

**سازمان صنایع کوچک و شهرک‌های صنعتی ایران**  
**شرکت شهرک‌های صنعتی استان کرمانشاه**

مطالعه امکان‌سنجی مقدماتی

تهیه روغن ترمز سنتتیک

**تهیه کننده**

مریم گلپایگانی

تاریخ تهیه

اسفند ۱۳۸۷

## فهرست

صفحه	عنوان
۱	خلاصه طرح
۲	۱- معرفی محصول
۷	۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳)
۷	۱-۲- شماره تعرفه گمرکی
۹	۱-۳- شرایط واردات
۱۰	۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی)
۱۷	۱-۵- بررسی و اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول
۱۹	۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد
۲۰	۱-۷- بررسی کالاهای جایگزین و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر مصرف محصول
۲۰	۱-۸- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز
۲۰	۱-۹- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول
۲۱	۱-۱۰- شرایط صادرات
۲۲	۲- وضعیت عرضه و تقاضا
۲۲	۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون
۲۲	۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه یافته در دست اجرا
۲۲	۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴
۲۲	۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه
۲۳	۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴
۲۳	۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم
۲۳	۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول در کشور
۲۴	۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول

۲۵	۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی
۳۳	۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه
۳۴	۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح
۳۵	۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال
۳۵	۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت
۳۷	۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی
۳۷	۱۰-۱- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات)
۳۷	۱۰-۲- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)
۳۸	۱۱- تجزیه و تحلیل و ارائه جمع‌بندی
۳۹	۱۲- منابع



## خلاصه طرح

روغن ترمز سنتتیک	نام محصول	
۳۰۰۰ تن	ظرفیت پیشنهادی طرح	
انتقال نیرو در سیستم هیدرولیک ترمز و کلاچ، روانساز	موارد کاربرد	
گلیسرول، بوریک اسید، اتیلن گلیکول منو بوتیل اتر، تری اتیلن گلیکول منو متیل اتر	مواد اولیه مصرفی عمده	
	کمبود محصول	
۱۰ نفر	اشتغال زایی	
۱۰۰۰ متر مربع	زمین مورد نیاز	
۴۰	اداری	زیربنا
۲۵۰	تولیدی	
۱۰	تاسیسات	
۱۵۰	انبار	
۳۰۰ تن در مجموع	میزان مصرف سالانه مواد اصلی	
۱۲۰۰	آب (متر مکعب)	میزان مصرف سالانه انرژی
۴۵۶۰۰	برق (کیلووات ساعت)	
۸۴۰۰	گاز (مترمکعب)	
	ارزی (دلار)	سرمایه‌گذاری ثابت طرح
۵۹۲۳	ریالی (میلیون ریال)	
۵۹۲۳	مجموع (میلیون ریال)	
استان‌های خوزستان، هرمزگان، بوشهر	محل پیشنهادی اجرای طرح	



## ۱- معرفی محصول

روغن ترمز که در صنعت به نام‌هایی چون مایع ترمز، سیال ترمز یا سیال هیدرولیک ترمز نیز موسوم است جهت انتقال نیرو در سیستم هیدرولیک ترمز و نیز در برخی موارد در سیستم هیدرولیک کلاچ خودرو استفاده می‌شود و در فرمولاسیون برخی تولیدات دیگر چون روانسازهای صنعتی نیز برای بهبود خواص به کار می‌رود.

بسیاری از رانندگان در واقع اطلاعی از عملکرد و حساسیت بالای سیال ترمز ندارند و نمی‌دانند چرا باید هر از مدتی روغن ترمز خودرو را تعویض نمود. بررسی آماری نشان می‌دهد هر موتور سوار که در سال بین ۱۶۰۰۰ تا ۲۴۰۰۰ کیلومتر رانندگی می‌کند، در حدود ۷۵۰۰۰ بار از ترمز استفاده می‌کند. در یک بررسی توسط بخش مراقبت‌های شهرداری در آمریکا گزارش شده است که نزدیک به نیمی از موتورسواران، عدم کارکرد سیستم ترمز را اصلی‌ترین عامل تصادفات می‌دانند.

با گذشت زمان به مرور میزان رطوبت جذب شده توسط روغن ترمز افزایش یافته و این امر موجب کاهش نقطه جوش آن می‌شود. به‌طوریکه پس از مدتی کارایی موثر خود را از دست می‌دهد. لذا در بسیاری از کشورهای اروپایی معاینه سالانه سیال ترمز اجباری است.

هر خودرو بر حسب نوع سیستم هیدرولیک خود از روغن ترمز خاصی استفاده می‌کند. روغن‌های ترمز بسته به فرآیند تولید و نوع مواد اولیه استفاده شده به سه گروه عمده پایه نفتی، سیلیکونی و سنتتیک تقسیم می‌شوند. نوع پایه نفتی آن مستقیماً از برش نفت پایه تولید می‌گردد، بسیار ارزان‌تر از انواع مشابه است اما در مقابل از کیفیتی بسیار پایین‌تر برخوردار است، ضریب دمایی ویسکوزیته آن بسیار بالا است و به عبارتی با تغییر دما ویسکوزیته تغییرات بسیار فاحشی دارد. به همین دلیل با افزایش دما ویسکوزیته به شدت کاهش می‌یابد و روغن ترمز کارایی لازم برای انتقال نیرو نخواهد داشت. همچنین در شرایط مرطوب، نقطه جوش این روغن‌ها به دلیل جذب رطوبت، کاهش قابل ملاحظه‌ای نموده و خطر قفل شدن ترمز که اصطلاحاً "قفل بخار" گفته می‌شود بیشتر می‌گردد.

دسته دوم گروه سیلیکونی بر پایه پلیمرهای سیلیکونی ساخته می‌شود. پلیمرهای سیلیکونی از آبکافت مشتقات دوامی ترکیبات آلی کلروسیلان‌ها بدست می‌آیند. در نتیجه این آبکافت سیلوکسان‌های حلقوی و زنجیری تشکیل می‌شوند که از واحدهای  $\text{Me}_2\text{SiO}$  تشکیل شده‌اند. گونه‌های موجود در مخلوط حاصل



توسط تقطیر جزء به جزء و یا از کروماتوگرافی گاز-مایع و یا کروماتوگرافی مایع فشار بالا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. گونه‌های حاصل دارای گروه‌های انتهایی فعال هستند بنابراین برای پایدار سازی آن‌ها را با گروه  $\text{Me}_2\text{Si}$  مسدود می‌سازند. بر حسب گروه آلی موجود، روغن‌های ترمز سیلیکونی را به دو دسته متیلی و فنیلی تقسیم می‌کنند. این روغن‌ها در مقایسه با روغن‌های ترمز پایه نفتی از پایداری حرارتی و اکسایشی بسیار بالاتری برخوردارند. روغن‌های متیل سیلیکونی خدافل تا دمای  $150^\circ\text{C}$  در هوا برای مدت طولانی پایدار باقی می‌مانند. از این روغن‌ها در شرایط خلاء و یا سیستم‌های بسته تا دمای  $300^\circ\text{C}$  می‌توان استفاده نمود. با افزودن برخی افزودنی‌های ضد اکسایش می‌توان از این روغن‌ها حتی در دماهای بالاتر از  $400^\circ\text{C}$  نیز استفاده نمود. در فاصله دمایی صفر تا  $200^\circ\text{C}$  ضریب دمایی ویسکوزیته روغن‌های سیلیکونی کمتر از یک‌دهم روغن‌های پایه نفتی است. برخی از نمونه‌های آن حتی در دماهای بسیار پایین که روغن‌های پایه نفتی به صورت جامد در می‌آیند، به خوبی ریزش می‌کنند. ضریب فشاری ویسکوزیته روغن‌های سیلیکونی نیز بسیار کمتر از مشابه نفتی آن‌ها است. تحت یک فشار  $2000$  اتمسفری، ویسکوزیته روغن نفتی چند هزار مرتبه افزایش می‌یابد درحالیکه روغن سیلیکونی تنها حدود ده مرتبه افزایش می‌یابد. حتی تحت فشارهای بسیار بالا که روغن نفتی جامد می‌شود، روغن سیلیکونی به حالت مایه باقی می‌ماند. روغن‌های سیلیکونی آب‌گریز بوده و از نفوذ آب جلوگیری می‌کنند و در نتیجه مانع از زنگ‌زدگی می‌شوند که در سایر روغن‌ها در طول زمان شایع است. همچنین خواص ضدچسبندگی در سطوح اشیا ایجاد می‌کنند. علیرغم کلیه ویژگی‌های ممتاز یاد شده، قیمت بسیار بالای روغن‌های سیلیکونی باعث شده است تا استفاده از این روغن‌ها محدود به شرایط بحرانی خاص و محیط‌های تحت فشار یا دمای بالا گردد.

دسته سوم روغن‌های ترمز گروه سنتتیک آن بوده که فرآیندی مشابه روغن‌های سیلیکونی دارند با این تفاوت که از آبکافت ترکیبات اتری حاوی دو گروه عاملی بدست می‌آیند. متداول‌ترین اترهای بکار رفته در تولید روغن‌های ترمز سنتتیک اترهای گلیکولی مانند اتیلین‌گلیکول مونو متیل اتر (۲-متوکسی اتانول) با نام‌های تجاری متیل اوکسیتول (Methyloxitol) و متیل سلوسولو (Methylcellosolve) (تولیدی شرکت یونیون کارباید)، اتیلین‌گلیکول مونو اتیل اتر (۲-اتوکسی اتانول) با نام‌های تجاری سلوسولو و



اوکسیتول (شرکت شیمیایی شل) و اتیلین گلیکول مونو بوتیل اتر (۲-بوتوکسی اتانول) با نام‌های تجاری بوتیل اوکسیتول و بوتیل سلوسولو هستند.

