



وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع کوچک و شهرکهای صنعتی ایران

شرکت شهرکهای صنعتی استان خراسان رضوی

مطالعه امکان سنجی مقدماتی طرح اولیه قطعات پمپ انژکتور

کارفرما : شرکت شهرک های صنعتی استان خراسان رضوی

دفتر خدمات مهندسی بهزاد

پاییز ۱۳۸۸



خلاصه طرح

نام محصول	قطعات پمپ انژکتور	
ظرفیت پیشنهادی طرح	۲۰۰/۰۰۰	
مواد اولیه (میلیون ریال)	۲۰۰۰	
اشتغال زایی	۱۵	
زمین مورد نیاز (متر مربع)	۸۰۰۰	
زیر بنا	اداری	۴۰۰
	سالن تولید	۱۳۰۰
	انبار مواد اولیه	۸۰۰
	انبار محصول	۱۲۰۰
	آشپزخانه	۱۰۰
	رخت کن و نماز خانه	۵۰
	سرویس ها	۳۰
	ساختمان نگهبانی	۳۰
	سرمايه ثابت (میلیون ریال)	۹۰۰۰
سرمايه در گردش (میلیون ریال)	۳۰۰۰	
مصرف سالانه آب (متر مکعب)	۳۰۰	
مصرف سالانه برق (کیلو وات بر ساعت)	۱۲۰۰	
مصرف سالانه سوخت	۲۵۰۰۰	
محل پیشنهادی برای احداث طرح	خراسان رضوي- آذربایجان شرقي و غربي - تهران	

عنوان
 (۱) معرفی محصول
 (۱-۱) نام و کد محصول

- ۱-۱- شماره تعرفه کمرکی
 - ۱-۳- شرایط واردات
 - ۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد ملی
 - ۱-۵- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت
 - ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد
 - ۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین
 - ۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز
 - ۱-۹- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده
 - ۱-۱۰- شرایط صادرات
- ۲) وضعیت عرضه و تقاضا
 - ۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید
 - ۲-۲- وضعیت طرح های جدید
 - ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم
 - ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه سوم
 - ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم
 - ۲-۶- بررسی نیاز به محصول با الویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
 - ۳) بررسی اجمالی تکنولوژی و روشهای تولید و عرضه محصول در کشور
 - ۴) تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی
 - ۵) بررسی و تعیین حداقل اقتصادی
 - ۶) میزان مواد اولیه و مورد نیاز و محل تامین آن
 - ۷) پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
 - ۸) وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال
 - ۹) بررسی و تعیین میزان آب و برق، سوخت، امکانات مخابراتی و ارتباطی
 - ۱۰) وضعیت حمایت های اقتصادی و بازرگانی
 - ۱۱) تجزیه و تحلیل و جمع بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید

مقدمه:

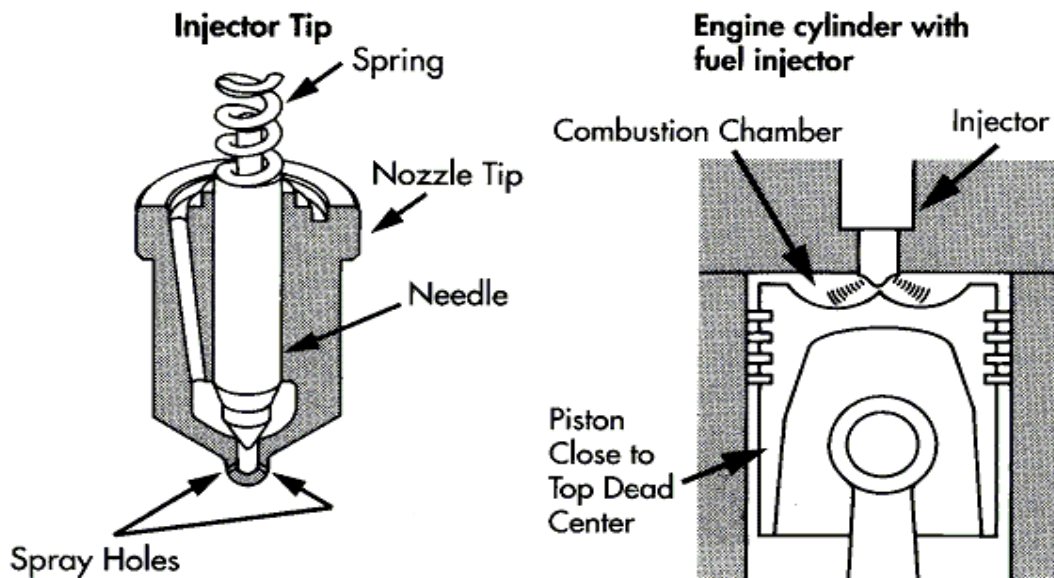
یکی از مهمترین عوامل مؤثر بر راندمان یک موتور درون سوز سیستم سوخت رسانی آن می باشد و در سیستم های سوخت رسانی انژکتوری تعیین کننده اصلی انژکتوری است که می تواند با عملکرد مؤثر خود نقش زیادی در افزایش راندمان و کاهش آلودگی داشته باشد. عملکرد انژکتور به

طور ساده يك شير برقي است كه در زمان مناسب بار شده و سوخت ر به صورت پودر به سيال اطراف خود تزريق مي‌كند. علت پودر شدن سوخت اختلاف فشار بين قبل و بعد از سوزن انژكتور است. قبل از سوزن انژكتور فشار در موتورهاي بنزيني تزريق غيرمستقيم ... بار و تزريق مستقيم بين ... تا ... بار و در موتورهاي ديزل ... تا ... بار است و در محل تزريق (جريان هوا) در موتورهاي نيتروژن معمول ۱ تا ۰/۹۵ اتمسفر در تزريق مستقيم يا اتمسفر تا ... اتمسفر و در موتورهاي ديزلي بين _____ تا _____ بار است. قطر سوراخهاي انژكتور و تعداد و نحوه آرايش و زاويه سوزنها نسبت به محور افقي انژكتور، تزريق به هواي ساكن يا در حال حركت و دماي هوا از پارامترهاي هستند كه بر عملکرد انژكتور و در نهايت راندمان و الودگي موتوري و خودرو مؤثرند.



انژکتور injector

که معادل فارسی آن افشانه یا اسپره کننده است در اوایل قرن بیستم توسط رابرت بوش بنیانگذار کمپانی عظیم بوش (bosch) در آلمان اختراع شد. انژکتور هرچند امروزه در تمام موتورهای درونسوز شامل بنزینی و دیزل -گازسوز و دوگانه سوز کاربرد دارد ولی در ابتدا صرفاً برای استفاده در موتورهای دیزل طراحی شد. انژکتور در واقع نقطه تمایز موتور دیزل با بنزینی است و اساس موتور دیزل را تشکیل می دهد. بطور خلاصه می توان گفت انژکتور در واقع یک شیر پودر کننده سوخت بر روی هوای ورودی (موتور بنزینی) یا متراکم شده (موتور دیزل) می باشد. انژکتور های الکترومقناتیسی که در موتورهای جدید استفاده می شوند بطور هوشمند توسط واحد مدیریت موتور (ECU) کنترل می شوند. از دیگر شرکتهای مهم سازنده انژکتور زیمنس می باشد.



ساخت موتور دیزل از سال ۱۹۲۷ و با اختراع پمپ انژکتور توسط رابرت بوش رونق گرفت سیستم سوخت رسانی در موتور دیزل به این ترتیب عمل می کند که ابتدا گازوییل از باک توسط پمپ

برقی گرفته شده و پس از عبور از فیلتر وارد پمپ فشار بالای مکانیکی می شود این پمپ که نیروی خود را از میل سوپاپ می گیرد فشار سوخت را بسیار بالا می برد. تفاوت موتورهای بنزینی کاربراتوری با انژکتوری علاوه بر وجود انژکتور بجای کاربراتور دارا بودن واحد مدیریت موتور یا به اختصار **ECU** می باشد. در موتورهای کاربراتوری سیستم های مختلفی که باید فعالیت می کردند تا یک موتور بتواند روشن شود و به کار خود ادامه دهد نظیر سیستم جرقه زنی - سوختسانی - خنک کننده و... مستقل عمل می کردند ولی در موتورهای انژکتوری با کنترل الکترونیکی تمام سیستم های یک موتور زیر نظر واحد مدیریت موتور **ECU** عمل می کنند. واحد مدیریت موتور با دریافت اطلاعات مورد نیاز خود با سرعت ۱۰۰۰ بار در ثانیه توسط حسگرها از ابزارها و اجزای مختلف و محیط و پردازش آنها اقدام به تعیین شرایط پاشش سوخت و زمان جرقه زنی می کند. واحد بودن مرکز تصمیم گیری در یک موتور (که یک هدف

را با وجود دارا بودن اجزاء مختلف دنبال می کنند) این مزیت را دارد که تمام موتور هماهنگ تر عمل کند.



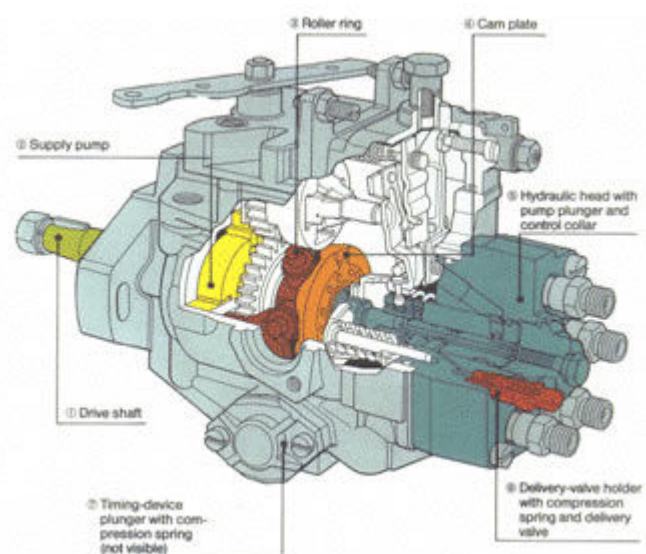
موتورهای اشتعال تراکمی Ompression igtion

یا به تعبیر ساده بنزینی را می توان در دسته بندی های مختلف وزیادی از هر نظر تقسیم کرد . از نظر سوخت رسانی و محل تزریق سوخت به هوای ورودی به موتور می توان آنها را به دو دسته کلی موتورهای تزریق مستقیم و موتورهای تزریق غیر مستقیم تقسیم کرد . موتورهای تزریق غیر مستقیم که قدیمی تر و رایج تر هستند شامل انواع سیستم های سوخت رسانی انژکتوری برقی مثل مترونیک- جترونیک و مونوجترونیک .

۱- معرفی محصول :

پمپ انژکتور در حالت کلی بر دو نوع میباشد یک نوع پمپ انژکتور ردیفی و دیگری پمپ انژکتور آسیابی پمپ انژکتور در مدار فشار قوی قرار گرفته و سوخت را با فشار به انژکتورها ارسال می نماید در این بحث به بررسی پمپ انژکتور آسیابی می پردازیم .

پمپ انژکتور آسیابی که روبرو آن فقط حرکت دورانی دارد پمپ انژکتور آسیابی طرح بسیار جالبی از انواع پمپ های سوخت رسانی موتور دیزل بوده است ساختمان پمپ کاملا کوچک و مختصر بوده و بجای واحدهای متعدد تولید کننده فشار فقط یک واحد پمپ کننده مشترک وجود دارد که برای تمام سیلندرها سوخت تحت فشار ارسال می دارد بنابراین مقدار تحویل سوخت و زمان شروع تحویل در همه سیلندرها یکسان بوده و نیاز به تنظیم جداگانه ندارد طرح پمپ طوری است که ساختمان یک پمپ شش سیلندر تقریبا برابر با یک پمپ چهار سیلندر است .



