایی تسطیح و آماده سازی زمین ، انتخاب پیمانکاران سیویل و نصب ، خاکبرداری و فونداسیون ، ساخت و نصب اسکلت فلزی پروژه ، عملیات سیویل کارخانه و نظارت بر اجرای آن و ... سایر موارد مشابه دیگر نام برد. این فاز را می توان فاز آماده سازی کارخانه جهت نصب تجهیزات قلمداد نمود.

۱۳-۵- فاز پنجم : (تأمین ماشین آلات و نصب و راه اندازی و تأسیسات صنعتی)

این مرحله با عملیات ساخت ماشین آلات شروع و به دنبال آن حمل و ارسال آنها به سایت ، نصب و راه اندازی ماشین آلات و تأسیسات صنعتی صورت می گیرد. در این فاز نظارت بر نصب تجهیزات و تأسیسات ، راه اندازی دستگاههای هر خط ، طراحی و تدوین سیستمهای عملیاتی شامل برنامه ریزی و کنترل ، تعمیرات و نگهداری ، خرید و مدیریت مواد ، مدیریت های پرسنلی و مالی ، تهیه و تدوین دستورالعملهای عملکرد تجهیزات و ماشین آلات کارخانه صورت خواهد پذیرفت .

۱۳-۶- فاز ششم : (تولید و بهره برداری)

این فاز مرحله بهره برداری از کارخانه خواهد بود. این مرحله شامل گزینش و جذب نیروی انسانی ، آموزش ، راه اندازی آزمایشی و راه اندازی نهایی می شود. زمان مناسب این مرحله ۲ ماه می باشد. زمان مورد نیاز جهت مشاوره و طراحی ۳ ماه و زمان احداث و اجرای طرح ۲۱ ماه پیش بینی می شود و نتیجتاً کل زمان در برنامه زمانبندی طرح ۲۴ ماه برآورد گردیده است.

فصل چهارم :

بررسی های مالی و اقتصادی

بررسی های مالی و اقتصادی

۱- مقدمه :

بمنظور تعیین میزان سود دهی و شاخصهای اقتصادی طرح ، ابتدا لازم است بررسی های مالی طرح که مشتمل بر برآورد هزینه ها (کل هزینه های سرمایه ای ، هزینه های مواد اولیه ، تعمیرات و نگهداری ، بالاسری کارخانه و 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 معین (۱۰ سال) پیش بینی و تنظیم گردد. این جداول باید همزمان و هماهنگ تکمیل گردند زیرا در آنها ارقام مشترکی وجود دارند که نیاز به هم ترازی خواهند داشت.

تجزیه و تحلیل وضعیت مالی طرح ایجاب می نماید که پاره ای از نسبتها و شاخصهای اقتصادی مطرح 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 آنها حاصل گردد.

در این فصل بر اساس برآوردهای فنی به عمل آمده در فصل سوم ، با ارائه معیارهای محاسبه هر یک از موارد برآورد سرمایه ثابت و سرمایه در گردش و توضیح پیرامون هر یک ، هزینه های ثابت و متغیر طرح ، پیش بینی و قیمت تمام شده و همچنین 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 پذیری طرح را به اثبات می رساند.

۲- اطلاعات مربوط به سرمایه در گردش و برآورد آن :

در این قسمت بر اساس محاسبات و بررسی های فنی بعمل آمده هزینه های مربوط به سرمایه در گردش واحد ، از جمله مقدار و هزینه مواد اولیه مصرفی ، تأمین انواع انرژی (آب، برق، سوخت و ..) خدمات نیروی انسانی (حقوق، مزیا و بیمه کارکنان) و سایر موارد برآورد خواهند شد.

۲-۱- برنامه تولید سالیانه :

محاسبات و بررسیهای مالی این فصل بر اساس شرایط عملکرد واحد تعیین شده است. خلاصه این اطلاعات در جدول (۱-۴) مشاهده می گردد :

جدول (۱-۴) شرایط عملکرد واحد

تولیدات	واحد	ظرفیت سالیانه	قیمت عمده فروشی هر واحد (ریال)	کل ارزش تولیدات سالیانه بر اساس ظرفیت اسمی (میلیون ریال)
الکل سوختی	لیتر	۴۰۵۰۰۰۰	۱۴۰۰۰	۵۶۷۰۰
مواد تغلیظ شده (خوراک دام)	تن	۶۷۵۰	۸۰۰۰۰۰	۵۴۰۰
جمع کل ارزش تولیدات سالیانه (میلیون ریال)				۶۲۱۰۰

تعداد روز کاری در این واحد ۳۰۰ روز در سال می باشد که در ۳ نوبت کاری ۸ ساعته در روز به فعالیت مشغول می باشد .