از نقطه نظر کارآیی و پایداری، روغن‌های ترمز سنتتیک ضعیف‌تر از روغن‌های ترمز سیلیکونی بوده و بسیار بهتر از روغن‌های پایه نفتی هستند. البته در دو دهه گذشته تحقیقات وسیعی در جهت افزایش کارآیی و پایداری آن‌ها صورت گرفته و در برخی موارد با افزایش افزودنی‌های مناسب کارآیی‌های بالا و مشابه روغن‌های سیلیکونی گزارش شده است. از طرف دیگر از نظر اقتصادی، هزینه تولید این دسته روغن‌های ترمز بیش‌تر از روغن‌های پایه نفتی و بسیار کمتر از روغن‌های سیلیکونی است. به همین جهت به نظر می‌آید به جز در مواردی که کارآیی اهمیت چندانی نداشته باشد (مصارف عمومی روانکاری و خنک‌کنندگی با روغن پایه نفتی) و یا استفاده از روغن ترمز پایه نفتی توصیه شده باشد (برخی مدل‌های سیتروئن، جگوار یا رول رویس) و یا در مواردی که پایداری بسیار مهم باشد (سیستم هیدرولیک هواپیما و موشک با روغن سیلیکونی)، استفاده از روغن‌های ترمز سنتتیک مقرون به صرفه‌تر باشد.

روغن‌های ترمز را بر اساس مشخصه‌ها و ویژگی‌ها به گردهای مختلفی طبقه‌بندی می‌کنند. سازمان‌های مختلفی بدین منظور شرایط و ویژگی‌های خاصی را مد نظر قرار داده‌اند. بخش حمل و نقل آمریکا، (Department of Transportation) که به اختصار DOT نامیده می‌شود، روغن‌های ترمز را بر حسب کارآیی طبقه‌بندی نموده و با نمادهایی چون DOT ۳، DOT ۴، DOT ۵،۱ مشخص می‌کند. در این طبقه‌بندی، عمدتاً ویژگی‌های مدنظر جامعه مهندسين خودرو امریکا (SAE) اما با دید منطقه‌ای، در نظر گرفته شده است. زیرا به‌عنوان مثال شرایط جغرافیایی، دما و رطوبت در ایالتی مانند آلاسکا با دیگر ایالت‌ها تفاوت فاحشی دارد. در جدول زیر فاکتورهای موثر در طبقه‌بندی روغن ترمز آمده است.



DOT ۵,۱	DOT ۵	DOT ۴	DOT ۳	
۵۰۰ (۲۶۰)	۵۰۰ (۲۶۰)	۴۴۶ (۲۳۰)	۴۰۱ (۲۰۵)	Dry BP °F (°C)
۳۵۶ (۱۸۰)	۳۵۶ (۱۸۰)	۳۱۱ (۱۵۵)	۲۸۴ (۱۴۰)	Wet BP °F (°C)
۹۰۰ max -۴۰°F ۱,۵ min ۲۱۲°F	۹۰۰ max -۴۰°F ۱,۵ min ۲۱۲°F	۱۸۰۰ max -۴۰°F ۱,۵ min ۲۱۲°F	۱۵۰۰ max -۴۰°F ۱,۵ min ۲۱۲°F	Kin. Viscosity mm <sup>۲</sup> /second
عملکرد بهتر	عدم تاثیر روی رنگ عدم جذب آب	در دسترس پذیری جذب رطوبت کمتر نسبت به DOT ۳	ارزانی در دسترس پذیری	مزایا
تاثیر روی رنگ بسیار گران کمیاب	غیر قابل اختلاط با DOT ۳, DOT ۴, DOT ۵,۱- جمع شدن آب کمی تراکم پذیر بسیار گران، کمیاب	تاثیر روی رنگ قیمت بالاتر نسبت به DOT ۳	تاثیر روی رنگ جذب آب زیاد	معایب

در این میان گریدهای DOT ۳/۴ صددرصد سنتتیک بوده و متداولترین نمونه‌ها هستند. DOT ۳ در اغلب خودروها قابل استفاده است، نسبتاً ارزان بوده و در اغلب فروشگاه‌های لوازم خودرو و تعویض روغن یافت می‌گردد. در مقابل با رنگ به شدت واکنش داده، قدرت جذب رطوبت بالایی دارد و لاستیک‌های طبیعی را خراب می‌کند. به همین دلیل در صورت باز شدن درب قوطی و قبل از استفاده حداکثر تا یک هفته قابل انبار شدن است.

DOT ۴ نمونه پیشنهادی برای مصرف در اکثر خودروهای جدید است. قابلیت جذب آب کمتر دارد و نقطه جوش آن بالاتر از نمونه DOT ۳ است. در مقابل حدود ۵۰٪ گران‌تر است.

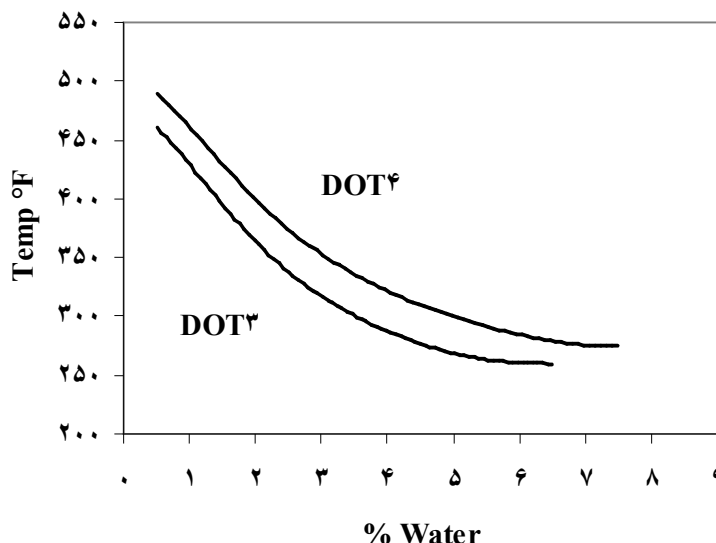
برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های روغن‌های ترمز عبارتند از:



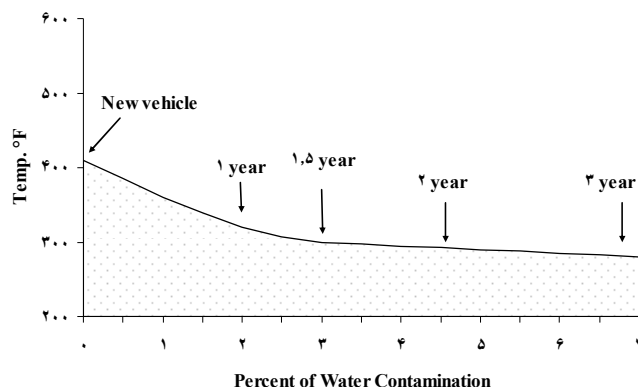


## ۱- نقطه جوش

چون روغن ترمز تحت شرایط دمایی بالایی است باید دارای نقطه جوش بالایی باشد تا تبخیر نشود. زیرا بخار حاصل تراکوب پذیر است و در اثر تراکم سیستم هیدرولیک قابلیت انتقال نیروی ترمز را از دست خواهد داد. استانداردهای تدوین شده نقاط جوش خشک و مرطوب را تعریف می‌کنند. نقطه جوش مرطوب که معمولاً پایین‌تر است، نقطه جوش اندازه‌گیری شده پس از جذب مقدار معینی آب است. تغییرات نقطه جوش در اثر جذب آب در دو نمونه DOT<sup>۳</sup> و DOT<sup>۴</sup> در شکل زیر آمده است.



آزمون‌های جامعه مهندسين خودرو آمریکا نشان داده است که یک روغن ترمز یک‌ساله حدود ۲٪ آب دارد. این امر بدان معنا است که نقطه جوش روغن ترمز نزدیک به ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد کاهش پیدا نموده است. یک نمونه برداری تصادفی در خودروهای چند سال کارکرده در آمریکا نشان می‌دهد خودروهای ۸ سال کارکرده حدود ۲٫۶٪ آب دارند و نزدیک ۲۵٪ خودروها دارای محتوی آب بیش از ۴٪ هستند. لذا جامعه مهندسين آمریکا بازديد‌های منظم روغن ترمز و تعویض آن را پس از یک یا دو سال کارکرد اکیداً توصیه می‌نماید. میزان جذب رطوبت روغن‌های ترمز با گذشت زمان افزایش می‌یابد. شکل زیر نشان می‌دهد روغن ترمز چند سال کارکرده عملاً فاقد کارایی مطمئنه است.



روغن ترمز سمی است و باید از تماس آن با پوست و چشم اجتناب نمود. همچنین از ریختن آن روی سطوح رنگی باید به شدت جلوگیری نمود. بر اساس اطلاعات موجود سم‌شناسی، در صورت استفاده و نقل و انتقال صحیح، روغن ترمز هیچ اثر زیان‌باری روی سلامتی انسان ندارد.