طرز کار پمپ انژکتور آسیابی اساس کار پمپ انژکتور آسیابی با توجه ب مدار هیدرولیکی بشرح ذیل است سوخت توسط پمپ اولیه از باک تا فیلتر و از انجا به پمپ تیغه ای هدایت می شود سپس با فشار زیادتر به دو مدار موازی تقسیم می گردد

الف سویاب تنظیم فشار

ب سویاب اندازه گیر مقدار سوخت

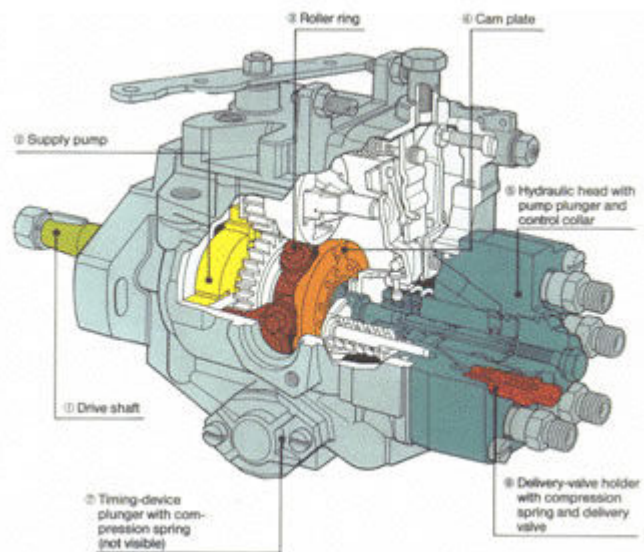
طرز کار سوپاپ تنظیم فشار در پمپ انژکتور آسیابی وظیفه این سوپاپ تنظیم کردن فشار مورد احتیاج در مدار هیدرولیکی است سوپاپ دارای یک پیستون و یک فنر است که فنر تمایل دارد پیستون را بطرف پایین فشار داده و مدار خروجی سوپاپ را مسدود نماید.

وقتی دور موتور افزایش پیدا کند دور محور پمپ هم زیاد شده و فشار پمپ بالا می رود در نتیجه پیستون سوپاپ در جهت خلاف نیروی فنر بطرف بالا حرکت می کند مجرای خروجی سوپاپ باز می شود و سوخت تحت فشار بباک بازگشته و فشار مدار تا حد فشار فنر کنترل می گردد بوسیله این سوپاپ حبابهای که به علت افزایش درجه حرارت در مدار بوجود آمده است خارج می شود

طرز کار سوپاپ اندازه گیر مقدار سوخت سوپاپ اندازه گیر در پمپ های آسیابی بدو صورت چرخشی و رفت و برگشتی عمل می کند. مدار سوپاپ اندازه گیر به اهرم گاز متصل بوده و حرکت رفت و برگشتی می کند با این حرکت معابر خروجی متفاوتی را در مدار ایجاد می کند و در نتیجه مقدار سوخت مصرفی را بر حسب بار موتور تنظیم می نماید سوخت ارسالی بوسیله پمپ تیغه ای به پیستون سوپاپ اندازه گیر تاثیر نموده و تمایل دارد مدار خروجی آن را ببندد با حرکت پدال گاز پیستون سوپاپ بطرف راست حرکت کرده و مقدار سوخت مورد نیاز اندازه گیری می شود چگونگی تولید فشار _

تزریق به هر مقدار که سوخت از سوپاپ اندازه گیر عبور کند وارد سیلندر شده و از مجرای هماهنگ شده سیلندر وارد کانال پیستون که در اینجا روتور نامیده می شود می گردد سوخت با فشار پمپ تیغه ای وارد کانال روتور شده و به فضای بین دو پلانجر هدایت گردیده و پلانجرها را از یکدیگر دور می کند

لحظه ای بعد با چرخش روتور غلطکها آن به رینگ بادامک دار رسیده و پلانجرها با طرف داخلی حرکت می کنند در نتیجه سوخت بین دو پلانجر تحت فشار قرار می گیرد در همین موقع یکی از خروجی های سیلندر با تنها مجرای تحویل روتور هماهنگ شده و سوخت تحت فشار به انژکتور ارسال و سپس به موتور تزریق می گردد .



ساختمان روتور و متعلقات آن در پمپ انژکتور آسیابی روتور در داخل یک حلقه بادامک دار ثابت گردش می کند و همراه خود دو عدد غلطک و دو عدد کفشک و دو پلانجر را حرکت می دهد وقتی که غلطکها به برجستگی بادامک ها برسند پلانجرها با طرف داخلی حرکت کرده و سوخت بین آنها تحت فشار قرار می گیرد و کورس فشار آغاز می گردد. در همین لحظه یکی از مجرای های خروجی سیلندر که به

یک انژکتور متصل است در مقابل تنها سوراخ تحویل روتور قرار گرفته و سوخت تحت فشار به موتور ارسال می شود روی روتور بتعداد سیلندرها ی موتور سوراخ ورودی و فقط یک

سوراج خروجی وجود دارد روی سیلندر یک سوراج ورودی که به سوپاپ اندازه گیر وصل می شود و به تعداد سیلندرها موتور سوراج خروجی ایجاد شده که به انژکتورها وصل می شود روتور در سیلندر طوری نصب می شود که تنها سوراج تحویل آن در امتداد سوراخهای سیلندر قرار گیرد بطوری که در یکدور گردش یک مرتبه از هر انژکتور سوخت تزریق گردد و نیز تنها سوراج سیلندر که از سوپاپ اندازه گیر به آن وصل است در مقابل سوراخهای متعدد روتور قرار گیرد و سوخت به پلانجرها فرستاده می شود .

تنظیم حداکثر سوخت تحویل شده در پمپ انژکتور آسیابی برای تنظیم مقدار سوخت ارسال شده میتوان کورس پلانجرها را تغییر داد به این منظور روی روتور صفحه شکافداری وجود دارد که دارای دو شکاف خارج از مرکز می باشد هر گاه این صفحه در جهت عقربه های ساعت چرخش کند اجازه حرکت بیشتر به کفشکهای داده شده و کورس مفید پلانجر افزایش یافته و مقدار تحویل سوخت نیز بیشتر می گردد.

۱-۱- نام و کد محصول :

نام محصول	کد آسیک
-----------	---------

۲-۱- شماره تعرفه گمرکی:

شرح تعرفه	کد تعرفه
پمپهای مکانیکی سوخت جهت نوارها	۸۴۱۳۳۰۹۰

۳-۱- شرایط واردات :

شرایط خاصی جهت واردات این محصول وجود ندارد .

۴-۱- بررسی و ارائه استاندارد ملی :

انواع قطعات پمپ انژکتور در ادراه کل استاندارد ایران با استاندارد شماره ۳۲۸۴ کد گذاری شده است .

۵-۱- بررسی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه قیمت داخلی و جهانی

قیمت این محصول به دلیل تنوع کاربرد در وسایل نقلیه مختلف دارای رنج گسترده ای می باشد ولی در مورد قیمت داخلی این کالا به ازای هر واحد از ۴۰۰ هزار ریال به بالا و در اقلام وارداتی از ۳۰ دلار به بالا می باشد .

۶-۱- توضیح موارد مصرف و کاربرد :

انژکتور، سیستم تامین سوخت خودرو

سیستم تامین سوخت بایستی قادر به تامین سوخت مورد نیاز موتور تحت تمامی شرایط کار کرد موتور باشد. پمپ الکترونیکی، سوخت را از میان فیلتر سوخت عبور داده و آن را از باک به سمت ریل انژکتورها و در نهایت خود انژکتورها جهت پاشش انتقال می دهد. انژکتورها سوخت به دقت اندازه گیری شده را به داخل مانیفولد ورودی پاشش می کنند

● سیستم تامین سوخت

سیستم تامین سوخت بایستی قادر به تامین سوخت مورد نیاز موتور تحت تمامی شرایط کار کرد موتور باشد. پمپ الکترونیکی، سوخت را از میان فیلتر سوخت عبور داده و آن را از باک به سمت ریل _

انژکتورها و در نهایت خود انژکتورها جهت پاشش انتقال می دهد. انژکتورها سوخت به دقت اندازه گیری شده را به داخل مانیفولد ورودی پاشش می کنند.

سوخت اضافی سپس از داخل رگلاتور فشار به داخل باک بر می گردد.

رگلاتور فشار، فشار مانیفولد را در حد استاندارد آن ثابت نگه می دارد. این خاصیت سبب جاری شدن یکنواخت سوخت در داخل ریل گشته (اثر خنک کنندگی) و از بوجود آمدن حبابهای بخار در سوخت جلوگیری می کند. در نتیجه فشار سوخت پشت انژکتور معمولاً به طور ثابت در حد ۳۰۰ (کیلو پاسکال) باقی می ماند. در برخی مواقع طراحی سیستم

تامین سوخت به کوره‌ای است که از به وجود آمدن بلاطم در خط سوخت‌رسانی جلوگیری می‌کند .

● بمپ‌بنزین الکترونیکی

پمپ الکترونیکی جریان مداومی از سوخت را از طریق باک سوخت تامین می‌کند . این پمپ هم بصورت نصب شده در داخل باک و هم بصورت نصب شده در خط سوخت‌رسانی موجود می‌باشد . استفاده از پمپ‌های بنزین داخل باک مرسوم تر است . این پمپ‌ها در داخل باک قرار گرفته و جهت جلوگیری از بوجود آمدن حبابهای بخار در خط برگشت سوخت مجهز به سنسور سطح سوخت و صفحه مدور می‌باشند . هنگامی که پمپ در حال کارکرد می‌باشد مشکلات مربوط به گرم شدن سوخت از بین رفته و یک پمپ تقویت کننده داخل باک وظیفه تامین سوخت از داخل باک را در فشار پایین بعهده دارد . جهت حصول اطمینان از ثابت ماندن فشار در سطح مطلوب همیشه ظرفیت ماکزیمم مقدار تئوری مورد نیاز می‌باشد . پمپ الکترونیکی توسط فرمان ارسالی فعال می‌شود . یک مدار حفاظتی از تحویل سوخت در هنگامی که موتور در حال سکون بوده و سوئیچ موتور نیز باز باشد جلوگیری به عمل می‌آورد .

● طراحی سیستم

پمپ بنزین الکترونیکی شامل عناصر ذیل می‌باشد :

■ مجموعه پمپ

■ موتور الکترونیکی و قاب آن

موتور الکترونیکی و مجموعه پمپ بطور مشترک در یک محل قرار گرفته اند بطوریکه در داخل سوخت به طور شناور می‌باشند . این ترتیب قرار گیری باعث ایجاد خاصیت خنک‌کنندگی در موتور الکترونیکی می‌گردد . بخاطر عدم وجود اکسیژن مخلوط

قابل احراقی تشکیل شده و در نتیجه خطر وجود انفجار و آتش سوزی در سیستم وجود ندارد .

قاب انتهایی شامل رابط های الکتریکی سوپاپ مانع برگشت سوخت و رابط های فشار در سمت پر فشار سیستم می باشد . سوپاپ مانع برگشت فشار سیستم را لحظاتی پس از خاموش شدن واحد و جهت جلوگیری از تشکیل شدن حباب های بخار ثابت نگه می دارد. ابزار و تجهیزات متوقف کننده دیگری نیز می تواند در بخش انتهایی پمپ بکار رود .

● تغییر در طراحی سیستم

بسته به نوع انتظارات از سیستم طراحی های مختلفی را جهت برآورده کردن این نیازها می توان در نظر گرفت .

● تاریخچه سیستم های سوخت رسانی انژکتوری

استفاده از سیستم های سوخت رسانی انژکتوری به حدود صد سال قبل باز می گردد . شرکت **Gasmotorenfabrik deutz** سازنده پمپ های پلانجری پاشش سوخت از سال ۱۸۹۸ از این سیستم ابتدائی استفاده می کرد مدت زمانی بعد از سیستم ونتوری در طراحی کامپیوتر ابداع گردید و سیستم های سوخت رسانی انژکتوری برپایه طول مدت زمان پاشش سوخت به وجود آمد. شرکت بوش از سال ۱۹۱۲ تحقیقات وسیعی را در خصوص پمپ های انژکتوری بنزینی آغاز کرد . اولین موتور هواپیمایی که از سیستم انژکتوری بوش استفاده می کرد با قدرت ۱۲۰۰ اسب بخار در سال ۱۹۳۷ وارد خط تولید انبوه شد . مشکلات مربوط به سیستم کاربراتوری از قبیل یخ زدگی و نیز آتش سوزی باعث به وجود آمدن انگیزه بیشتر در خصوص توسعه بیشترین دانش در صنعت هوانوردی گردید. این پیشرفت نشانگر یک دوره جدید از سیستم انژکتوری در شرکت بوش بود ولی تا زمان کاربرد

این سیستم در خودروها راه طولانی در پیش بود. در سال ۱۹۵۱ برای نخستین بار سیستم انژکتور پاشش مستقیم در یک خودرو کوچک نصب گردید و چند سال بعد این سیستم در روی خودروی SL۳۰۰ از محصولات شرکت دایملر - بنز نصب شد .