۲-۲- جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه در گردش :

جدول (۲-۴) جمع اقلام سرمایه در گردش

شرح	تعداد روزهای کاری	ارزش کل		
		(میلیون ریال)	(هزار دلار)	جمع (میلیون ریال)
تأمین مواد اولیه	۱۵	۱۸۳۳,۳۳	۰	۱۸۳۳,۳۳
حقوق و مزایای کارکنان	۶۸	۸۸۱,۴۸	۰	۸۸۱,۴۸
انواع انرژی مورد نیاز	۶۵	۵۲۹,۶۳	۰	۵۲۹,۶۳
هزینه های فروش (۰,۵ درصد)	۲۰	۲۳	۰	۲۳
سایر هزینه های جاری (درصدی از موارد فوق)		۲۳۲,۵۶	۰	۲۳۲,۵۶
جمع کل سرمایه در گردش (میلیون ریال)		۳۵۰۰	۰	۳۵۰۰

۳- اطلاعات مربوط به سرمایه ثابت و برآورد آن :

منظور از سرمایه ثابت ، آن گروه از دارایی 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 ، دارایی های سرمایه ای یا دارایی بلند مدت نیز اطلاق می گردد.

از اجزاء تشکیل دهنده سرمایه ثابت میتوان دستگاهها و تجهیزات خط تولید ، تأسیسات زیربنایی ، زمین ، ساختمان و محوطه سازی ، وسائط نقلیه ، اثاثیه و لوازم اداری ، هزینه های قبل از بهره برداری و ... را نام برد.

گرچه هیچ معیاری برای حداقل طول عمل لازم جهت شمول یک دارایی در طبقه سرمایه ثابت وجود ندارد ، اما این قییل دارایی 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 میگیرد)، قابلیت بهره دهی خود را از دست می دهند.

۳-۱- جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه ثابت :

جمع بندی اجزاء سرمایه ثابت در جدول ذیل ارائه شده است . جدول ذیل میزان سرمایه گذاری ثابت طرح توسعه را تعیین می کند :

جدول (۳-۴) جمع بندی اجزاء و برآورد سرمایه ثابت

ردیف	شرح	جمع کل (میلیون ریال)
۱	ماشین آلات و تجهیزات تولید	۲۲۵۰۰
۲	تجهیزات و تأسیسات عمومی	۲۸۰۰
۳	وسائط نقلیه	۲۸۰
۴	وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی	۲۵۰
۵	تجهیزات و لوازم اداری و دفتری	۲۰۰
۶	ساختمان	۵۳۵۰
۷	محوطه سازی	۶۵۰
۸	زمین	۸۱۰
۹	هزینه پیش بینی نشده	۸۶۰
۱۰	هزینه های قبل از بهره برداری	۱۳۰۰
جمع کل سرمایه گذاری ثابت (میلیون ریال)		۳۵۰۰۰

۴- کل سرمایه گذاری مورد نیاز :

با توجه به مقادیر سرمایه گذاری ثابت و در گردش محاسبه شده ، کل سرمایه گذاری این طرح مطابق جدول (۴-۴) برآورد می گردد.

جدول (۴-۴) برآورد سرمایه گذاری کل طرح

شرح	جمع کل (میلیون ریال)
سرمایه در گردش	۳۵۰۰
سرمایه ثابت	۳۵۰۰۰
جمع سرمایه گذاری کل طرح (میلیون ریال)	۳۸۵۰۰

با توجه به جدول کل سرمایه گذاری طرح ، میزان سرمایه مورد نیاز طرح جهت ساخت و راه اندازی و سرمایه در گردش طرح الکل سوختی ، جمعاً مبلغ ۳۸۵۰۰ میلیون ریال می باشد.

۵- هزینه های تولید :

برای تولید هر محصول علاوه بر سرمایه گذاری مورد نیاز جهت احداث و راه اندازی واحد ، هزینه هایی نیز باید بصورت سالیانه و در طول دوره فعالیت واحد منظور کرد. این هزینه شامل اقلامی مانند استهلاک ، تعمیر و نگهداری ، حقوق کارکنان ، تأمین انرژی و ... می باشند. در این بخش هزینه های ثابت و متغیر برآورد می شود.

جدول (۴-۵) برآورد هزینه های ثابت و متغیر سالیانه طرح

شرح	هزینه های ثابت		هزینه های متغیر		جمع کل هزینه ها (میلیون ریال)
	درصد	هزینه	درصد	هزینه	
مواد اولیه و مصرفی	—	—	۱۰۰	۳۳۰۰۰	۳۳۰۰۰
حقوق و دستمزد	۷۰	۲۴۵۰	۳۰	۱۰۵۰	۳۵۰۰
سوخت و انرژی	۲۰	۴۴۰	۸۰	۱۷۶۰	۲۲۰۰
تعمیر و نگهداری	۲۰	۲۸۰،۲	۸۰	۱۱۲۰،۸	۱۴۰۱
هزینه های پیش بینی نشده (۳٪ فوق)	۷،۹	۹۵،۱	۹۲،۱	۱۱۰۷،۹	۱۲۰۳
استهلاک دارایی های ثابت	۱۰۰	۳۱۶۴	—	—	۳۱۶۴
جمع هزینه های تولید	—	۶۴۲۹،۳	—	۳۸۰۳۸،۷	۴۴۴۶۸
هزینه های عملیاتی	۱۵	۹۷،۵	۸۵	۵۵۲،۵	۶۵۰
هزینه های غیر عملیاتی **	۱۰۰	۲۵۳۵	—	—	۲۵۳۵
جمع کل هزینه ها (میلیون ریال)	—	۹۰۶۱،۸	—	۳۸۵۹۱،۲	۴۷۶۵۳