### ۱-۱- نام و کد محصول (آیسیک ۳):

محصول مورد نظر روغن ترمز سنتتیک است که تاکنون در ایران تولید نشده است و فاقد کد آیسیک می‌باشد. نمونه نفتی آن با کدهای آیسیک ۲۴۲۹۱۷۸۴ و ۲۴۲۹۱۷۸۵ در ایران تولید می‌شود. مواد اولیه تولید روغن ترمز نیز با کد آیسیک ۲۹۲۹۴۳ تولید می‌شود. برای روغن هیدرولیک نیز کد آیسیک به شماره ۲۳۲۰۱۲۱۶ تعریف شده که مشخص‌کننده نوع سیال و کاربری آن نمی‌باشد. به‌طور مشابه برای روغن خنک‌کننده و روغن انتقال حرارت کدهای آیسیک ۲۳۲۰۱۲۳۱ و ۲۳۲۰۱۲۳۲ تعریف شده است.

### ۱-۲- شماره تعرفه گمرکی:

انواع روغن‌های ترمز با نام‌های تجاری مختلف و با شماره تعرفه گمرکی کلی ۳۸۱۹۰۰ به ایران وارد می‌شوند. متأسفانه برخی مواد شیمیایی دیگر و حتی نمونه‌هایی که از روی نام قاعدتاً جزو تجهیزات محسوب می‌شوند (مانند یدکی موتور هواپیما) نیز با همین شماره تعرفه گمرکی وارد می‌گردند. برخی نمونه‌های وارداتی نیز تحت همین شماره گمرکی و با نام کلی مواد شیمیایی، کالای خاص نظامی و غیره



وارد گردیده‌اند که باعث شده است آمار واردات گزارش شده توسط گمرک کشور جهت برنامه‌ریزی و بررسی میزان عرضه و تقاضا چندان کارا نباشد. نمونه‌های وارداتی تحت تعرفه گمرکی ۳۸۱۹۰۰ در سال ۱۳۸۲ برای مقاصد مختلف به عنوان نمونه در جدول زیر آمده است.

جدول ۲- واردات روغن ترمز با تعرفه گمرکی ۳۸۱۹۰۰ در سال ۱۳۸۲				
تعرفه	نام	وزن (تن)	ارزش (میلیون ریال)	ارزش (هزار دلار)
۳۸۱۹۰۰	روغن هیدرولیک و روغن واسکازین	۲۶۸۶۳	$1.0^A \times 10.89$	۲۰۶۰۰
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما	۴۴۷۶۵	$1.0^A \times 3.55$	۱۷۵
۳۸۱۹۰۰	روغن هیدرولیک نیروگاه فارس	۹۰۲۹	۷۱۵۰۸۷۰۰	۳۵۶۴
۳۸۱۹۰۰	روغن ترمز ۴۰*CC۵۰۰ با مارک ATE	۴۱۹۸	۳۳۲۴۲۴۹۶	۳۸۰۰
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما	۴۸۲۸۹	$1.0^A \times 3.82$	۱۰۸۲۳
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما	۸۸۶۴۷	$1.0^A \times 7.02$	۵۹۳۱
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما	۱۴۷۱	۱۱۳۵۲۰۵۴	۲۳
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیمائی رنگ مشکی	۵۹۰۸	۴۶۷۹۲۴۱۴	۲۸۳
۳۸۱۹۰۰	روغن ترمز اتومبیل با مارک ATE CC ۴۰ ۵۰۰ در ۴۱	۱۵۴۴	۱۲۲۲۸۷۹۲	۱۴۶۰
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما رنگ استری هواپیما	۴۵۱۴	۳۵۷۵۳۴۸۹	۲۱۶
۳۸۱۹۰۰	روغن ترمز با مارک TOKYO هرکارتن ۲۵۰ ml در ۴۸ قوطی	۱۳۶۸۱	$1.0^A \times 10.08$	۱۱۰۶۴
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما (چسب مخصوص هواپیما)	۱۰۷۷	۸۵۳۲۷۳۸	۳۸
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما (رنگ مخصوص هواپیما)	۷۱۵۶	۵۶۶۷۴۷۷۲	۲۴۶
۳۸۱۹۰۰	مواد شیمیائی مخصوص هواپیما (مواد پاک کننده قطعات	۱۴۲	۱۱۲۱۱۷۸۶	۴
۳۸۱۹۰۰	۱	۱۳۸۳	۱۰۹۴۴۳۵۵	۳۰۰
۳۸۱۹۰۰	روغن	۳۱۲۵۶	$1.0^A \times 2.48$	۳۰۰۰۰
۳۸۱۹۰۰	روغن ترمز	۱۲۴۰۷	۹۸۲۶۹۶۴۲	۱۲۴۷۰
۳۸۱۹۰۰	روغن ضدآتش	۴۳۶۸۷	$1.0^A \times 3.46$	۲۹۹۲۰



۱۰۱۱۶۰	$۲,۹۶ \times ۱۰^۹$	۳۷۴۱۶۸	روغن ضد آتش	۳۸۱۹۰۰
۶۶۸۸۰	$۱۰۱۶ \times ۱۰^۹$	۱۴۶۱۲۹	روغن ضد آتش	۳۸۱۹۰۰
۸۸۰۰	$۱۰۳۷ \times ۱۰^۸$	۱۷۳۱۰	روغن ضدشعله	۳۸۱۹۰۰
۵۸۲	$۱۰۸۷ \times ۱۰^۸$	۲۳۵۹۱	مواد شیمیائی	۳۸۱۹۰۰
۳۰	۹۱۱۳۸۵۴	۱۱۵۱	مواد شیمیایی	۳۸۱۹۰۰
۱۱۸	۲۴۴۴۲۶۱۱	۳۰۸۶	مواد شیمیایی	۳۸۱۹۰۰
۲۲۵۸۲	$۳,۵ \times ۱۰^۸$	۴۴۱۵۴	روغن هیدرولیک	۳۸۱۹۰۰
۲۸۸۹۰	$۶,۷۱ \times ۱۰^۸$	۸۴۶۷۸	مایع هیدرولیک	۳۸۱۹۰۰
۲۰۱	۳۳۰۷۲۲۴۳	۴۱۷۶	کالای خاص نظامی	۳۸۱۹۰۰
۱۶۰۰	۱۶۳۵۶۲۰۰	۲۰۶۵	روغن ترمز اتومبیل	۳۸۱۹۰۰
۲۰۰۰	۱۶۶۲۳۲۴۰	۲۰۹۹	روغن ترمز با مارک ATE	۳۸۱۹۰۰
۱۶۹۷	$۲,۰۷ \times ۱۰^۸$	۲۶۰۹۵	یدکی موتور هواپیما	۳۸۱۹۰۰
۳۶۰۰۰	$۱۰۳۷ \times ۱۰^۹$	۱۷۳۶۰۷	روغن هیدرولیک ضد آتش	۳۸۱۹۰۰
۱۸۰۰	۱۶۱۷۲۶۱۰	۲۰۴۲	روغن ترمز ۳۶ ATE عددی	۳۸۱۹۰۰
۱۶۷۴	۱۶۱۶۴۲۶۵	۲۰۴۱	روغن ترمز اتومبیل ATE	۳۸۱۹۰۰
۷۰۰۰	$۹,۷۴ \times ۱۰^۸$	۱۲۳۰۳۵	روغن هیدرولیت هواپیما	۳۸۱۹۰۰
۴۱۱۹۳۱	$۱,۱ \times ۱۰^{۱۱}$	۱۳۷۵۴۴۴	جمع	

ارزیابی و تخمین میزان واردات روغن ترمز سنتتیک بر مبنای تخمین میزان مصرف نشان می‌دهد که آمار مصرف روغن موتور سنتتیک به مراتب کمتر از این مقدار است و بنابراین آمار فوق باید بسیار محتاطانه مورد ارزیابی قرار گیرد. این امر ممکن است ناشی از ورود مواد دیگر از جمله سایر روغن‌ها و حتی مواد غیر مرتبط با همین شماره تعرفه باشد. از طرفی برخی نمونه‌های موجود در بازار به صورت قاچاق وارد کشور می‌گردند. به‌عنوان مثال در دهه‌های گذشته روغن ترمز سنتتیک انگلیسی با نام Lockheed وارد می‌گشت اما پس از مدتی نمونه مشابه اما با کیفیت بسیار پایین هندی آن به صورت قاچاق وارد بازار مصرف گردید.

### ۱-۳- شرایط واردات:

روغن ترمز سنتتیک یکی از موادی است که در ایران تولید می‌شود. ممنوعیت واردات ندارد و هر ساله مقادیر متنابهی از این محصول عمدتاً از کشور چین وارد ایران می‌شود.



شرایط واردات این محصول مطابق قانون واردات مواد شیمیایی است و از لحاظ میزان محدودیتی ندارد. حقوق ورودی که شامل حقوق گمرکی، مالیات، انواع عوارض و سایر وجوه دریافتی از واردات و نیز سود بازرگانی است، طبق ماده ۲ قانون اصلاح موادی از قانون سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران برای انواع محصولات مشابه با شماره‌های تعرفه گمرکی مختلف، درصد‌های مختلفی از ارزش گمرکی کالا به شکل زیر تعیین گردیده است.

ردیف	شماره تعرفه	نام کالا	حقوق ورودی
۱	۳۸۱۹۰۰۱۰	مایع ترمز آماده	۴۵
۲	۳۹۱۹۰۰۹۰	سایر مایعات آماده شده برای ادوات هیدرولیکی انتقال نیرو دارای ۷۰٪ وزنی کمتر روغن‌های نفتی	۴

حقوق گمرکی قابل ملاحظه برای مایع ترمز آماده یکی از دلایل اصلی قاچاق این ماده و نیز امکان

ورود این ماده با شماره‌های تعرفه دیگر است که حقوق گمرکی ناچیزی دارند.