در سالهای بعد پیشرفت های حاصله در خصوص ساخت و نصب پمپ های انژکتوری مکانیکی تداوم پیدا کرد. در سال ۱۹۶۷ این نوع سیستم گام بزرگتری رو به جلو برداشت و سیستم انژکتوری الکترونیکی بنام سیستم کنترل فشار ورودی یا D-jetronic را ابداع نمود. در سال ۱۹۷۳ سیستم کنترل جریان هوا بنام L-Jetronic در بازار خودرو ظاهر گردید و در همان زمان سیستم مکانیکی هیدرولیکی و نیز سیستم مجهز به سنسور جریان هوا air-flow-sensor ابداع گردید . سال ۱۹۷۹ سال پیدایش سیستمی بنام motronic بود که از خصوصیات آن کنترل دیجیتالی کارکرد موتور بود. این سیستم دارای خصوصیت

کنترل الکترونیکی اشتعال در موتور یا همان میکروپروسنور در صنعت خودرو بود. در سال ۱۹۸۲ سیستم K-Jetronic در شکل وسیعتری که شامل مدار کنترل حلقه بسته یا همان Closed-loop و سنسور اکسیژن (لامبدا) بود متولد شد. در سال ۱۹۹۱ بیش از ۳۷ میلیون خودرو در جهان مجهز به سیستمهای انژکتوری سوخت رسانی بوش وجود داشت و یک سال بعد یعنی سال ۱۹۹۲ بیش از ۶/۵ میلیون موتور مجهز به سیستم مدیریتی هوشمند شدند. امروزه سیستمهای انژکتوری سوخت رسانی یکی از اجزاء ضروری صنعت خودروسازی محسوب می شود .

• انواع سیستم های انژکتوری

الف) سیستم های انژکتوری چند نقطه ای :

در این سیستم ها از هر انژکتور به طور جداگانه برای پاشش سوخت مستقیماً از سوپاپ ورودی به داخل سیلندر جزا استفاده

می‌شود. به عنوان مثال می‌توان سیستم‌های jetronic - Ke یا L - jetronic را نام برد .

ب) سیستم‌های انژکتوری مکانیکی :

سیستم K-jetronic یک سیستم انژکتوری مکانیکی با کاربردی وسیع می‌باشد. این سیستم سوخت را بطور مداوم و پیوسته پاشش می‌کند .

ج) سیستم‌های انژکتوری مکانیکی-الکترونیکی :

سیستم KE jetronic - نوع جدیدتری از سیستم KE-jetronic و با قابلیت‌های بیشتری می‌باشد . این سیستم محدوده بیشتری را اطلاعات کارکرد موتور را به سیستم کنترل حلقه باز الکترونیکی فراهم کرده و در نتیجه وظیفه تامین دقیق سوخت را در شرایط مختلف کارکرد موتور بعهدہ خواهد داشت .

د) سیستم‌های انژکتوری الکترونیکی :

سیستم‌های انژکتوری الکترونیکی از انژکتورهای الکترو مغناطیسی جهت پاشش سوخت بطور متناوب استفاده می‌کنند . به عنوان مثال از این نوع سیستمها می‌توان سیستم‌های LH-jetronic - L-jetronic و motronic system را نام برد .

ه) سیستم‌های انژکتوری تک نقطه ای :

سیستم‌های انژکتوری تک نقطه ای از یک واحد انژکتوری کنترل الکترونیکی و نیز یک انژکتور الکترو - مغناطیسی که

مستقیماً در بالای دریچه کار فرار دارد استفاده می کند .
این انژکتور سوخت را بصورت متناوب به داخل مانیفولد
ورودی پاشش می کند .

به عنوان مثال از این نوع سیستم می توان سیستم **mono-jetronic**
نام برد .

- مزایای سیستم های انژکتوری سوخت رسانی
- کاهش مصرف سوخت

این سیستم تمامی اطلاعات ضروری کارکرد موتور (نظیر سرعت
موتور، بار موتور، درجه حرارت، میزان گشودگی دریچه گاز
) را جهت تطابق دقیق شرایط کارکرد دینامیکی یا ساکن
مشخص کرده و بدینوسیله مقدار دقیق سوخت مورد نیاز موتور
را تحت شرایط مشخص شده تامین می کند .

• افزایش بازده موتور

سیستمهای **Ke – jetronic** و **L - jetronic** آزادی عمل بیشتری را جهت
پر شدن کامل سیلندر (بازده حجم) و با گشتاور بالاتر
فراهم می کنند . این عمل باعث افزایش توان خروجی و نیز
بهبود نمودار گشتاور خواهد شد . هم چنین سیستم **mono-jetronic**
قابلیت تطابق با سیستمهای اندازه گیری جداگانه
سوخت و هوا را نیز دارا می باشد .

• قابلیت شتابگیری سریع

تمامی سیستمهای انژکتوری خود را با تغییرات بار موتور در
هر شرایط کارکرد بدون هیچ وقفه ای مطابقت می دهند . این
قابلیت در هر دو سیستم انژکتوری تک نقطه ای و نیز سیستم
انژکتوری چند نقطه ای وجود دارد . سیستمهای انژکتوری
چند نقطه ای سوخت را مستقیماً به طرف سوپاپ ورودی پاشش

می کند . در این نوع سیستم مشکلات مربوط به تغلیظ سوخت در داخل سیلندر وجود ندارد . .

در سیستمهای انژکتوری تک نقطه ای بایستی مشکل وجود لایه های تغلیظ شده سوخت در سیلندر را بطریقی رفع کرد . این مشکل با ایجاد سیستم طراحی جدید که سوخت را مخلوط کرده و اندازه می گیرد رفع خواهد شد.

• قابلیت استارت بهتر در هوای سرد

مقدار دقیق سوخت مطابق با درجه حرارت موتور و سرعت استارت مشخص گردیده و امکان استارت سریع و پایداری سیستم موتور در دور آرام را فراهم می کند . در فاز گرم شدن موتور سیستم دقیقاً از مقدار مشخصی سوخت جهت راه اندازی سیستم و در پاسخگویی به نیاز دریچه گاز در تامین کمترین مقدار مصرف سوخت استفاده می کند .

• آلودگی خروجی کمتر

در این سیستم مخلوط سوخت - هوا تاثیر مستقیمی بر عمل تجمع گازهای خروجی از اگزوز خواهد داشت . در صورت کارکرد موتور با کمترین سطح آلودگی خروجی سیستم تشکیل مخلوط سوخت - هوا بایستی نسبت این مخلوط را در حد ثابتی نگه دارد . دقت کارکرد سیستمهای امکان ثابت نگهداشتن شکل مخلوط سوخت - هوا را فراهم آورده است .

• سیستمهای آرایشی مخلوط سوخت و هوا

وظیفه سیستمهای کاربراتوری یا انژکتوری تامین مخلوط سوخت و هوا جهت شرایط کارکرد آبی موتور می باشد . در سالهای

احیر سیستمهای انرژی جدیدی را ابداع نمودند که مرایانی از قبیل صرفه اقتصادی بازده بیشتر موتور، رانندگی بهتر و نیز آلودگی کمتر را در بر داشته. سیستمهای انرژی با تعیین دقیق مقدار هوای ورودی وظیفه تامین مقدار مشخصی از سوخت را مطابق با شرایط بار موتور به عهده داشته و

نیز کمترین آلودگی خروجی را نیز در بردارد. در این سیستم به جهت ثابت نگه داشتن آلودگی خروجی در حد مینیموم ترکیب و ساختار مخلوط سوخت- هوا به صورت کاملاً دقیق کنترل می شود.

• سیستم کاری انرژی

• پمپ های جایابی مثبت :

شبکه چرخان و پمپ های دنده داخلی هر دو در دسته پمپ های جایابی مثبت طبقه بندی می شوند. هر دو نوع این پمپها از طریق اندازه متغیر و محفظه چرخان جهت تامین سوخت و مکش آنها از طریق تغییر در حجم عمل می کنند.

هنگامی که حجم به بیشترین مقدار خود می رسد دریچه تامین سوخت بسته شده و دریچه تخلیه باز می شود. سپس سوخت تحت فشار با فشار بالا به سمت بیرون تخلیه می گردد و حجم محفظه کاهش می یابد. محفظه های پمپ توسط یک صفحه مدور عمل می کنند. نیروی گریز از مرکز و فشار سوخت باعث تخلیه سریع و پر فشار سوخت در مسیر خود می گردد. نیروی گریز از مرکز مابین صفحه مدور و مسیر آن باعث افزایش ثابت در حجم می گردد. پمپ دنده داخلی شامل یک دنده محرک می باشد که در مقابل یک حلقه گریز از مرکز حرکت می کند. این دنده حلقه ای دارای یک دنده بیشتر از دنده محرک می باشد.

هنکامی که این دنده شروع به چرخش می کند محفظه ای مدعیر بین دندانه ها ایجاد می گردد . پمپهای شبکه مدور جهت ایجاد فشار سوخت بیشتر از ۶۰۰ کیلو پاسکال بکار می روند در حالیکه پمپ های دنده داخلی جهت ایجاد فشار بیشتر از ۳۰۰ کیلو پاسکال بکار برده می شوند .

• پمپهای هیدرکینتیک :

پمپهای محیطی و کانال جانبی جزو پمپ های هیدرکینتیک طبقه بندی می شوند . در این پمپ ها یک وسیله پیش برنده (ایمپلر) ذرات سوخت را شتاب داده و از این طریق قبل از اینکه سوخت را به داخل مانیفولد هدایت کند آنها را پر فشار می کند. پمپهای محیطی و کانال جانبی از لحاظ تعداد تیغه های بزرگتر و شکل آنها با یکدیگر تفاوت دارند . همچنین از لحاظ قرارگیری و موقعیت نیز با یکدیگر تفاوت هایی دارند. به هر حال پمپهای محیطی تنها قادر به ایجاد فشار در محدوده ۳۰۰ کیلو پاسکال می باشند و از این طریق سوختی دائمی و بدون نوسان را تامین خواهند کرد . این عامل سبب ایجاد صدای کمتری در حین کارکرد این نوع پمپ ها گردیده و بازار مناسبی را در جهت نصب بر روی خودروها فراهم می نماید. پمپ های کانال جانبی تنها قادر به تولید فشار بالاتر از ۱۰۰ کیلو پاسکال می باشند .

یکی از مهمترین استفاده های این پمپ ها بعنوان یک پمپ تقویت کننده در سیستمهایی می باشد که از پمپ های نوع داخل خط سوخت رسانی استفاده می کنند . از دیگر موارد کاربرد این نوع پمپ ها بعنوان مرحله اول از پمپ های دو مرحله ای نوع داخل باک که حساس به مشکلات استارت اند و نیز در سیستمهای انژکتوری پاشش تک نقطه ای می باشد.