۶- قیمت تمام شده محصولات طرح :

با محاسبه هزینه های ثابت و متغیر طرح ، مشخص می گردد که کل هزینه های سالیانه طرح جهت تولید ۴۵۰۰۰۰۰ لیتر الکل سوختی ، مبلغ ۴۷۶۵۳ میلیون ریال می باشد. بعبارت دیگر قیمت تمام شده هر لیتر الکل سوختی ۱۰۵۸۹ ریال می باشد. میزان هزینه های سالیانه طرح مبلغ ۴۷۶۵۳ میلیون ریال می باشد که در مقایسه با کل درآمد فروش سالیانه که رقمی معادل ۶۲۱۰۰ میلیون ریال است ، کمتر می باشد و انتظار می رود که پس از بهره برداری از این طرح ، در هر سال ۱۴۴۴۷ میلیون ریال سود ناخالص داشته باشد که حاشیه سود قابل توجهی می باشد.

۷- تحلیل و ارزیابی مالی و اقتصادی طرح : (تحت نرم افزار COMFAR)

کلیه محاسبات صورتهای مالی (مشمتمل بر سود و زیاد و گردش وجوه نقدی و ...) برای زمان دو ساله طرح و طی ۱۰ ساله اول بهره برداری و نیز محاسبات شاخص های اقتصادی طرح ، بطور کامل توسط نرم افزار تخصصی کامفار انجام گرفته و نتایج آن بشرح جدول ذیل ارائه گردیده است. نتایج محاسبات نرم افزاری صورتهای مالی و شاخص های اقتصادی طرح حاکی از سودآوری طرح بوده و عمدتاً می توان به شاخص های اصلی آن از قبیل نرخ برگشت سرمایه ، میزان تولید در نقطه سر به سر ، سالهای برگشت سرمایه و نسبت سود و زیان ویژه به سرمایه نقدی تأکید نمود که دلیل قاطعی بر

توجیه پذیری و پایداری اقتصادی طرح و وجود اطمینان کافی در سرمایه گذاری برای احداث و راه اندازی این واحد می باشد . در جدول (۶-۴) عمده ترین شاخص های مالی و اقتصادی طرح ارائه شده اند.

جدول (۶-۴) شاخصهای مالی و اقتصادی طرح

ردیف	شرح شاخص	مقدار
۱	خالص ارزش فعلی کل سرمایه (میلیون ریال) در ۱۵٪	۴۰۹۹۸
۲	نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری IRR	٪ ۴۰٫۷
۳	IRR تعدیل شده سرمایه گذاری	٪ ۲۵٫۷
۴	خالص ارزش فعلی کل حقوق صاحبان سهام (میلیون ریال) در ۱۸٪	۳۵۴۷۷٫۴۷
۵	نرخ بازده داخلی حقوق صاحبان سرمایه IRR	٪ ۱۰۸٫۱۹
۶	IRR تعدیل شده حقوق صاحبان سرمایه	٪ ۴۶٫۹۱
۷	اشتغالزایی طرح بصورت مستقیم	۴۸ نفر
۸	اشتغالزایی طرح بصورت غیر مستقیم	بالغ بر ۱۰۰ نفر
۹	درصد تولید در نقطه سر به سر با هزینه تأمین مالی در سال مرجع	٪ ۳۸٫۰۴
۱۰	درصد تولید در نقطه سر به سر بدون هزینه تأمین مالی در سال مرجع	٪ ۳۰٫۲۹
۱۱	سالهای برگشت کل سرمایه عادی	۴٫۴ سال
۱۲	سالهای برگشت کل سرمایه متحرک	۴٫۹۶ سال
۱۳	سرمایه گذاری ثابت سرانه مورد نیاز (میلیون ریال / نفر)	۷۲۹٫۱۶
۱۴	درصد کارکنان تولید به کل کارکنان	٪ ۷۲٫۹
۱۵	متوسط سود سالیانه در سال مرجع (میلیون ریال)	۸۲۸۴٫۱۹
۱۶	نسبت سود و زیان ویژه به سرمایه خالص در سال مرجع	٪ ۴۰٫۲
۱۷	نسبت سود به فروش در سال مرجع	٪ ۲۳٫۴۶

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.