#### ۱-۴- بررسی و ارائه استاندارد (ملی یا بین‌المللی):

در کلیه کشورهای جهان اعم از واردکننده و یا صادرکننده محصولات شیمیایی، استانداردهای مختلفی جهت بررسی کیفیت کالا، روش تهیه، روش بسته‌بندی و غیره تدوین شده است. تدوین این استانداردها در ایران طبق قانون بر عهده موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران است. در جدول زیر فهرست استانداردهای کشوری و نیز برخی از استانداردهای جهانی آمده است.

جدول ۳- فهرست استانداردهای تدوین شده در ارتباط روغن ترمز		
ردیف	شماره استاندارد	شرح
۱	استاندارد ملی ۳۶۳	مایعات ترمز غیر نفتی
۲	استاندارد ملی ۵۰۶۲	مایعات ترمز سیلیکونی
۳	استاندارد ملی ۵۰۶۳	مایعات ترمز پایه نفتی



ویژگی‌ها و روش‌های آزمون کاپ‌ها و واشرهای لاستیکی مورد مصرف در سیلندر سیستم‌های هیدرولیک دارای مایع ترمز با پایه غیر نفتی	استاندارد ملی ۲۹۳۴	۴
روان‌کننده‌ها-روغن‌های صنعتی و فرآورده‌های مربوطه (طبقه L) خانواده H (سیستم هیدرولیک)	استاندارد ملی ۱۰۶۲۴	۵
ویژگی‌های روغن هیدرولیک محتوی مواد افزودنی ضدسایش	استاندارد ملی ۳۰۴۵	۶
قابلیت جداسدن آب از روغن با پایه نفتی و سیالات سنتزی	استاندارد ملی ۳۱۶۹	۷
	DOT ۳	۸
	DOT ۴	۹
	FMVSS ۱۱۶ DOT ۴	۱۰
	SAE J ۱۷۰۳	۱۱
	SAE J۱۷۰۵	۱۲
	SAE J۱۴۰۱	۱۳
	SAE J۱۴۰۲	۱۴
	ISO ۴۹۲۵	۱۵
	W-B-۶۸۰a	۱۶
	DOT ۴ Motor Vehicle Brake Fluid	۱۷
	BS۳۵۷۵	۱۸



	DIN ۷۳۳۸C	۱۹
	DIN ۷۳۳۸B	۲۰
	JIS K۲۲۳۳	۲۱
	Bosch ABS II	۲۲

فهرست کاملی از نمونه‌های تولیدی مختلف در دنیا که طبق بررسی بخش استاندارد گروه کشاورزی و حمایت مصرف‌کننده ایالت فلوریدا از شرایط استاندارد برای مصرف برخوردار بوده‌اند به‌عنوان نمونه در زیر آمده است.

- ACDelco Delco Supreme II DOT ۳ Brake Fluid
- Acura Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Advance Auto Parts Synthetic DOT ۳ Brake Fluid
- Amalie Premium Heavy Duty Drum and Disc DOT ۳ Brake Fluid
- Autoguard Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Bel-Ray Super DOT ۴ Brake Fluid
- Berkebile ۲+۲ DOT ۳ Super Heavy Duty Brake Fluid
- Berkebile ۲+۲ DOT ۴ Super Heavy Duty Brake Fluid
- BG DOT ۳ Brake Fluid Ultra-Dry Flushing Formula
- BG DOT ۴ Brake Fluid Ultra-Dry Flushing Formula
- BG Super DOT ۴ Brake Fluid Ultra-Dry Flushing Formula
- BMW DOT ۴ Motor Vehicle Brake Fluid High Performance
- Bowes Super Heavy Duty Disc and Drum DOT ۳ Brake Fluid
- Brake Best ۴۵۰ High Temp Heavy-Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Brake Best Select DOT ۴ ۴۷۵ High Temp Super Heavy-Duty Brake Fluid
- Carquest Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Carquest Premium Brake Fluid DOT ۴
- Castrol GTLMA Synthetic Brake Fluid DOT ۳ & DOT ۴
- Castrol RR۳۶۳ Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Castrol SRF Synthetic Racing Brake Fluid DOT ۴
- Champion Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Coastal Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Cyclo Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid ۴۵۰ °F High Temp Formula
- Duplex Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳



- Easy Lube Super Heavy Duty Drum and Disc Brake Fluid DOT ۳
- Engineered with Pride Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Fade Free ۴۵۰ F High Temp Super Heavy Duty DOT ۳ Motor Vehicle Brake Fluid
- Fade Free DOT ۴ Brake Fluid
- Fade Free Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳ Motor Vehicle Brake Fluid
- Fina Heavy Duty Dot ۳ Brake Fluid
- Flash Foods DOT ۳ Approved Drum and Disc Brake Fluid
- FleetRite DOT ۳ Super Heavy Duty Brake Fluid
- Freds Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Gard Extra Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Genuine Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Genuine Mazda Heavy Duty High Temperature Dot ۳ Brake Fluid
- Genuine Mitsubishi Car Care Products Dot ۳ Brake Fluid
- GM Vehicle Care Delco Supreme II DOT ۳ Motor Vehicle Brake Fluid
- GoldEagle DOT ۳ Motor Vehicle Brake Fluid
- Havoline Heavy Duty DOT-۳ Brake Fluid
- Honda Genuine Heavy Duty Brake Fluid Dot ۳
- HS Extra Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Isuzu Genuine Parts Heavy Duty Brake Fluid Dot ۳
- Jaguar DOT ۴ Brake Fluid
- John Deere Super Duty DOT ۴ Brake Fluid
- Johnsen's DOT ۳ High Mileage Brake Fluid
- Johnsen's Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid ۴۵۰ °F Protection for Drum and Disc Brakes
- Johnsen's Premium DOT ۴ Brake Fluid
- Justice Brohters High Performance Brake Fluid DOT ۴
- Kawasaki Dot ۳ & ۴ Motor Vehicle Brake Fluid
- Kia Motors Heavy Duty Brake Fluid Dot ۳
- Kubota Heavy Duty Brake Fluid Dot ۳
- Land Rover DOT ۴ Motor Vehicle Brake Fluid
- MAG ۱ Premium DOT ۳ Brake Fluid Heavy Duty High Temp Formula
- MAG ۱ Super Premium Performance DOT ۴ Brake Fluid
- Magmotive Hi-Performance Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- MAPCO Super Heavy Duty Drum and Disc Brake Fluid DOT ۳
- Maxima DOT ۴ Motor Vehicle Universal Brake & Clutch Fluid
- Maximum DOT ۳ Brake Fluid
- Mercedes-Benz Genuine DOT ۴ Plus Motor Vehicle Brake Fluid





- Mighty VS<sup>v</sup> Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid ۴۵۰ °F Protection for Drum and Disc Brakes
- Mighty VS<sup>v</sup> Premium DOT ۴ Brake Fluid
- Mini Original Care Products DOT ۴ Motor Vehicle Brake Fluid
- MOC The Professional's Choice Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- MOC The Professional's Choice Premium Plus Brake Fluid DOT ۴
- Motorcraft High Performance DOT ۳ Motor Vehicle Brake Fluid
- Motul DOT ۵,۱ Brake Fluid
- Motul RBF ۶۰۰ Factory Line DOT ۴ Racing Brake Fluid
- NAPA Brake Fluid DOT ۳
- Napa Brake Fluid For Drum & Disc Brake Systems DOT ۳
- NAPA DOT ۵,۱ Brake Fluid Non-silicone
- NAPA Heavy Duty Brake Fluid DOT ۴
- NAPA Non-Silicone Brake Fluid DOT ۵,۱
- Napa Premium Brake Fluid DOT ۴ Exceeds DOT ۳ & DOT ۴ Specs
- O'Reilly Heavy Duty High Temp Formula DOT ۳ Brake Fluid
- Parts Master Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid ۴۵۰
- Parts Plus Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Penray Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Pentosin DOT ۴ LV Brake Fluid
- Pentosin Racing Brake Fluid DOT ۴
- Pentosin Super DOT ۴ Brake Fluid
- Petro Chemical Superior Blend Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Petro Chemical Superior Blend Heavy Duty DOT ۴ Brake Fluid
- Polyguard DOT ۳ Brake Fluid Super Heavy Duty
- Prestone Synthetic Brake Fluid DOT ۳
- Prestone Synthetic Brake Fluid DOT ۳ ۴۷۰ °F Dry Boiling Point
- Prestone Synthetic DOT ۴ Brake Fluid ۵۰۰ °F Dry Boiling Point
- Pro Honda Dot ۴ Brake Fluid
- Pronto DOT ۳ Heavy Duty ۴۵۰ °F Brake Fluid
- Pure Polaris DOT ۴ Brake Fluid ۵۶۶F
- QMI Premium Drum & Disc Brake Fluid DOT ۳
- QMI Premium Drum & Disc Brake Fluid DOT ۴
- Quality Supreme Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Road Tech Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Service Pro Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Solder Seal /Gunk Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳ (M۴۴)



- Solder Seal/Gunk ABS Brake Fluid DOT ۴ (M۴۶)
- Solder Seal/Gunk Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳ (M۴۳)
- Solder Seal/Gunk Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۴ (M۴۵)
- Spectro Golden Supreme DOT ۴/۵,۱ Synthetic High Temperature Brake Fluid
- Star brite Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Star brite Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۴
- Star Lift Parts Heavy Duty Dot ۳ Brake Fluid
- STC Super Heavy Duty DOT ۳ Drum and Disc Brakes Brake Fluid
- STP Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Subaru Dot ۳ Motor Vehicle Brake Fluid
- Super S Heavy Duty Brake Fluid DOT ۴
- Super S Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Super S Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Super Tech Brake Fluid DOT ۳
- Super X Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- SureGuard Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Toyota Brake Fluid Dot ۳
- UBrake Super Heavy Duty Dot ۳ Approved DOT ۳ Brake Fluid
- Valucraft DOT ۳ Brake Fluid
- VW/Audi DOT ۴ Brake Fluid B۰۰۰۷۵۰
- Wearever Premium Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳
- Wynn's Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Wynn's Super Heavy Duty DOT ۴ Brake Fluid
- Xcel Super Heavy Duty DOT ۳ Brake Fluid
- Xtreme High Performance DOT ۳ Brake Fluid
- Yamaha Yamalube Lubricant Brake Fluid DOT ۳ & ۴
- ZAK Products DOT ۳ Brake Fluid ۴۵۰° Protection for ABS, Drum or Disc Brakes
- ZECOL Super Heavy Duty Brake Fluid DOT ۳

انجمن مهندسين خودرو (SAE) آزمون‌های خاصی برای بررسی کیفیت روغن ترمز ابداع نموده است.