۷-۱- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر محصول :

سیستم سوخت رسانی برای خودرو به مانند دستگاه گوارش و دستگاه تنفسی برای بدن انسان ضروری و بسیار حساس است که بایستی انرژی لازم برای استفاده و کار خودرو را فراهم سازد . اما این سیستم های سوخت رسانی چگونه چنین کاری را انجام میدهند ؟ بر چند نوع هستند ؟ مزایا و معایب این نوع سیستم ها چیست ؟ چه نوع سیستمی برای خودرو اقتصادی تر و مناسب تر است ؟ و . . . ده ها سؤال دیگر که ممکن است برای همه ی کسانی که به نوعی با خودرو سر و کار دارند پیش آید . از سال ۱۳۸۳ ساخت خودرو های سواری کاربراتوری تقریبا به حالت تعلیق در آمده است و شرکت ها تنها مجازند از سیستم های انژکتوری برای محصولات خود استفاده کنند . حال آنکه تعدادی از رانندگان قدیمی خودرو همچنان بر استفاده از خودروهای کاربراتوری اصرار می ورزند . اصلا کاربراتور و انژکتور چه تفاوتی با هم دارند ؟ چه کاری انجام می دهند ؟ و کدامیک بر دیگری ارجحیت دارد ؟ و . . . سئوالات مشابه دیگر . در این نوشتار سعی داریم به صورت اختصار با هر دو نوع سیستم سوخت رسانی آشنا شویم و در نهایت با مزایا و معایب هر دو آشنایی پیدا کرده تا بتوانیم به درستی در خصوص استفاده از این سیستم ها در خودرو تصمیم گیری نماییم .

کاربراتور چیست ؟

کاربراتور مهمترین قطعه در سیستم های سوخت رسانی کاربراتوری است . وظیفه ی اصلی کاربراتور تهیه مخلوط

مناسبتی از هوا و سوخت برای شرایط مختلف کار موتور می باشد . یک کاربراتور بایستی خواسته های زیر را برآورده سازد:

۱- تهیه مخلوط صحیح هوا و سوخت برای شرایط مختلف کار موتور در زمانی بسیار کوتاه

۲- مصرف کم سوخت در وضعیت کار عادی موتور

۳- امکان تامین حداکثر قدرت در حالت بار کامل

۴- روشن شدن موتور در هر درجه حرارت و کارکرد منظم آن در حالت دور آرام

۵- پایداری تنظیم های انجام یافته بر روی کاربراتور برای یک مدت طولانی و امکان تنظیم ها با توجه به شرایط کاری موتور

۶- سادگی ، قابلیت اطمینان و دوام

۷- سهولت تعمیر و نگهداری کاربراتور چگونه کار می کند ؟

عامل اصلی کار کاربراتور ایجاد مکش (خلاء) در روی مجرای خروج سوخت (ژینگلور) می باشد . این کار توسط قسمتی از بدنه کاربراتور به نام ونتوری یا گلوگاه انجام می گیرد . ونتوری در حقیقت مقطع کاهش بدنه کاربراتور می باشد . با باز شدن صفحه گاز هوا توسط سیلندر موتور مکیده شده و به داخل کاربراتور جریان می یابد . در هنگام عبور از ونتوری به علت کاهش مقطع عبور ، سرعت هوا افزایش یافته و فشار محفظه ونتوری کاهش می یابد و مکشی ایجاد می نماید که به مراتب از سایر مقاطع کاربراتور بیشتر است . بنابراین چنانچه مجرای سوخت به این قیمت متصل شود ، سوخت مکیده شده و پس از مخلوط شدن با هوا به داخل

انواع کاربراتور :

کاربراتور ها از نظر جریان هوا به سه دسته تقسیم می شوند

1) کاربراتور با جریان هوا از بالا به پایین : در این کاربراتور نیروی جاذبه به جریان مخلوط سوخت و هوا به داخل موتور کمک می کند و در نتیجه تغذیه موتور بهتر انجام میشود . علاوه بر آن دسترسی به کاربراتور از نظر فضای تعمیراتی نیز بهتر می باشد . به همین دلیل این نوع کاربراتور بر روی اکثر خودروها به کار می رود که می توانند شامل کاربراتورهای یک مرحله ای یا دو مرحله ای باشند کاربراتور خودروهای نیسان ، پراید ، پژو از این نوع می باشند.

2) کاربراتور با جریان هوا از پایین به بالا : این نوع کاربراتور بیشتر در گذشته به کار گرفته می شده است و علت آن جلوگیری از ورود سوخت به صورت مایع به موتور بود . در حال حاضر با توجه به اینکه این کاربراتور از نظر فضای تعمیراتی از قابلیت دسترسی

خوبی برخوردار نیست و علاوه برآن روشن شدن موتور در هوای سرد نیز به خوبی انجام نمی شود ، کاربردی ندارد . کاربراتور خودروهای قدیمی دهه ی ۶۰ ۱۹ معمولا از این نوع می باشد

3) کاربراتور با جریان هوای افقی : مزیت اصلی این نوع

کاربراتور ارتفاع کمی است که در زیر درپوش موتور اشغال می کند. این نوع کاربراتور می تواند دارای ونتوری ثابت یا متغیر باشد. کاربراتور خودرو پیکان از نوع کاربراتور با جریان هوای افقی و با ونتوری متغیر می باشد.

کاربراتورها عموماً از قسمت های زیر تشکیل شده اند

:

محفظه ی گاز - محفظه ی ساسات - بدنه - محفظه راه انداز - پمپ شتابدهنده که ونتوری در کاربراتورهای یک مرحله ای یا ونتوری ها در انواع دو مرحله ای در بدنه اصلی جای می گیرند. صفحه گاز در محفظه ی گاز و صفحه ی ساسات در محفظه ی ساسات قرار دارند. محفظه ی راه انداز و پمپ شتابدهنده نیز در کاربراتورهای پیشرفته برای جبران بعضی کاستی های کاربراتور های اولیه طراحی و استفاده می شوند.

تا دهه ۱۹۶۰ کاربراتور در بسیاری از سیستم های سوخت رسانی استاندارد مورد استفاده قرار می گرفت. در دهه ۱۹۷۰ در طی تحقیقات و نوآوری هایی سیستم EFI که در آن سوخت توسط انژکتورها با کنترل الکترونیکی به مجرای مکش تزریق می گردید به جای کاربراتور در نظر گرفته شد. باید بدانیم که وجود چه معایبی از سیستم های کاربراتوری موجب شده تا با کنار گذاشتن آن سیستم انژکتوری را جایگزین آن نماییم. دو جزء اساسی سیستم های کاربراتوری کاربراتور و دکو می باشند.

کاربراتور ها دو وظیفه اصلی به عهده دارند

:

1. مخلوط کردن سوخت و هوا به نسبت ترکیبی مشخص که در هر کاربراتور به عنوان یک پارامتر اساسی تعیین می شود

2. توزیع سوخت پودر شده به میزان برابر بین سیلندرها

.

دلکو نیز دو وظیفه اصلی به عهده دارد

:

1) تولید برق مبتنی بر مکانیزم کارکرد پلاتین و فیوز (خازن) دلکو.

2) توزیع برق در روی سر شمع ها در زمان لازم

.

معایب عمده و ذاتی کاربراتور

:

با دقت در انجام کار کاربراتور می توان دید علی رغم تمام محاسنی که کاربراتور برای خودرو دارد چند عیب ذاتی بزرگ دارد که چشم پوشی از آنها امکان پذیر نیست از جمله:

1) عدم تناسب میزان مخلوط شدن هوا و سوخت : این میزان ثابت نبوده و به دلیل چگالی نامتناسب این دو ماده که یکی گازی و دیگری مایع است تنها در یک زاویه خاص از

دریچه کاربراتور این نسبت رعایت شده و در بعینه موارد این تناسب به هم می خورد.

2) کاربراتور شدیداً وابسته به شرایط محیط است : وابستگی شدید کاربراتور به شرایط محیط به خصوص دما و فشار باعث می شود که به جرات بتوان گفت هیچ خودرو کاربراتوری در حالت تنظیم کامل کار نمی کند. زمانی که یک خودرو کاربراتوری را تنظیم می کنید نا خودآگاه این تنظیم را بگونه ای انجام خواهید داد که فقط و فقط خودرو در همان ساعت و همان مکان تنظیم باشد و به محض تغییر محل یا تغییر ساعت ، خودرو از تنظیم خارج می شود . احتمالاً شما در هنگام رانندگی از شهری مانند تهران به شهری دیگر مانند رشت این تغییر رفتار محسوس کاربراتور و بد روشن شدن و تنظیم نبودن خودرو را یا به طور کلی بد روشن شدن خودروهای کاربراتوری در هنگام زمستان و یا صبح زود تجربه کرده اید.

3) عدم توزیع یکسان سوخت به سیلندرها : از آنجایی که کاربراتور وظیفه انتقال یک سیال را به سیلندرها به عهده دارد و این انتقال بدون هیچ دخالتی انجام می شود طبیعی است که به سیلندرهایی که به کاربراتور نزدیکترند سوخت بیشتری منتقل شده و بازده آنها بیش از سیلندرهای دورتر به کاربراتور می باشد . این موضوع باعث ایجاد یک نوع عدم بالانسینگ موتور می شود که در صورت استفاده از کاربراتور اجتناب ناپذیر است.

4) خفه کردن کاربراتور : این مشکل در کلیه کاربراتورهایی که واحد پمپ شتابدهنده دارند دیده می شود که در زمان خاموشی موتور با چند بار فشردن پدال مقداری سوخت وارد سیلندر می شود و کاربراتور فلوت می کند . در

حالی که این موضوع در خودروهای انژکتوری اصلا مصداق ندارد.

5) پدیده قفل گازی : این پدیده پس از خاموش کردن موتور رخ می دهد . وقتی که موتور و متعاقب آن پمپ بنزین خاموش می شود بنزینی که در لوله ها و کاربراتور موجود است بر اثر از دست دادن حرکت خود و نیز همنشینی با گرمای موتور بخار شده و باعث دیر روشن شدن خودروهای کاربراتوری پس از چند لحظه خاموش شدن می شوند . این پدیده در خودروهای انژکتوری نیز اتفاق می افتد اما بلافاصله پس از باز کردن سوئیچ با کارکرد پمپ بنزین قبل از روشن شدن موتور این موضوع منتفی می شود .

6) وابسته بودن به نوع بنزین : اصولا یکی از پارامترهای کیفی بنزین عدد اکتان است . این عدد بدون واحد در واقع معیاری است که به نوعی می تواند به ما نشان دهد که تا چه حد می توانیم بنزین را تحت فشار قرار دهیم بدون آنکه بنزین دچار خودسوزی و انفجار شود . هر چه عدد مزبور به عدد ۱۰۰ نزدیکتر باشد کیفیت بنزین مصرفی به اصطلاح بهتر خواهد بود . طبیعتا در لحظه تنظیم موتور این کار با استفاده از بنزین مشخصی صورت می گیرد . حال اگر نوع بنزین و در نتیجه عدد اکتان آن تغییر کند نیازمند تنظیم جدیدی خواهیم بود . اکثر کسانی که از بنزین معمولی در خودرو کاربراتوری خود استفاده می کنند پس از استفاده از بنزین سوپر شاهد این تفاوت کارکرد موتور می شوند .

7) تنظیمات زیاد و پیچیدگی زیاد مکانیکی : موجب می شود که تعمیر کاران اغلب به دلیل عدم آگاهی از تنظیمات دقیق و یا عدم استفاده از ابزار مخصوص های لازم نسبت به تنظیم همه جانبه آن غفلت ورزیده و این خود مزید بر علت می شود علاوه بر این باعث خرابی های زودرس نیز خواهد بود .

معایب عمده ذاتی دلکو :

1. شدت جرقه به دور موتور وابسته است : تولید برق در خودرو به دلیل مکانیزم خاص عملکردی پلاتین و خازن دلکوست . در یک کوئل ساده در زمانی که پلاتین بسته است جریان از مسیر کوئل اولیه و پلاتین عبور کرده و به بدنه می رسد . این عمل موجب شارژ شدن جریان سیم پیچ اولیه می شود . اصولاً سیم پیچ ها دارای خاصیت مشابهی با خازن ها هستند با این تفاوت که خازن ها با تغییرات ولتاژ مخالفت کرده و در زمان افت ولتاژ شبکه با دادن ولتاژ خود باعث ثابت ماندن آن در سیستم شده اما سیم پیچ ها دارای این ویژگی هستند که سعی دارند با دادن جریان اضافی مقدار جریان عبوری از خود را ثابت نگه دارند تا زمانی که پلاتین بسته است هیچ اتفاقی نمی افتد . به محض باز شدن پلاتین سیم پیچ که سعی دارد جریان خود را ثابت نگه دارد به اجبار جریان خود را به خازن هدایت می کند . خازن وقتی در این حالت قرار می گیرد ولتاژ روی آن به شدت افزایش یافته و حتی به بالای ۳۰۰ ولت نیز میرسد . این شدت موجب می شود که جریان تغییر مسیر داده و به سیم پیچ برگردد . این تغییر جریان تا شارژ مجدد سیم پیچ ادامه داشته و دوباره جهت جریان بین سیم پیچ و خازن تغییر می کند . تا زمانی که پلاتین باز است این نوسان بارها انجام شده که نتیجه آن تغییر شار مغناطیسی و تحریک سیم پیچ ثانویه و ایجاد جرقه بر روی شمع ها است . در هر بار باز شدن پلاتین این عمل تکرار می شود . در این حالت موتور در دور آرام هیچ مشکلی عملکردی ندارد اما با افزایش دور موتور زمان بسته شدن پلاتین ناخودآگاه کوتاه شده و عمل شارژ و دشارژ کوئل خارج از

باره زمانی بار و بسته شدن پلاتین فرار می گیرد .
اینجاست که عیب بزرگ سیستم جرعه زنی دلکو ظاهر می شود .
کوئل به دنبال پلاتین چون زمان کافی برای شارژ و دشارژ
سیم پیچ اولیه ندارد نمی تواند شار لازم برای تحریک کامل
سیم پیچ ثانویه را به دست آورد و لذا شدت جرعه در

دوره‌های بالاتر به طور محسوسی کاهش یافته و خودرو در دور
بالا دچار لرزش زیاد کاهش راندمان موتور و افزایش مصرف
بنزین به صورت تصاعدی می شود.

2. شدت توزیع جرعه بر روی سر شمع ها یکسان نیست : مسئله
وجود وایر شمع ها و مشکلات آن همیشه یک معضل بوده است .
اما مشکل عمده آن مسئله نا هماهنگ بودن طول وایرهاست که
موجب نا موزونی شدت جرعه در سر شمع ها می شود.

3. عدم تناسب آوانس های دینامیکی و استاتیکی :

الف) آوانس استاتیکی که با حرکت دادن موضعی دلکو ایجاد
شده و توسط فرد تنظیم می شود.
ب) آوانس دینامیکی که شامل آوانس های خلایی و وزنه ای
هستند که به طور اتوماتیک توسط دلکو تنظیم می شوند .
آوانس استاتیکی با توجه به دخالت دست همیشه دقیق تنظیم
نمی شود و از طرفی به آوانس خلایی نیز نمی توان اطمینان
داشت زیرا با هر بار فشردن و یا رها کردن گاز خلاء
منیفولد کم و زیاد شده و آوانس خودرو به هم میریزد و از
جانب دیگر آوانس وزنه ای نیز با توجه به اتکا بر نیروی
گریز از مرکز و خاصیت غیر خطی فنر وزنه ها معمولا مقدار
مناسبی را به دست نمی دهد . تمامی این عوامل دست به دست
هم می دهند تا آوانس دلکو هرگز تنظیم قابل قبولی ارائه
ندهد.

4. تنظیمات زیاد و پیچیدگی زیاد مکانیکی : موجب می شود که تعمیر کاران اغلب به دلیل عدم آگاهی از تنظیمات دقیق و یا عدم داشتن ابزار مخصوص های لازم نسبت به تنظیم های همه جانبه آن غفلت ورزیده و این خود مزید بر علت می شود علاوه بر این باعث خرابی های زودرس نیز خواهد بود.

سیستم تزریق سوخت الکترونیکی EFI چیست ؟

اتومبیل ها یکی از دو سیستم کاربراتوری یا انژکتوری را برای تحویل مخلوط سوخت و هوا با نسبت صحیح به سیلندرها در تمام دامنه های سرعت دورانی موتور مورد استفاده قرار می دهند . هر یک از این دو سیستم حجم هوای مکش را اندازه گیری می کند . حجم هوای مکش بر اساس زاویه دریچه گاز و سرعت موتور تغییر می کند و هر دو سیستم نسبت سوخت و هوای صحیح را برای تمام سیلندرها بر اساس حجم هوای مکش تامین می کنند.

به دلیل اینکه ساخت کاربراتور نسبتا ساده است و نیازی به قطعات با تکنولوژی بالا ندارد در سطح وسیعی از موتورهای بنزینی مورد استفاده قرار گرفته است . در پاسخ به نیاز های فعلی برای کاهش آلودگی دود خروجی از اگزوز ، مصرف سوخت اقتصادی ، سوخت رسانی بهینه و سایر موارد دیگر ، کاربراتورهای امروزی باید به وسیله جبران سازهای مختلف مجهز گردند که باعث به وجود آمدن

کاربراتور با سیستم پیچیده تر می گردد . برای اطمینان از نسبت سوخت و هوای صحیح در موتور سیستم EFI بر اساس

شرایط رانندگی مختلف به جای کاربراتور مورد استفاده قرار گرفت.

سیستم کنترل EFI در دو نوع آنالوگ و دیجیتال برای سوخت رسانی به کار می رود . در سیستم کنترل از نوع آنالوگ حجم سوخت تزریق شده بر اساس زمان مورد نیاز برای شارژ و دشارژ کردن خازن کنترل می شود و لیکن در سیستم کامپیوتری حجم سوخت تزریق

شده بر اساس داده های ذخیره شده در حافظه مشخص می گردد علاوه بر کنترل زمان مقدار سوخت تزریق شده آوانس جرکه کنترل سرعت هرزگرد موتور کارکرد نادرست موتور و سایر موارد نیز می تواند بوسیله ی سیستم کامپیوتری کنترل گردد .

تفاوت عمده سیستم های انژکتوری در موتورهای بنزینی و گازوئیلی:

در سیستم های انژکتوری موتورهای گازوئیل سوز از سیستم جرکه زنی و شمع خبری نیست و در حقیقت احتراق درون محفظه ی سیلندر به روش احتراق خود به خودی یا Self Ignition انجام می شود بدین صورت که ابتدا هوا در مرحله تنفس وارد محفظه ی سیلندر شده و در مرحله تراکم تا میزان حتی ۱ به ۲۵ متراکم می شود در این حالت دمای هوا تا حدود ۷۰۰ درجه سانتی گراد افزایش می یابد . سپس در بالاترین نقطه و در زمان مناسب گازوئیل توسط انژکتورها به درون سیلندر پاشش می شود که در حضور هوای داغ باعث انفجار می گردد و منجر به حرکت در آوردن پیستون و در نهایت حرکت موتور می شود اما در موتورهای بنزین سوز در مرحله تنفس مخلوط سوخت و

هوا وارد سیلندر می شود و همچنان انفجار سوخت در محفظه ی احتراق به کمک جرقه حاصل از فرمان رسیده به شمع ها صورت می گیرد و این نسبت تراکم تا حداکثر حدود ۱ به ۱۱ امکان پذیر می باشد.

۸-۱- اهمیت استراتژیکی کالا در دنیای امروز :

تلاش ها به منظور تزریق سوخت از حدود یک قرن پیش آغاز شد . در سال ۱۸۹۸ شرکت موتور سازی Deutz پمپ پلانجری رابه منظور تزریق سوخت در سری محدودی از تولیدات خود بکار برد .

در سال ۱۹۱۲ کمپانی بوش (BOSCH) آلمان شروع به تحقیقات بر روی پمپ های تزریق بنزین کرد کمپانی بوش پس از سالها تلاش فراوان و صرف هزینه های بسیار موفق شد در سال ۱۹۳۷ تولید انبوه سیستم تزریق سوخت انژکتوری مکانیکی جهت نصب بر روی موتور هواپیما را آغاز کرد این موتور می توانست (hp ۱۲۰۰) اسب بخار قدرت تولید کند. برتری این موتور نسبت به رقبایش در جریان جنگ دوم جهانی عدم یخ زدگی و نتوری کاربراتور و خطر آتش سوزی بود که حاصل سیستم سوختسانی انژکتوری بود .

در اواخر دهه پنجاه میلادی کمپانی مرسدس بنز یک واحد تزریق سوخت را بر روی اتومبیل اسپرت مرسدس SL-300 نصب کرد .

در سال ۱۹۶۷ تکنولوژی تزریق سوخت پیشرفت بسیار خوبی داشت و یک گام اساسی به جلو به سوی تکامل و عملکرد بر اساس اطلاعات دریافتی از شرایط واقعی موتور برداشت و اولین سیستم تزریق سوخت الکترونیکی به نام (ال-جترونیک) L-jetronic برمبنای کنترل فشار هوای ورودی طراحی شد .

در سال ۱۹۷۳ سیستم مدیریت سوخت L-jetronic به بازار عرضه شد سیستم L-jetronic برمبنای کنترل جریان هوا کار می کرد .

در همان زمان سیستمی دیگر طراحی شد که در حد سیستم L-jetronic توانایی داشت. این سیستم (کا-جترونیك) K-jetronic نام داشت و تفاوت آن با سیستم L-jetronic در این بود که به شکل _

هیدرولیکی، مکانیکی جریان هوای کنترل می کرد به جای اینکه از سنسور مربوط به جریان هوا استفاده کند. سال ۱۹۷۹ سال بلوغ سیستم های مدیریت موتور بود چرا که سال ۱۹۷۹ سرآغاز ظهور یک سیستم جدید، کامل و ماندگار برای ۳۰ سال بعد به نام (موترونیك یا مترونیك) Motronic بود. در این سال با پیشرفت علم الکترونیک پردازشگرهای دیجیتالی برای موتور طراحی شد که می توانستند وظایف متعددی از موتور را به عهده گیرند.

در واقع سیستم مدیریت موتور (Motronic) از یک سیستم مدیریت سوخت L-jetronic با یک برنامه الکترونیکی برای کنترل سیستم جرقه زنی ترکیب شده است.

L-jetronic سیستم مدیریت سوخت است که فقط می تواند با اطلاع از شرایط هوای ورودی میزان سوخت ارسالی به موتور را تنظیم کند در حالی که سیستم مدیریت موتور (Motronic) همان گونه که از اسمش برمی آید تمام موتور را مدیریت می کند یعنی علاوه بر سیستم سوختسانی، سیستم جرقه زنی را هم کنترل می کند (سیستم سوختسانی و سیستم جرقه زنی دو سیستم اساسی یک موتور هستند که اگر بتوانیم این دو سیستم را با یک واحد کنترل مشترک مدیریت کنیم می توان ادعا کنیم که تمام موتور را مدیریت کرده ایم) کنترل همزمان سیستم سوختسانی و سیستم جرقه زنی مشکل است ولی این مزیت را دارد که می توان با اعمال برنامه های متنوع بر موتور قابلیت ها و مزایای جدید و متفاوتی از موتور را دریافت کرد.

در سال ۱۹۸۲ مدلی دیگر از سیستم تزریق سوخت K-jetronic در طرح های متنوع شامل یک مدار کنترل حلقه بسته الکترونیکی و سنسور اکسیژن لاند با نام (کای-جترونیك) KE-jetroonic به

بازار عرضه شد . این سیستم مانند سیستم K-jetronic بر مبنای یک سیستم تزریق سوخت هیدرولیکی -

مکانیکی است و در واقع سیستم K-jetronic به منظور افزایش انعطاف پذیری و توانایی انجام وظایف بیشتر توسط یک واحد کنترل الکترونیکی پشتیبانی می شود . در این زمان بود که روند تبدیل سیستم های سوختسانی از کاربراتوری به سیستم سوختسانی انژکتوری سرعت گرفت و شرکت های خودروسازی یکی پس از دیگری موتورهای تولیدی خود را به این سیستم ها مجهز می کردند و از آن به عنوان بهترین تبلیغ برای محصولاتشان استفاده می کردند و خودروهای خود را نسبت به رقبای کاربراتوری خود قوی تر، سریعتر و با آلودگی کمتر معرفی می کردند.