برخی از مهم‌ترین آزمون‌ها عبارتند از:



## آزمون حرکت متناوب

این آزمون قسمتی از استاندارد SAE J1703 برای روغن‌های ترمز گلیکولی است. در این آزمون یک سیلندر اصلی به سه سیلندر متصل شده و یک مکانیزم محرک قادر است هزار حرکت متناوب در ساعت در فشار 1000 psi را اعمال کند. این آزمون 16000 بار در دمای 23 °C انجام می‌شود سپس دما به 120 °C افزایش یافته و حرکت تناوبی تا 85000 بار ادامه می‌یابد. سیال ترمز و قسمت‌های فلزی به دقت بررسی می‌گردند. در مورد کاپ درون سیلندر کلیه روش آزمون‌های استاندارد در خصوص چسبندگی، خط خوردگی، تاول زدگی، ترک، لب‌پریدگی و تغییر شکل اعمال می‌گردد. سختی و تغییرات قطر گزارش می‌شود. قطعات فلزی نباید خوردگی داشته باشند. قطر سیلندرها نباید بیش از 0,13 میلی‌متر تغییر نموده باشد. مایع ترمز در یک ظرف شیشه‌ای جمع‌آوری شده و بررسی می‌شود. این مایع نباید در شرایط کاری نامطلوب مانند ژله‌ای شدن، لجنی شدن، دارای تکه‌های ساینده باشد و میزان رسوب آن نباید بیش از 1,5٪ کل حجمی باشد. میزان کاهش مقدار سیال نیز بررسی می‌گردد.

## نقطه جوش مرطوب

هر دو استاندارد SAE J1703 و SAE J1705 و نیز استاندارد FMVSS 116 روش آزمایش ویژه‌ای را برای تعیین نقطه جوش مرطوب تدوین نموده‌اند. یک مایع استاندارد مرجع (تترا اتیلن گلیکول مونومتیل اتر) و نمونه روغن ترمز مورد بررسی هر دو جداگانه در اطافک مرطوب‌کننده قرار داده می‌شوند. هنگامی که نمونه استاندارد به میزان 3,7٪ وزنی رطوبت جذب نمود، نقطه جوش نمونه روغن ترمز اندازه‌گیری می‌شود. در جدول زیر نقطه جوش مرطوب و خشک چند نمونه تجاری آمده است.

محصول	نقطه جوش مرطوب	نقطه جوش خشک
Valvoline SynPower®	۳۴۳ °F	۵۰۲ °F
DOT ۳	۲۸۴ °F	۴۰۱ °F
DOT ۴	۳۱۱ °F	۴۴۶ °F
DOT ۵	۳۵۶ °F	۵۰۰ °F
DOT ۵,۱	۳۷۵ °F	۵۱۸ °F
Motul Ultra ۵,۱	۵۰۹ (۲۶۵)	۳۶۵ (۱۸۵)



AP Ultra ۵,۱	۵۱۸ (۲۷۰)	۳۷۵ (۱۹۱)
Ate Typ ۲۰۰	۵۳۶ (۲۸۰)	۳۹۲ (۲۰۰)
Ford HD	۵۵۰ (۲۸۸)	۲۹۰ (۱۴۳)
AP ۵۵۰	۵۶۳ (۲۹۵)	۲۹۳ (۱۴۵)
Brake Man	۵۷۷ (۳۰۳)	۳۰۰ (۱۴۹)
Earl's Hypertemp ۴۲۱	۵۸۵ (۳۰۷)	۴۲۱ (۲۱۶)
NEO	۵۸۵ (۳۰۷)	۴۲۱ (۲۱۶)
Motul Racing ۶۰۰	۵۸۵ (۳۰۷)	۴۲۱ (۲۱۶)
AP Super ۶۰۰	۵۹۰ (۳۱۰)	۴۱۰ (۲۱۰)
Castrol SRF	۵۹۰ (۳۱۰)	۵۱۸ (۲۷۰)
Motul RBF ۶۰۰	۵۹۳ (۳۱۱)	۴۲۰ (۲۱۶)
NEO Super DOT ۶۱۰	۶۱۰ (۳۲۱)	۴۲۱ (۲۱۶)

همانطور که دیده می‌شود، نقطه جوش در اثر جذب رطوبت کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا نموده است.

### تست خوردگی

استانداردهای SAE J۱۷۰۵ و SAE J۱۷۰۳ و نیز استاندارد FMVSS ۱۱۶ روش یکسانی برای تست خوردگی دارند. در این تست، قطعات باریک، تمیز و براق از فلزات مختلف بکار رفته در سیستم ترمز درون ظرف محتوی روغن ترمز، آب و کاپ داخلی سیلندر چرخ قرار داده می‌شود. در استاندارد SAE J۱۷۰۵ از یک روغن ترمز مرطوب استفاده می‌شود. مخلوط در ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲۰ ساعت حرارت داده می‌شود. خوردگی قطعات بررسی می‌شود. وزن هر قطعه نباید بیش از حد معینی که نشانگر حد خوردگی است، تغییر نموده باشد. پوست اندازی، تاول زدگی و سایر تغییرات شکل کاپ‌ها بررسی می‌شوند. قطر پایه و سختی هر یک از کاپ‌ها قبل و بعد از آزمایش اندازه‌گیری می‌شود. ژله‌ای شدن مخلوط روغن ترمز-آب درون ظرف بررسی می‌شود.

### ۵-۱- بررسی و اطلاعات لازم در زمینه قیمت تولید داخلی و جهانی محصول:

در حال حاضر قیمت هر قوطی ۲۰۰ سی سی روغن ترمز سنتتیک با گرید DOT ۴ بین ۶۰۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰۰ ریال در نوسان است. این تنوع قیمت ناشی از تنوع در واریته تولید جهت مصارف مختلف و



واردات از واحدهای تولیدی و کشورهای مختلف است. به‌عنوان مثال قیمت هر قوطی ۵۰۰ سی سی روغن ترمز سنتتیک از نوع Motul RBF۶۰۰ با گرید ۴ DOT در سایت آمازون ۱۵,۵ دلار است. این نمونه کاملاً سنتتیک بوده و گفته می‌شود برای شرایط مقاومت در برابر دماهای بالا در سیستم هیدرولیک ترمزهای ABS و ماشین‌های مسابقه طراحی شده است. نقطه جوش آن  $312^{\circ}\text{C}$  کمترین نقطه جوش در شرایط بسیار مرطوب حداقل  $216^{\circ}\text{C}$  است به همین دلیل در شرایط رطوبت بالا بسیار مناسب است و در نتیجه حتی در شرایط بارانی و زمین کاملاً خیس به راحتی عمل می‌کند. نمونه تولیدی شرکت Prestone با قیمت ۵۵ دلار عرضه می‌شود. در جدول زیر قیمت برخی انواع متداول روغن ترمز سنتتیک ذکر شده است.

Description	SKU	Packaging	Price (\$)
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۳/۴	۰-۹۱۲۷۵-۰۰۰۳۴	۱۲ Oz. Bottle	۷,۵۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۳/۴	۰-۹۱۲۷۵-۰۵۰۳۴	۱/۲ Liter Bottle	۹,۰۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۳/۴	۰-۹۱۲۷۵-۱۰۰۳۴	۱ Quart Bottle	۱۷,۰۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۵,۱	۰-۹۱۲۷۵-۰۵۰۵۱	۱/۲ Liter Bottle	۱۳,۰۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۵,۱	۰-۹۱۲۷۵-۱۰۰۵۱	۱ Quart Bottle	۲۵,۰۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۵,۱ (Extra Long-Life Version)	۰-۹۱۲۷۵-۰۵۰۵۵	۱/۲ Liter Bottle	۱۸,۰۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۵,۱ (Extra Long-Life Version)	۰-۹۱۲۷۵-۱۰۰۵۵	۱ Quart Bottle	۳۵,۰۰
<i>Stop-۴-Life</i> <sup>TM</sup> DOT ۵,۱ (Extra Long-Life Version)	۰-۹۱۲۷۵-۲۰۰۵۵	۲ Liter Bottle	۷۰,۰۰

قیمت تمام شده هر کیلو روغن ترمز سنتتیک ۱۹۵۰۰۰ ریال برآورد می‌شود که شامل قیمت تمام شده مواد اولیه و هزینه‌های تولید و بسته بندی است. بنابراین قیمت تمام شده هر قوطی ۲۰۰ سی سی از این نوع روغن ترمز سنتتیک حدود ۳۹۰۰۰ ریال می‌باشد.