در اواسط دهه ۸۰ میلادی بسیاری از خودروهایی که خط تولید راترک می کردند مجهز به یکی از سیستم هایی که در بالا معرفی شد بودند ولی قیمت بالای این سیستم ها باعث شده بود که درصد قابل توجهی از خودروهای تولیدی کماکان کاربراتوری بمانند و همچنین تکنولوژی بالا و پیچیدگی زیاد این سیستم ها برای دارندگان این خودروها در کشورهای کمتر توسعه یافته مشکل ساز شده بود از این رو بود که در سال ۱۹۸۳ مدل مونو-جتونیک به مدل های بالا اضافه شد . این واحد تزریق سوخت تک نقطه ای کارآمد با قیمت پایین و سادگی بسیار امکان تجهیز خودروها ی کوچک به سیستم سوختسانی انژکتوری را فراهم آورد . این سیستم در واقع نسخه ساده شده یک سیستم مدیریت سوخت انژکتوری و یا یک کاربراتور پیشرفته است که سوخت را تمیزه تر و با دقت بالاتر به هوا تزریق می کرد . از این سیستم بدلیل سادگی و ارزانی بخصوص برای خودروهای کوچک و در کشورهای جهان سوم بسیار استقبال شد .

در اوایل دهه ۹۰ سالانه حدود ۴۰ میلیون خودرو در جهان تولید می شد که بیش از ۳۷ میلیون دستگاه از آنها مجهز به یکی از انواع سیستم انژکتوری ساخت شرکت بوش بود . شرکت

بوش (BOSCH) عمده ترین تولید کننده سیستم های انژکتوری برای خودروهاست. این شرکت آلمانی همواره در این زمینه از نظر تکنولوژی، کیفیت و نوآوری پیشتاز بوده و همواره بهترین سیستم های جانبی موتورهای درونسوز

احتراق تراکمی و احتراق جرقه ای را تولید می کند و تاکنون بیشترین بار پیشرفت سیستم های سوختسانی انژکتوری، تزریق سوخت و مدیریت موتور و مدیریت سوخت را برعهده داشته است.

دومین شرکت فعال در این زمینه شرکت زیمنس هموطن آلمانی بوش است. زیمنس پس از بوش فعال ترین شرکت است که با صرف هزینه و انرژی بسیار پیشروی خوبی دارد در زمینه تکنولوژی های نو دارد.

از دیگر شرکت های ارائه کننده این سیستم ها شرکت مگنتی مارلی و جانسون می باشد.

هم اکنون سیستم های انژکتوری تقریبا در تمام موتورهای درونسوز از کوچکترین موتورهای بنزینی موتورسیکلت های 125cc با ۱۰ اسب بخار نیرو تا بزرگترین و قویترین موتورهای دیزل کشتی های اقیانوس پیما با حجم موتور ۲۴ مترمکعب و قدرت ۱۰۰ هزار اسب بخار قدرت (که می توانند ۴۰۰،۰۰۰ تن بار را در دریا جابه جا کنند) و از موتورهایی که حداکثر دور مجاز آنها ۲۰۰۰ دور در دقیقه است تا موتور اتومبیل های فرمول یک با دور موتور بالای ۲۰ هزار دور در دقیقه نسب شده و در سخت ترین شرایط بهترین بازده و کمترین آلودگی را برای موتور فراهم می کنند.

۹-۱- کشورهای عمده تولید کننده و مصرف کننده محصول :

با توجه به رشد صنعت خودرو سازی دنیا ، کشورهای عمده تولید کننده این محصول ایالات متحده ، آلمان ، ژاپن ، چین و کشورهای عمده مصرف کننده نیز ژاپن ، کره جنوبی ، چین ، امریکا ، آلمان و هندوستان می باشند.

۱۰-۱- شرایط صادرات :

صادرات این کالا محدودیتی نداشته و صادر کنندگان می توانند از مشوق های صادراتی استفاده نمایند .

(۲) وضعیت عرضه و تقاضا

۲-۱- بررسی ظرفیت بهره برداری و روند تولید :

ردیف	استان	ظرفیت	واحد سنجش	تعداد
۱	آذربایجان شرقی	۱۱۰۳۶	تن	۷
۲	تهران	۷۲۰	تن	۱
۳	خراسان رضوی	۵۵۶	تن	۳
۴	زنجان	۴۰	تن	۱
۵	مازنداران	۷۶۰	تن	۱
۶	مرکزی	۲۰۰۰۰	تن	۱
	جمع کل	۳۳۱۱۲		۱۴

۲-۲- بررسی وضعیت طرح های جدید و طرح های توسعه در دست اجرا :

ردیف	پیشرفت فیزیکی	دستگاه (ظرفیت	تعداد
۱	5%-30%	644000	4
۲	31%-50%	98000	۲
۳	50%-80%	372400	۴
۴	81%-100%	753200	۳
5	جمع کل	1867600	13

۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم :

کشور	وزن (کیلو)	ارزش (ریال)	ارزش (دلار)
امارات متحده عربي	۱,۰۲۱,۳۶۱	۴۲,۱۳۱,۶۶۱,۱۷۶Rls.	\$ ۴,۴۳۳,۹۰۴
آلمان	۷۹,۳۴۷	۱۹,۶۵۶,۰۱۴,۳۴۳Rls.	\$ ۲,۰۸۱,۷۸۳
انگلستان	۳۶,۱۵۱	۱۴,۰۷۶,۰۸۵,۶۰۳Rls.	\$ ۱,۵۳۹,۳۷۷
چین	۲۸۲,۹۹۹	۱۳,۷۴۴,۴۸۸,۶۸۴Rls.	\$ ۱,۴۳۴,۵۴۴
جمهوري کره	۶۶,۹۶۳	۱۳,۶۶۴,۶۶۷,۹۷۱Rls.	\$ ۱,۴۴۹,۳۹۶
فرانسه	۵۷,۸۷۰	۱۱,۶۳۵,۰۹۳,۸۳۷Rls.	\$ ۱,۲۵۳,۳۴۴
ایتالیا	۲۱,۳۹۴	۱۰,۹۵۴,۴۰۲,۸۷۴Rls.	\$ ۱,۱۳۱,۷۴۴
سوئد	۱۰,۴۳۶	۳,۱۹۱,۸۸۸,۸۳۸Rls.	\$ ۳۳۳,۱۹۳
اتریش	۷,۰۱۳	۲,۹۲۰,۵۹۰,۶۶۸Rls.	\$ ۳۱۰,۵۵۸
ترکیه	۳۷,۵۹۹	۲,۷۹۹,۷۸۴,۰۱۶Rls.	\$ ۲۹۹,۰۹۴
هند	۸۳,۸۳۰	۲,۳۳۶,۹۲۰,۱۸۵Rls.	\$ ۲۳۴,۱۸۵
ژاپن	۹,۳۷۱	۱,۷۶۶,۱۵۸,۷۳۴Rls.	\$ ۱۸۳,۷۴۸
منطقه آزاد چابهار	۹,۳۵۰	۱,۶۸۷,۰۷۱,۱۰۷Rls.	\$ ۱۶۸,۳۰۳
ایالات متحده آمریکا	۸۹۰	۱,۳۳۵,۶۹۸,۱۶۷Rls.	\$ ۱۴۴,۹۱۱
بلژیک	۱,۰۶۰	۱,۰۴۹,۹۸۰,۵۱۱Rls.	\$ ۱۰۶,۴۸۰
دانمارک	۳۶۴	۵۸۵,۳۸۶,۴۰۵Rls.	\$ ۶۴,۵۴۲
سوئیس	۲۵۳	۴۶۶,۶۸۵,۵۱۸Rls.	\$ ۵۱,۰۵۸
تایوان	۸,۹۳۴	۴۵۴,۷۵۸,۹۵۲Rls.	\$ ۴۷,۷۳۱
اسپانیا	۵۱۸	۳۳۹,۴۶۳,۵۷۰Rls.	\$ ۳۴,۶۹۶
رومانی	۹,۸۱۸	۲۵۴,۵۴۸,۴۸۳Rls.	\$ ۲۶,۴۳۳
منطقه آزاد کیش	۱,۹۰۲	۲۵۲,۶۸۷,۴۳۹Rls.	\$ ۲۵,۱۷۱
اسلواکی	۳,۴۴۰	۱۷۸,۶۹۳,۷۸۲Rls.	\$ ۱۸,۴۰۹
اردن	۷۳	۱۰۶,۴۰۷,۶۵۶Rls.	\$ ۱۰,۶۵۴
سنگاپور	۱۹۳	۹۴,۷۷۸,۱۱۷Rls.	\$ ۹,۴۴۱
هلند	۳۵۹	۶۹,۴۳۳,۹۵۳Rls.	\$ ۷,۳۰۳
پاکستان	۷۱۰	۴۲,۳۴۹,۴۱۸Rls.	\$ ۴,۳۶۹
هنگ کنگ	۴۸۸	۱۳,۴۰۰,۰۰۰Rls.	\$ ۱,۴۳۵
(بلوروس) روسیه سفید	۱۸	۹,۵۶۳,۰۷۱Rls.	\$ ۹۶۳
مالزی	۱۳	۹,۳۷۷,۴۰۲Rls.	\$ ۹۴۹
زیمبابوه	۳۸۵	۵,۸۳۳,۹۹۸Rls.	\$ ۶۱۰
جمهوري عربي سوریه	۳۹۹	۵,۵۳۰,۱۱۲Rls.	\$ ۵۹۹

۴-۲- بررسی روند مصرف از آغاز :

با توجه به کاربرد گسترده قطعات پمپ انکتور در صنایع خودروسازی ، مصرف این کالا زیاد می باشد .

اما با توجه به گستردگی کاربرد این کالا ، میزان مصرف و کمبود کالا از فرمول زیر محاسبه گردید.

مصرف = (واردات + صادرات) + تولید

کمبود = مصرف - تولید

ردیف	سال	واردات		صادرات		تولید		میزان مصرف (تن)	کمبود (تن)	خروج ارزی
		ظرفیت (تن)	ارزش (هزار دلار)	ظرفیت (تن)	ارزش (هزار دلار)	ظرفیت (تن)	تعداد			
۱	۱۳۸۴	۱۲۷۳۳	۷۲۴۹۳	۲۵	۳۲۳	۳۳۱۱۲	۱۴	۴۵۸۲۰	۱۲۷۰۸	۲۶۰۷۸۶
۲	۱۳۸۵	۱۴۸۰۵	۱۱۰۱۱۰	۴۱	۱۵۸	۳۳۱۱۲	۱۴	۴۸۹۸۶	۱۴۷۶۴	۳۸۶۶۹۰
۳	۱۳۸۶	۱۴۸۴۷	۱۱۴۶۹۷	۱۳	۲۷	۳۳۱۱۲	۱۴	۵۱۹۷۶	۱۴۸۳۴	۳۰۴۷۰۳
۴	۱۳۸۷	۱۰۸۵۷	۸۷۴۸۰	۱۷	۱۱۲	۳۳۱۱۲	۱۴	۴۹۳۵۲	۱۰۸۴۱	۳۱۸۳۵۴

۵-۲- بررسی روند واردات محصول از آغاز

برنامه سوم :

بررسی روند صادرات محصول صادرات ۱۳۸۴

ردیف	کشور	ظرفیت صادرات (تن)	ارزش صادرات (هزار دلار)
------	------	-------------------	-------------------------

۲۷۲	۱۸	عراق	۱
۳۲	۰	جمهوري كره	۲
۷	۴	بلغارستان	۳
۵	۱	چين	۴
۵	۱	تركيه	۵
۲	۰	قرقيزستان	۶
۱	۰	ترکمنستان	۷
۳۲۴	۲۴	جمع کل	۸

روند صادرات محصول

صادرات سال ۱۳۸۵

ارزش صادرات (هزار دلار)	ظرفیت صادرات (تن)	کشور	ردیف
۵	۴۹	ترکیه	۱
۱۷	۴۶	امارات متحده عربي	۲
۴	۲۸	هند	۳
۱۰	۲۶	جمهوري چك	۴
۳	۶	بلغارستان	۵
۰	۱	افغانستان	۶

۷	ارمنستان	۱	۲
۸	آلمان	۰	۰
۹	آذربایجان	۰	۰
۱۰	جمع کل	۱۵۸	۴۱

بررسی روند صادرات محصول

صادرات سال ۱۳۸۶

ردیف	کشور	ظرفیت صادرات (تن)	ارزش صادرات (هزار دلار)
۱	افغانستان	۱۱	۷
۲	ژاپن	۶	۱
۳	عراق	۴	۱
۴	ترکیه	۳	۳
۵	امارات متحدہ عربی	۳	۲
۶	جمع کل	۲۷	۱۴

بررسی روند صادرات

صادرات ده ماهه ۱۳۸۷

ردیف	کشور	ظرفیت صادرات (تن)	ارزش صادرات (هزار دلار)
۱	افغانستان	۲۸	۹
۲	عراق	۲۶	۳
۳	ترکیه	۱۸	۳
۴	آفریقای جنوبی	۱۲	۰
۵	استرالیا	۱۲	۰
۶	برزیل	۱۲	۰
۷	کانادا	۳	۰
۸	اتریش	۱	۰
۹	سوئد	۰	۰
۱۰	جمع کل	۱۱۲	۱۷

**۶-۲- بررسی نیاز به محصول با الویت صادرات
تا پایان برنامه چهارم:**

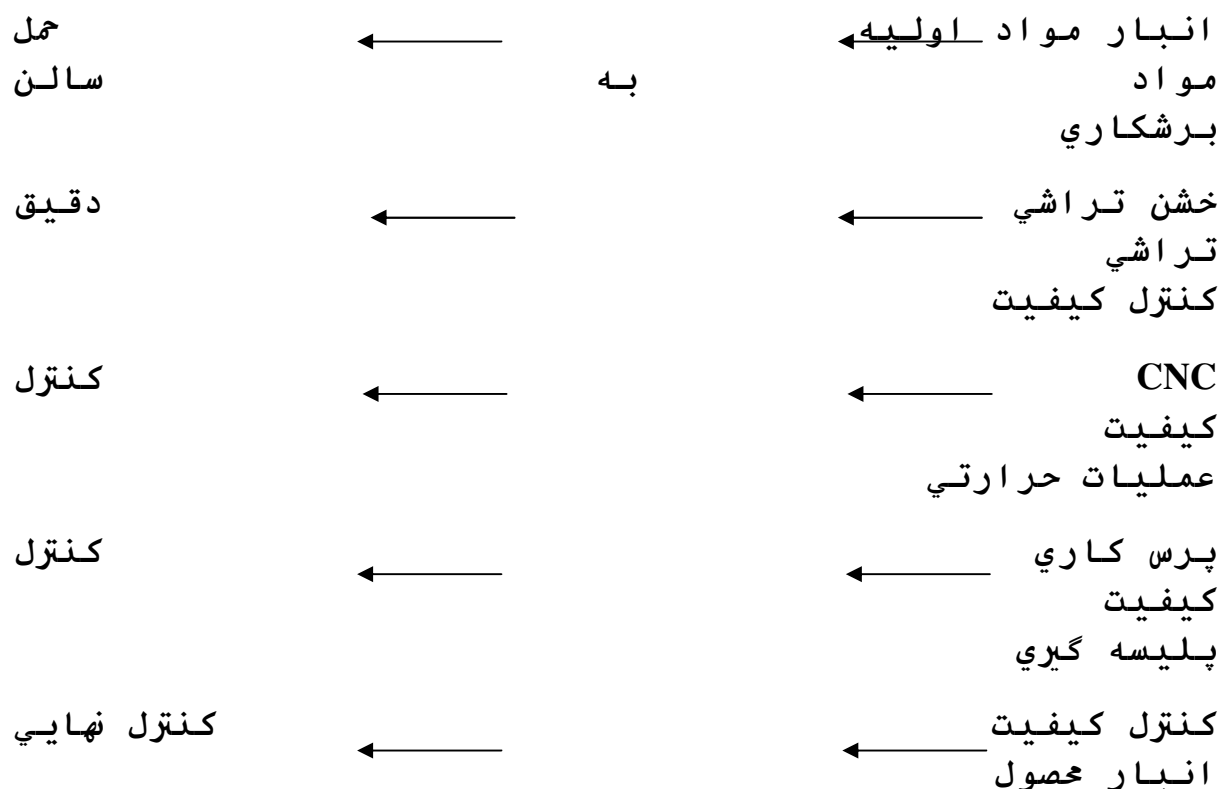
ردیف	سال	واردات		صادرات		تولید		میزان مصرف (تن)	کمبود (تن)	خروج ارزی
		ظرفیت (تن)	ارزش (هزار دلار)	ظرفیت (تن)	ارزش (هزار دلار)	ظرفیت (تن)	تعداد			
۱	۱۳۸۴	۱۲۷۳۳	۷۲۴۹۳	۲۵	۳۲۳	۳۳۱۱۲	۱۴	۴۵۸۲۰	۱۲۸۰۷	۲۸۰۷۶۲
۲	۱۳۸۵	۱۴۸۰۵	۱۱۱۱۳۱	۴۱	۱۸۵	۳۳۱۱۲	۱۴	۴۷۶۷۸	۱۴۴۴۷	۳۹۶۵۶۰
۳	۱۳۸۶	۱۴۸۴۷	۱۱۸۹۶۷	۱۳	۷۲	۳۳۱۱۲	۱۴	۴۷۶۴۹	۱۴۳۸۴	۳۴۰۷۰۲
۴	۱۳۸۷	۱۳۲۹۰	۱۰۴۹۷۶	۲۰	۱۴۳	۳۳۵۸۲	۱۴	۴۶۶۸۱	۱۳۹۰۰	۳۵۶۷۷۹
۵	۱۳۸۸	۱۵۵۳۶	۱۲۵۹۲۷	۲۲	۱۸۴	۳۳۹۴۸	۱۹	۴۶۹۵۰	۱۵۲۱۴	۳۸۸۹۸۷

**۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش های تولید و
عرضه محصول در کشور:**

بخش عمده فرایند تولید این کالا ، ماشین کاری می باشد که در مقایسه با کشورهای دیگر ، شرکتهای داخلی قابلیت رقابت داشته و با بکارگیری ماشین آلات تراش و CNC دارای

تکنولوژی رور اروپا قطعات با دقت بالا تولید می نماید .
 فرایند تولید این محصول بر این اساس استوار است .

فرایند تولید :



۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی های مرسوم

∴

خوشبختانه با توجه به رشد چشم گیر تکنولوژی تولید در ساخت قطعات خودرویی در کشور امروزه شاهد تولید انواع قطعات خودرویی دارای استانداردهای بالای جهانی می باشیم که به راحتی قابل عرضه و رقابت در بازارهای بین المللی می باشد .

۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی:

برآورد هزینه ثابت :

هريده هاي سرمايه اي

شرح	شماره يادداشت	مبلغ (هزار ريال) (
زمين	۱-۱	۲۰۲۰۰۰۰
محوطه سازي	۲-۱	۲۲۰۰۰۰۰
ساختمان سازي	۳-۱	۱۳۴۸۷۵۰۰
ماشين آلات و تجهيزات و وسايل آزمائشگاهي	۴-۱	۳۵۱۷۵۰۰
تاسيسات	۵-۱	۴۷۰۰۰۰
وسايل حمل و نقل	۶-۱	۴۲۰۰۰۰
وسايل دفترتي (۲۰ الي ۳۰ درصد هزينه هاي ساختمان اداري)	۷-۱	۶۲۵۰۰
پيش بيني نشده () ۱۰ درصد اقلام بالا)	۹-۱	۲۲۱۷۷۵۰
جمع		۲۴۳۹۵۲۵۰
هزينه هاي قبل از بهره برداري	۸-۱	۱۹۸۰۰۰
جمع كل		۲۴۵۹۳۲۵۰

بررسي فني

زمين

زمين مورد نظر براي طرح شهرک هاي صنعتي در نظر گرفته شده است .

مساحت	قيمت واحد	قيمت كل (هزار ريال)
۱۰۰۰۰	۲۰۲۰۰۰	۲۰۲۰۰۰

۲۰۲۰۰۰۰	۰	۱۰۰۰۰۰
---------	---	--------

حوظه سازي

شرح کار	مقدار کار (متر مربع)	قیمت واحد	کل هزینه (هزار ریال)
خاکبرداری و تسطیح	۵۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۱۲۵۰۰۰۰
حصارکشی	۳۰۰	۲۵۰۰۰۰	۷۵۰۰۰
آسفالت و پیاده روی سازی	۱۵۰۰	۲۵۰۰۰۰	۳۷۵۰۰۰
ایجاد فضای سبز و روشنایی	۲۰۰۰	۲۵۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰
جمع کل			۲۲۰۰۰۰۰

ساختمان سازي

ساختمانهای طرح بر اساس اصول پیش بینی شده طراحی گردیده است ساختمانهای اصلی از نوع سوله و سایر ساختمانها نیز با کیفیت مرغوب از نوع اسکلت فلز پیش بینی گردیده است .

شرح	نوع ساختمان	مساحت (مترمربع)	مشخصات فنی	قیمت واحد	کل هزینه (هزار ریال)
سالن تولید	سوله	۵۰۰۰		۱۸۰۰۰۰۰	۹۰۰۰۰۰۰
انبار (مواد اولیه)	اسکلت فلزی	۱۰۰۰		۱۸۰۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰۰

۱۸۰۰۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰۰۰		۱۰۰۰	سوله	ابزار (مواد محصول)
۲۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰		۱۰۰	اسکلت فلزي	اداري
۳۷۵۰۰	۱۵۰۰۰۰۰		۲۵	اسکلت فلزي	آشپزخانه
۱۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰		۵۰	اسکلت فلزي	رخت کن
۲۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰		۱۰۰	اسکلت فلزي	سرويسها
۲۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰۰۰		۱۰۰	اسکلت فلزي	ساختمان نگهباني
۱۳۴۸۷۵۰۰					جمع کل

ماشين آلات توليد مورد نياز طرح

ماشين آلات و تجهيزات طرح به ارزش ۳۵۱۷۵۰۰ هزار ريال از
تنوع زير برخوردار است

ردیف	نام ماشین	تعداد	قیمت واحد (ريال)	قیمت کل (میلیون ريال)
۱	پرس ۵۰۰ تن هيدروليك	۱	۱۵۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰
۲	تراش CNC	۱	۸۵۰۰۰۰	۸۵۰۰۰۰
۳	فرز CNC	۱	۵۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰
۴	تراش ۳ متري	۱	۱۲۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰
۵	تراش ۱/۵ متري	۱	۸۰۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰

۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۱	فرر	۶
۲۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۲	ابزار آلات کارگاهی	۷
۱۶۷۵۰۰		۱	هزینه نصب و راه اندازی	۸
۳۵۱۷۵۰۰	قیمت کل			

تاسیسات طرح

قیمت (هزار ریال)	شرح مشخصات فنی
۲۰۰۰۰۰	تاسیسات و گرمایش سالنها
۱۰۰۰۰۰۰	کنتور آب ۱ اینچ و لوله کشی های مربوطه
۱۰۰۰۰۰۰	سیستم گرمایش و سرمایش
۵۰۰۰۰۰	هزینه انشعاب برق و لوازم اندازه گیری تابلو KW ۲۰۰
۱۰۰۰۰۰۰	سیستم حفاظتی ایمنی
۵۰۰۰۰۰	سیستم اطفاء حریق
۵۰۰۰۰۰	هزینه ترانس و لوازم جانی

ماشین آلات حمل و نقل

مبلغ ۸۰ میلیون ریال وسائل نقلیه و گذاشت و برداشت به شرح زیر است

نام ماشین	تعداد	مشخصات فنی	قیمت کل (هزار ریال)
وانت نیسان	۱		۱۲۰۰۰۰۰

۳۰۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰	۱	جمع کل
---------	---------	---	--------

ملزومات اداری

مبلغ ۶۲۵۰۰ هزار ریال ترزש اثاثیه و لوازم اداری شامل میز و صندلی و تاسیسات مخبراتی و کامپیوتر و سایر ملزومات اداری می باشد