هزینه تولید و قیمت تمام شده روغن ترمز سنتتیک مانند هر محصول شیمیایی دیگر به عوامل مختلفی وابسته است. برخی از مهمترین این عوامل عبارتند از:



۱- قیمت تمام شده مواد اولیه: تا چندی پیش بدلیل عدم توجه به منابع طبیعی قیمت تمام شده روغن ترمز سنتتیک بسیار ناچیز بود. اما با تغییر نگرش نسبت به منابع تجدید ناپذیر طبیعی و نیز کشف کاربردهای جدید و مهم‌تر برای این منابع، قیمت تمام شده روغن ترمز سنتتیک به اصلی‌ترین عامل در هزینه‌های تولید تبدیل شده است. بررسی قیمت تمام شده محصول و قیمت مواد اولیه نشان می‌دهد نزدیک به ۹۰٪ از هزینه‌های تولید مربوط به مواد اولیه است که در این میان تری اتیلن گلیکول منو متیل اثر سهمی نزدیک به ۹۵٪ از مواد اولیه را به خود اختصاص می‌دهد.

۲- تکنولوژی و تجهیزات بکار رفته در تولید روغن ترمز سنتتیک: هر چند نوع تجهیزات و تکنولوژی به کار رفته از سویی بر میزان سرمایه ثابت تولید اثر گذاشته و از سویی دیگر با توجه به بازده و کیفیت محصول و میزان ضایعات، بر هزینه تمام شده اثر می‌گذارد. اما بررسی‌ها نشان می‌دهند که تکنولوژی و تجهیزات لازم در این طرح بسیار ساده بوده و سهم ناچیزی در کل هزینه‌های تولید دارند.

۳- هزینه نیروی انسانی: حقوق و دستمزد پرسنل خط تولید و پرسنل غیر مولد، در میزان سرمایه در گردش و هزینه‌های متغیر تولید و در نتیجه در قیمت تمام شده اثر دارد. با توجه به تعداد کم اشتغال پیش‌بینی شده در این طرح و اتوماتیک بودن خط تولید، هزینه نیروی انسانی

۴- ظرفیت تولید: بطور کلی با افزایش ظرفیت تولید تا حد ظرفیت اسمی، بدلیل سرشکن شدن برخی هزینه‌های تولید، قیمت تمام شده محصول کاهش پیدا می‌کند.

۵- محل احداث: محل احداث با توجه به هزینه‌های احداث، قیمت زمین، نرخ کارگر، سهولت دسترسی به منابع اولیه و بازارهای مصرف و نیز برخی عوامل سیاسی فرهنگی و جغرافیایی تعیین می‌گردد در میزان قیمت تمام شده اثر بارزی دارد.

#### ۱-۶- توضیح موارد مصرف و کاربرد:

روغن ترمز سنتتیک در موارد ذیل کاربرد دارد:

- ۱- به‌عنوان مایع ترمز در خودروهای سبک و سنگین کاربرد دارد.
- ۲- به‌عنوان روغن هیدرولیک در برخی از ماشین‌آلات صنعتی
- ۳- به‌عنوان روغن خنک‌کننده در برخی از دستگاه‌های آزمایشگاهی.



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

روغن ترمز انواع مختلفی دارد و نوع آن بسته به قیمت و موارد کاربرد تغییر می‌کند. از انواع روغن‌های ترمز با پایه نفتی و سیلیکونی می‌توان در خودرو استفاده کرد اما پایه نفتی به دلیل کیفیت پایین و پایه سیلیکونی به دلیل قیمت بسیار گران چندان مناسب نیستند.

### ۸-۱- اهمیت استراتژیک کالا در دنیای امروز:

نفت یکی از منابع تجدیدناپذیر طبیعی است و همین امر موجب می‌گردد تا در نحوه استفاده از آن تجدید نظر اساسی به عمل آید. تا چندی پیش در کشورهای صنعتی از روغن ترمز با پایه نفتی استفاده می‌شد. اما امروزه در اکثر کشورهای صنعتی روغن ترمز سنتتیک جایگزین نمونه نفتی با کیفیت پایین شده است. با توجه به افزایش استفاده از سیستم‌های ABS در سیستم هیدرولیک ترمز و با توجه به اینکه کیفیت نسبی روغن ترمز سنتتیک بیش از سه برابر نمونه نفتی است، استفاده از نمونه‌های سنتتیک گسترش روزافزونی پیدا نموده است. به طور تقریبی استفاده از این روغن‌ها موجب حفظ بیش از ۶۰٪ منابع مورد مصرف می‌شود.

### ۹-۱- کشورهای عمده تولیدکننده و مصرف‌کننده محصول

اغلب کشورهای صنعتی دارای تکنولوژی تولید روغن ترمز سنتتیک هستند و تولیدکننده و در عین حال مصرف‌کننده این محصول به شمار می‌آیند. در این میان آمریکا و چین اصلی‌ترین صادرکنندگان این محصول به شمار می‌آیند. برخی نمونه‌های تجاری معروف در جدول زیر آمده است.

ردیف	مدل	شرکت	کشور
۱	RBF۶۰۰ DOT ۴	Motul	آمریکا
۲	Brake Fluid DOT ۳	O'Reilly	آمریکا
۳	Brake Fluid Dot ۳	Prestone	آمریکا



آمریکا	Valvoline	Brake Fluid Dot ۳; Dot ۴ Synpower(R)	۴
چین	Unibuhin Auto Parts Co.	Newera Brake Fluid DOT-۴	۵
چین	Guangzhou Lidi Automobile Suppliers Ltd.	Safety Brake Fluid (DOT ۳ DOT ۴)	۶
هند	Amarjeet Enterprises	Morse Brake Fluid	۷
هند	Exsan Specialities	Lubemaster-Brake Fluide	۸
چین	Huzhou Huatong Chemical & Light Co., Ltd	Brake Fluid (Dot-۳)	۹
مصر	Mak Traxx Co	Brake Fluid	۱۰
چین	Jinan Shenyu International Trade	Brake Fluid	۱۱
چین	Jiaxing Master Plumbing Co.	Hydraulic Brake Hose	۱۲
چین	Yac Chemicals Limited	Super Brake Fluid	۱۳
چین	Linyi Meiduo Fine Chemical Co.	Brake Oil	۱۴
مصر	Kms Overseas	HD Brake Fluids Coolants	۱۵
هند	Advance Petrochemicals Ltd.	Brake Fluid DOT-۳, DOT-۴, DOT-۵,۱	۱۶
هند	M/s.Leo Lubricants Pvt. Ltd.	Brake Fluid DOT-۳, DOT-۴	۱۷
آمریکا	Wagner	FC۱۲۰۸۳۸ Dot ۴	۱۸

#### ۱۰-۱- شرایط صادرات:

طبق قانون معافیت صادرات کالا و خدمات از پرداخت عوارض مصوب ۱۳۷۹/۱۲/۲۷، صادرات کالا و خدمات از پرداخت هرگونه عوارض معاف می‌باشند و هیچ‌یک از وزارت‌خانه‌ها، نهادها، دستگاه‌های اجرایی، شهرداری‌ها و شوراهای محلی که طبق قوانین و مقررات، حق وضع و اخذ عوارض دارند، مجاز نیستند از





کالاهای و خدمات صادراتی عوارض اخذ نمایند و یا مجوز اخذ صادر نمایند. همچنین صادرات این محصول شامل جایزه صادراتی نیز می‌گردد.

## ۲- وضعیت عرضه و تقاضا

### ۲-۱- بررسی ظرفیت بهره‌برداری و روند تولید از آغاز برنامه سوم تاکنون

این محصول تاکنون در ایران تولید نشده است و تاکنون هیچ واحدی از وزارت صنایع مجوز تولید آن را دریافت ننموده است. بنابراین با توجه به میزان مصرف، تاسیس چند واحد در زمینه تولید آن از توجیه اقتصادی بالایی برخوردار است.

### ۲-۲- بررسی وضعیت طرح‌های جدید و طرح‌های توسعه یافته در دست اجرا

این محصول تاکنون در ایران تولید نشده است و تاکنون هیچ واحدی از وزارت صنایع مجوز تولید آن را دریافت ننموده است.

### ۲-۳- بررسی روند واردات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴

متاسفانه آمار دقیقی از میزان واردات روغن ترمز سنتتیک در دست نیست. انواع روغن‌های ترمز و مواد روان‌کننده و حتی برخی مواد و تجهیزات با تعرفه کلی ۳۸۱۹۰۰ به کشور وارد می‌گردد. عمده این واردات از کشور چین صورت می‌گیرد.

### ۲-۴- بررسی روند مصرف از آغاز برنامه

با گسترش واحدهای صنعتی خودرو سازی از آغاز برنامه سوم تاکنون، روند مصرف روغن ترمز سنتتیک افزایش چشمگیری داشته است. متاسفانه به دلیل ارزانی نسبی روغن ترمز پایه نفتی در مقایسه با نمونه‌های روغن ترمز سنتتیک، مقدار زیادی از تقاضای مصرف توسط روغن ترمز پایه نفتی برآورده می‌گردد. در حال حاضر آمار دقیقی از مصرف این ماده در صنایع کشور وجود ندارد. اما به‌طور تقریبی بر پایه بررسی و طرح



پرسش از تعویض‌کنندگان روغن، می‌توان گفت هر ساله بر تعداد مصرف‌کنندگان این نوع روغن اضافه می‌شود که این امر ناشی از بالا رفتن سطح آگاهی عمومی و افزایش کیفیت خودروهای سواری در نزد عموم است. در حال حاضر به‌طوریکه خریداران خودروهای جدید قیمت‌هایی به مراتب بالاتر از خودروهای سواری موجود در گذشته می‌پردازند و ترجیح می‌دهند از مواد شیمیایی مرغوب‌تری در این خودروها استفاده نمایند. سازگاری عالی روغن‌های سنتتیک با سیستم ABS نیز مزید بر علت است. این در حالی است که صنایع خودروسازی تنها یکی از صنایع مصرف‌کننده روغن ترمز است. پیش‌بینی می‌شود با افزایش خودروهای مصرف‌کننده روغن ترمز سنتتیک تا پایان برنامه و رشد فرهنگ مصرف منابع تجدید ناپذیر در کشور، نیاز به این محصول بیش از پیش گردد.