هزینه های پیش بینی نشده

مبلغ (هزار ریال)	شرح
۱۰۰۰	هزینه های تاسیس و اخذ مجوزهای مربوطه
۱۰۰۰۰	هزینه های خدمات مشاوره ای
۱۰۰۰۰۰	هزینه های حقوق و دستمزد کارکنان طرح
۱۰۰۰۰	هزینه های سفر و ماموریت و ایاب و ذهاب
۲۰۰۰	هزینه های پست و تلگراف و تلفن
۴۰۰۰	هزینه های ملزومات اداری و چاپ و تکثیر
۱۰۰۰	هزینه های پذیرایی و تشریفات
۳۰۰۰۰	هزینه های تحقیقات
۰	هزینه های مالی دوران مشارکت
۳۰۰۰۰	هزینه های راه اندازی و تولید آزمایشگاهی
۱۰۰۰۰	سایر هزینه ها
۱۹۸۰۰۰	جمع کل

هزینه های تولید سالیانه

شرح	یادداشت	مبلغ (هزار ریال)
مواد اولیه	۱-۳	۲۸۸۵۰۰۰۰
هزینه حقوق و دستمزد	۲-۳	۹۰۲۴۶۰
هزینه انرژی مصرفی	۳-۳	۳۵۵۰۲۰
هزینه تعمیر و نگهداری	۴-۳	۱۰۳۴۶۷۵
هزینه پیش بینی نشده در اقلام بالا		۱۵۵۷۱۰۸
هزینه اداری و فروش		۳۲۶۹۹۳
هزینه تسهیلات مالی	۵-۳	۴۸۷۹۱
هزینه بیمه کارخانه ۲ هزارم سرمایه کل		۲۰۰۶۹۸۰
هزینه استهلاك	۶-۳	۳۹۶۰۰
هزینه استهلاك قبل از بهره برداری	۲۰ درصد استهلاك سالانه	
جمع کل		۳۵۱۲۱۶۲۶

برآورد هزینه تعمیر و نگهداری

شرح	ارزش دارائی	درصد	هزینه تعمیرات سالیانه (میلیون ریال)
محوطه سازی	۲۲۰۰۰۰۰	۲	۴۴۰۰۰
ساختمان	۱۳۴۸۷۵۰۰	۲	۲۶۹۷۵۰
ماشین آلات و تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی	۳۵۱۷۵۰۰	۵	۱۷۵۸۷۵
تاسیسات	۴۷۰۰۰۰	۱۰	۴۷۰۰۰
وسایل حمل و نقل	۴۲۰۰۰۰	۱۰	۴۲۰۰۰
لوازم اداری و پیش بینی نشده	۲۲۸۰۲۵۰	۲۰	۴۵۶۰۵۰
جمع کل			۱۰۳۴۶۷۵

هزینه استهلاك

شرح	ارزش دارائی (هزار ریال)	درصد	هزینه تعمیرات سالیانه (میلیون ریال)
محوطه سازی	۲۲۰۰۰۰۰	۸	۱۷۶۰۰۰
ساختمان سازی	۱۳۴۸۷۵۰۰	۸	۱۰۷۹۰۰۰

۳۵۱۷۵۰	۱۰	۳۵۱۷۵۰۰	ماشین آلات و تجهیزات
۳۷۶۰۰	۸	۴۷۰۰۰۰	تاسیسات
۸۴۰۰۰	۲۰	۴۲۰۰۰۰	وسایل حمل و نقل
۱۲۵۰۰	۲۰	۶۲۵۰۰	لوازم دفتری
۲۶۶۱۳۰	۱۲	۲۲۱۷۷۵۰	پیش بینی نشده
۲۰۰۶۹۸۰	جمع کل		

سرمایه در گردش طرح و سرمایه کل و نحوه تامین منابع مالی

سرمایه در گردش طرح :

با توجه به اهمیت فعالیت تولیدی طرح و نیاز شرکت به ذخیره سازی مواد و پوشش سایر هزینه های جاری طرح جدول زیر سرمایه در گردش طرح را در سال اول بهره برداری مشخص می سازد .

مبلغ (هزار ریال)	میزان و شرح هزینه	جزء سرمایه در گردش	ردیف
۱۲۵۷۴۸	۳۰ روز هزینه دستمزد و سوخت و انرژی	وجه نقد (تنخواه در گردان)	۱

۳۵۱۲۱۱۳	۳۰ روز هزینه های تولید	حسابهای دریافتی (فروش نسیه)	۲
۳۵۱۲۱۶۳	۳۰ روز هزینه های تولید	کالاهای ساخته شده	۳
۵۸۵۳۶۰	۵ روز هزینه های تولید	کالاهای در جریان ساخت	۴
۱۴۴۲۵۰۰	۱۵ روز قیمت مواد اولیه	مواد اولیه داخلی	۵
۹۹۱۶۶۷	۱۰ روز قیمت کل مواد اولیه	پیش پرداخت ها	۶
۱۰۱۳۹۶۰۰	جمع کل		۷

سرمایه گذاری کل طرح

سرمایه گذاری کل طرح :

با احتساب بار مالی سرمایه گذاری ثابت طرح و سرمایه در گردش آن در سال اول بهره برداری به شرح جدول زیر می باشد.

مبلغ (هزار ریال)	شرح
۱۰۱۳۹۶۰۰	جزء سرمایه در گردش
۲۴۵۹۳۲۵۰	سرمایه ثابت طرح
۳۴۷۳۲۸۵۰	جمع کل

سایر محاسبات مالی

هزینه کل	هزینه ثابت		هزینه متغیر		شرح هزینه
	درصد	مبلغ	درصد	مبلغ	
۲۸۸۵۰۰۰۰	۰	۰	۱۰۰	۲۸۸۵۰۰۰۰	مواد اولیه
۹۰۲۴۶۰	۶۵	۵۸۶۵۹۹	۳۵	۳۱۵۸۶۱	هزینه حقوق و دستمزد
۳۵۵۰۲۰	۲۰	۷۱۰۰۴	۸۰	۲۸۴۰۱۶	هزینه انرژی مصرفی
۱۰۳۴۶۷۵	۲۰	۲۰۶۹۳۵	۸۰	۸۲۷۷۴۰	هزینه تعمیر و نگهداری
۱۵۵۷۱۰۸	۱۵	۲۳۳۵۶۶	۸۵	۱۳۲۳۵۴۱	هزینه پیش بینی نشده
۳۲۶۹۹۳	۰	۰	۱۰۰	۳۲۶۹۹۲	هزینه اداری و فروش
۰	۱۰۰	۰	۰	۰	هزینه تسهیلات مالی
۴۸۷۹۱	۱۰۰	۴۸۷۹۰	۰	۰	هزینه بیمه کارخانه
۲۰۰۶۹۸۰	۱۰۰	۲۰۰۶۹۸۰	۰	۰	هزینه استهلاک

۳۹۶۰۰	۱۰۰	۳۹۶۰۰	۰	۰	هزینه اسهلاک قبل از بهره برداري
۳۵۱۲۱۶۲۶		۳۱۹۳۴۷۴		۳۱۹۲۸۱۵۱	جمع هزینه های تولید
۳۷۹۳۱۳۵۵	فروش کل معادل				

۶- میزان مواد اولیه مورد نیاز و محل تامین آن :

مواد اولیه و بسته بندی مورد نیاز

نام مواد	محل تامین	مصرف سالانه	واحد	هزینه واحد	هزینه (میلیون ریال)
انواع لوله آبیاری	ایران	۲۸۰	تن	۲۰۰۰۰	۵۶۰۰۰۰۰
انواع ساجه	ایران	۱۰۰	عدد	۱۵۰۰	۲۲۵۰۰۰۰۰
انواع ورق آلیاژی	خارجی	۵۰	تن	۱۵۰۰۰	۷۵۰۰۰۰
جمع کل مواد اولیه					۲۸۸۵۰۰۰۰

۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح :

با عنایت به وجود قطعه ساران در اسناهای آذربایجان ، تهران و خراسان مناسب ترین مکان ها جهت احداث واحد تولیدی قطعات پمپ انژکتور این سه استان به نظر می رسند .

۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و اشتغال :

ردیف	نیروی مورد نیاز	تحصیلات	تعداد	حقوق ماهیانه	حقوق سالیانه	جمع حقوق	
	اداری						
۱	حسابدار	لیسانس	۱	۲۵۰۰۰۰۰	۴۴۵۰۰۰۰	۴۴۵۰۰	
۲	نگهبان	دیپلم	۱	۲۲۰۰۰۰۰	۳۹۱۶۰۰۰	۳۹۱۶۰	
۳	کارمند دفتری	فوق دیپلم	۱	۲۲۰۰۰۰۰	۳۹۱۶۰۰۰	۳۹۱۶۰	
۴	پرسنل خدماتی	دیپلم	۱	۲۲۰۰۰۰۰	۳۹۱۶۰۰۰	۳۹۱۶۰	
۵	جمع		۴				
	جمع حقوق اداری						۱۲۲۸۲۰
	تولید						
۱	مدیر	لیسانس	۱	۸۰۰۰۰۰۰	۱۴۲۴۰۰۰	۱۴۲۴۰۰	
۲	مدیر تولید (مسئول فنی)	لیسانس	۱	۶۰۰۰۰۰۰	۱۰۶۸۰۰۰	۱۰۶۸۰۰	
۳	پرسنل کنترل کیفیت	فوق دیپلم	۱	۲۵۰۰۰۰۰	۴۴۵۰۰۰۰	۸۹۰۰۰	
۴	پرسنل	فوق دیپلم	۱	۲۵۰۰۰۰۰	۴۴۵۰۰۰۰	۴۴۵۰۰	
۵	سرپرست تولید	فوق دیپلم	۱	۲۵۰۰۰۰۰	۴۴۵۰۰۰۰	۴۴۵۰۰	

۲	کارگر ساده	دیپلم	۶	۱۱۰۰۰۰۰	۲۸۱۶۰۰۰۰	۲۵۱۲۲۰
			۱۵		۰۰	
	جمع حقوق تولید					۷۷۹۶۴۰
	جمع کل					۹۰۲۴۶۰

تبصره: حقوق سالانه ۱۷.۸ ماهانه محاسبه می گردد (۱۲ ماه حقوق و یکماه مرخصی و یکماه مرخصی و یکماه پاداش و ۲۰ درصد حق بیمه سهم کارفرما)

۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب ، برق ، سوخت ، امکانات مخابراتی و ارتباطی :

انرژی مصرفی

شرح	واحد	مصرف روزانه	مصرف سالانه	هزینه واحد	هزینه کل (میلیون ریال)
آب مصرفی	متر مکعب	۷	۲۱۰۰	۱۲۰۰	۲۵۲۰
برق مصرفی	کیلو وات بر ساعت	۱۶۰۰	۴۸۰۰۰۰	۵۰۰	۲۴۰۰۰۰
سوخت	مازوت	لیتر	۰	۲۲۰	۰
	گاز	متر مکعب	۲۵۰۰	۱۳۸	۱۰۳۵۰۰
	بنزین	لیتر	۳۰	۱۰۰۰	۹۰۰۰
	گازوئیل	لیتر	۰	۱۶۵	۰
جمع کل					۳۵۵۰۲۰

روز کاری معادل ۳۰۰ روز می باشد .

۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی :

ماشین آلات تولید محصول دارای تعرفه گمرکی % 10 بوده و تولیدکنندگان می‌توانند با پرداخت حقوق ورودی نسبت به واردات ماشین آلات اقدام نمایند.

همچنین بانک‌های عامل از تولیدکنندگان واردکننده تکنولوژی به صورت پرداخت تسهیلات با بهره صنعتی و با اقساط بلند مدت حمایت می‌کنند.

۱۱- تجزیه و تحلیل و جمع‌بندی و پیشنهاد نهایی در مورد احداث واحدهای جدید:

در حال حاضر حدود 10000 تن ظرفیت خالی - با توجه به محاسبات انجام شده در بخش 2 جهت این محصول در کشور موجود می‌باشد که در اینصورت امکان احداث حدود 333 واحد با ظرفیت 300 تن در کشور ضروری به نظر می‌رسد.