## ۲-۵- بررسی روند صادرات محصول از آغاز برنامه سوم تا پایان سال ۸۴

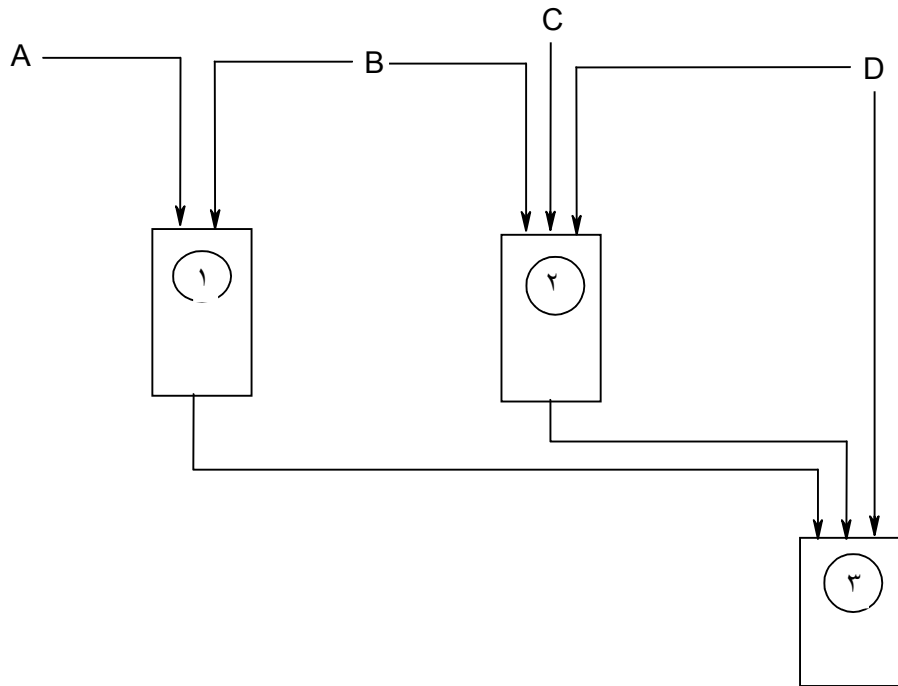
با توجه به اینکه تاکنون این محصول در ایران تولید نشده است، صادراتی برای این محصول وجود ندارد. از طرفی بازارهای بالقوه داخلی حجم صادرات را حداقل در سال‌ها و ظرفیت‌های اولیه تولید ناچیز نگاه خواهد داشت.

## ۲-۶- بررسی نیاز به محصول با اولویت صادرات تا پایان برنامه چهارم

عمده‌ترین بازار مصرف این محصول به عنوان روغن ترمز خودرو است. که اگر میزان مصرف آن را فقط در خودروهای کشور در نظر بگیریم خواهیم دید که مقدار قابل توجهی از این محصول مصرف خواهد شد. با توجه به خط تولید در نظر گرفته شده در این طرح، حداقل ۳ واحد مشابه در کشور نیازهای فعلی را تامین خواهند کرد.

## ۳- بررسی اجمالی تکنولوژی و روش‌های تولید و عرضه محصول

این محصول در ایران تولید نمی‌شود. فلوجارت زیر شمای کلی یک پروسه تولید ساده این محصول را نشان می‌دهد که روش تولید عمومی این محصول در اغلب کشورهای صنعتی است و فقط در جزئیات خاص مانند نوع روغن ترمز این روش‌ها با یکدیگر متفاوتند.



همانطور که در فلوجارت دیده می‌شود، تولید این محصول به تجهیزات ساده‌ای نیازمند است. در کوره شماره ۱ در دمای  $190-200^{\circ}\text{C}$ ، دو مول گلیسرول (A) با یک مول بوریک اسید (B) به مدت چهار ساعت مخلوط می‌شوند. در این فرآیند سه مول آب تولید می‌شود. در کوره شماره ۲ نیز فرآیند مشابه برای اختلاط یک مول اتیلن گلیکول منو بوتیل اتر (C)، دو مول تری اتیلن گلیکول منو متیل اتر (D) و یک مول بوریک اسید در دمای  $160-170^{\circ}\text{C}$  به مدت سه ساعت انجام می‌پذیرد. در این فرآیند نیز سه مول آب تولید می‌شود. سپس مخلوط‌های حاصل در کوره‌های شماره ۱ و ۲ به کوره شماره ۳ منتقل می‌شوند تا در این کوره با سه مول تری اتیلن گلیکول منو متیل اتر مخلوط شوند.

#### ۴- تعیین نقاط قوت و ضعف تکنولوژی‌های مرسوم در فرآیند تولید محصول

فرآیندهای تولید روغن ترمز سنتتیک پایه گلیکول اترها در تقریباً تمامی کشورهای صنعتی مشابه است و فقط در جزئیات خاصی تغییر می‌کند. لذا تفاوت عمده‌ای که موجب بروز نقاط ضعف یا قوت عمده بین این واحدها شود، وجود ندارد.



## ۵- بررسی و تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی

تعیین حداقل ظرفیت اقتصادی برای تولید هر محصول صنعتی به‌گونه‌ای است که با کمترین سرمایه‌گذاری و نیاز به منابع خارجی، بیش‌ترین سوددهی را داشته باشد. در این میان واحدهای کارگاهی با ظرفیت کم بدلیل عدم سرشکن شدن برخی اقلام هزینه ثابت، دارای سوددهی کمی هستند. واحدهای با ظرفیت بالا نیز به سرمایه‌گذاری زیادی نیازمند است و با توجه به اینکه چنین واحدهایی نیازمند دامنه فعالیت بسیار گسترده و جهانی برای عرضه محصولات خود هستند، در شرایط فعلی امکان انجام آن در ایران توام با ریسک بسیار بالایی است. به همین دلیل بهتر است یک ظرفیت بهینه برای تولید در نظر گرفته شود و واحد به گونه‌ای طراحی گردد که امکان گسترش آن به سادگی فراهم باشد و یا از تجهیزات فراهم شده برای تولید سایر محصولات استفاده گردد.

با توجه به تجهیزات خط تولید و مدت زمان ماند در هر یک از تجهیزات، برای هر خط تولید امکان تولید ۱ تن روغن ترمز سنتتیک در یک شیفت کاری در روز پیش‌بینی می‌شود.

هزینه‌های سرمایه‌گذاری طرح به شرح ذیل در جداول مربوطه آمده است.

جدول ۵- تجهیزات لازم در خط تولید و آزمایشگاه

ردیف	نام دستگاه	تعداد	قیمت کل (میلیون ریال)
۱	همزن مکانیکی با کوره	۲	۲۰۰
۲	همزن مکانیکی	۱	۸۰
۳	دستگاه بسته‌بندی	۱	۳۵۰
۴	بالابر مواد	۱	۲۰۰
۵	کمپرسور با ظرفیت	۱	۱۵۰
۶	پمپ	۱۰	۱۲۰
۷	فن	۳	۲۴۰
۸	مخازن دپو	۵	۴۰۰
۹	جرثقیل سقفی	۲	۵۰۰
۱۰	تسمه نقاله	۱۰۰ متر	۵۰۰
	جمع		۲۷۴۰



جدول ۶- کل فضای سرپوشیده مورد نیاز

ردیف	قسمت	متراژ (متر مربع)	هزینه واحد (هزار ریال)	هزینه (میلیون ریال)
۱	انبار مواد اولیه	۷۵	۲۰۰۰	۱۵۰
۱	انبار محصول	۷۵	۲۰۰۰	۱۵۰
۲	ساختمان اداری	۴۰	۳۰۰۰	۱۲۰
۳	آزمایشگاه	۱۵	۲۵۰۰	۳۷,۵
۴	تاسیسات	۱۰	۲	۲۰
۷	سالن تولید	۲۵۰	۲	۵۰۰
	جمع	۴۶۵		۹۷۷,۵

جدول ۷- هزینه‌های زمین و محوطه‌سازی

ردیف	قسمت	متراژ (متر مربع)	هزینه واحد (هزار ریال)	هزینه (میلیون ریال)
۱	زمین	۱۰۰۰	۱۸۰	۱۸۰
۲	خاکبرداری و تسطیح	۱۰۰۰	۲۰	۲۰
۳	دیوارکشی	۱۵۰	۲۵۰	۳۷,۵
۴	فضای سبز و خیابان‌کشی	۲۰۰	۱۵۰	۳۰
	جمع			۲۶۷,۵



جدول ۸- هزینه‌های تاسیسات آب، برق و سوخت و غیره

هزینه (میلیون ریال)	قسمت	ردیف
۳۰۰	تاسیسات برق شامل کنتور - تابلو سیستم توزیع برق، حق‌انشعاب، ترانس، کابل‌کشی	۱
۲۰۰	تاسیسات آب شامل کنتور- انشعاب- لوله‌کشی	۲
۱۰۰	تلفن - پیجینگ	۳
۱۰۰	تجهیزات ایمنی	۴
۲۰۰	تاسیسات برودتی- حرارتی	۵
۲۰۰	سیستم تهویه هوا	۶
۱۰۰	تاسیسات سوخت شامل تانک ذخیره - لوله‌کشی	۸
۱۲۰۰	جمع	

جدول ۹- هزینه‌های وسایط نقلیه

هزینه (میلیون ریال)	تعداد	قسمت	ردیف
۱۰۰	۱	وانت نیسان	۱

جدول ۱۰- هزینه تجهیزات اداری- کارگاهی

هزینه (میلیون ریال)	شرح	ردیف
۵۰	لوازم اداری (میز صندلی، فایل، گوشی تلفن، ...)	۱
۵۰	ابزارآلات کارگاهی	۲
۱۰۰	جمع	



با توجه به برآوردهای فوق، سرمایه ثابت مورد نیاز طرح را می‌توان چنین برآورد نمود.

جدول ۱۱- جدول سرمایه ثابت

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	جدول ۵	۲۷۴۰
۲	جدول ۶	۹۷۷,۵
۳	جدول ۷	۲۶۷,۵
۴	جدول ۸	۱۲۰۰
۵	جدول ۹	۱۰۰
۶	جدول ۱۰	۱۰۰
۷	متفرقه و پیش‌بینی نشده (۱۰٪ کل هزینه‌ها)	۵۳۸
	جمع	۵۹۲۳

هزینه‌های ثابت و متغیر جاری را براساس قیمت تمام شده مواد اولیه و هزینه‌های تولید به شرح مندرج در

جداول ذیل می‌توان برآورد نمود. بدین منظور با فرض بازده ۹۵٪ در تولید روغن ترمز سنتتیک، واحد

تولیدی قادر خواهد بود در هر روز یک تن روغن ترمز سنتتیک تولید نماید. برای تولید این میزان روغن

ترمز، مقدار و هزینه مواد اولیه لازم برای ۲۵ روز کاری در هر ماه، مطابق جدول زیر است

جدول ۱۲- برآورد هزینه مواد اولیه جهت یک ماه کار

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز (تن)	هزینه واحد (میلیون ریال)	هزینه (میلیون ریال)
۱	گلیسرول	۱,۵	۱۰	۱۵
۲	بوریک اسید	۱,۵	۳۰	۴۵
۳	اتیلن گلیکول منو بوتیل اتر	۰,۵	۱۸۰	۹۰
۴	تری اتیلن گلیکول منو متیل اتر	۲۱	۲۰۰	۴۲۰۰
۵	ظرف ۲۰۰ CC	۱۲۵۰۰۰		۵۰
	جمع			۴۴۰۰



جدول ۱۳- برآورد حقوق و دستمزد ماهانه پرسنل غیر خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)
۱	مدیرعامل	۱	۴,۸
۲	حسابدار	۱	۳
۳	راننده	۱	۲,۴
۴	منشی	۱	۲,۴
۵	سرایدار	۱	۲,۴
۶	پاداش سالیانه- حق بیمه		۱۰,۵
	جمع	۵	۲۵,۵

جدول ۱۴- برآورد حقوق و دستمزد ماهانه پرسنل خط تولید

ردیف	شرح	تعداد	حقوق ماهیانه (میلیون ریال)
۱	مدیر تولید	۱	۳,۶
۲	کارگر ماهر	۲	۶
۳	کارگر ساده	۲	۴,۸
۴	پاداش سالیانه- حق بیمه		۱۰,۸
	جمع	۵	۲۴,۵





جدول ۱۵- برآورد هزینه های ماهانه سوخت و انرژی

ردیف	شرح	واحد	مصرف ماهانه	هزینه واحد (ریال)	هزینه کل (میلیون ریال)
۱	برق	کیلووات ساعت	۳۸۰۰	۱۳۰۰	۴,۹
۲	آب مصرفی	متر مکعب	۱۰۰	۵۰۰	۰,۰۵
۳	گاز مصرفی	متر مکعب	۷۰۰	۷۰۰	۰,۵
۴	بنزین	لیتر	۵۰۰	۱۰۰۰	۰,۵
	جمع				۵,۵

جدول ۱۶- برآورد هزینه‌های ماهانه استهلاک و تعمیر و نگهداری

ردیف	شرح	ارزش کل (میلیون ریال)	استهلاک ماهانه		تعمیر و نگهداری		جمع (میلیون ریال)
			درصد	مبلغ (میلیون ریال)	درصد	مبلغ (میلیون ریال)	
۱	ساختمان	۹۷۷,۵	۱۰	۸,۲	۲	۱,۶	۹,۸
۲	تاسیسات	۱۲۰۰	۱۲	۱۲	۵	۵	۱۷
۳	وسایط نقلیه	۱۰۰	۲۰	۱,۷	۱۰	۰,۸	۲,۵
۴	ماشین‌آلات و تجهیزات	۲۷۴۰	۱۰	۲۲,۸	۵	۱۱,۴	۳۴,۲
۵	تجهیزات اداری	۱۰۰	۲۰	۱,۷	۱۰	۸	۲,۵
	جمع	۵۱۱۷,۵		۴۶,۳		۱۹,۷	۶۶

علاوه بر هزینه‌های موضوعی جداول ۱۲ الی ۱۶، هزینه‌های اداری و فروش به میزان ۱٪ فروش در نظر گرفته می‌شود. به منظور بالا بردن اطمینان سرمایه گذاری نیز هزینه های پیش‌بینی نشده، ۱۰٪ کل هزینه‌ها در نظر گرفته می‌شود.



جدول ۱۷- جدول هزینه‌های ماهانه ثابت و متغیر تولید

ردیف	شرح	هزینه ثابت		هزینه (میلیون ریال)	شرح	هزینه متغیر	
		مبلغ (میلیون ریال)	درصد			مبلغ (میلیون ریال)	درصد
۱	مواد اولیه (جدول ۱۲)	۰	۰	۴۴۰۰		۴۴۰۰	۱۰۰
۲	حقوق (جداول ۱۳-۱۴)	۳۵	۷۰	۵۰		۱۵	۳۰
۳	سوخ (جدول ۱۵)	۱,۱	۲۰	۵,۵		۴,۵	۸۰
۴	تعمیرات و استهلاک (جدول ۱۶)	۱۳,۲	۲۰	۶۶		۵۲,۸	۸۰
۵	بیمه کارخانه (دو در هزار سرمایه ثابت)	۱۱,۸	۱۰۰	۱۱,۸		۰	۰
۶	هزینه‌های اداری و فروش			۶۸,۸		۶۸,۸	۱۰۰
۷	پیش‌بینی نشده	۶,۱	۱,۳	۴۶۰,۲		۴۵۴,۱	۹۸,۷
	جمع	۶۷,۳		۵۰۶۲,۴		۴۹۹۵,۲	

برآورد سرمایه در گردش برای خرید مواد اولیه و تنخواه به میزان پانزده روز کاری در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱۸- برآورد سرمایه در گردش

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	سرمایه در گردش (پانزده روز کاری)	۳۰۳۷,۵

جدول ۱۹- برآورد هزینه‌های قبل از بهره‌برداری

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	تهیه طرح و نقشه	۵۰
۲	اخذ مجوز تاسیس و سایر مجوزها	۱۰
۳	حقوق نگهبانان در مدت سازندگی	۳۹,۲
۴	راه‌اندازی آزمایشی (معادل ۷ روز مواد اولیه و سایر اقلام)	۱۴۵۳,۴
	جمع	۱۵۵۲,۶



جدول ۲۰- برآورد کل سرمایه مورد نیاز

ردیف	شرح	هزینه (میلیون ریال)
۱	سرمایه‌گذاری ثابت جدول ۱۱	۵۹۲۳
۲	هزینه‌های قبل از بهره‌برداری جدول ۱۹	۱۵۵۲,۶
۳	سرمایه در گردش جدول ۱۸	۳۰۳۷,۵
	جمع	۱۰۴۷۸

اگر فرض کنیم هر روز یک تن روغن ترمز سنتتیک تولید شود و هر بسته CC ۲۰۰ به مبلغ ۵۵۰۰۰ ریال به فروش برسد، میزان تولید و درآمد ماهانه به شرح ذیل خواهد بود.

جدول ۲۱- میزان تولید روزانه و ماهانه روغن ترمز سنتتیک

ردیف	شرح	تولید کل (تن)	قیمت فروش واحد (میلیون ریال)	درآمد کل (میلیون ریال)
۱	تولید روزانه روغن ترمز سنتتیک	۱	۲۷۵	۲۷۵
۲	تولید ماهانه روغن ترمز سنتتیک	۲۵	۲۷۵	۶۸۷۵

این میزان درآمد برای یک سال کاری، ۸۲۵۰۰ میلیون ریال خواهد بود.

از طرفی، هزینه‌های ماهانه ثابت و متغیر تولید طبق جدول ۱۷ برابر ۵۰۶۲,۴ میلیون ریال برآورد شده است که در آن به منظور بالا بردن اطمینان سرمایه‌گذاری، ۱۰٪ کل هزینه‌ها به‌عنوان هزینه‌های پیش‌بینی نشده، در نظر گرفته شده است. همچنین اقساط ماهانه وام به مبلغ ۱۰۰۰۰ میلیون ریال با شرایط ۵ ساله و با ۱۰٪ بهره بانکی به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\frac{\text{اقساط} \times \text{بهره} \times \text{سال}}{\text{بهره}} = \text{سود بانکی (میلیون ریال)}$$

$$\frac{\text{اقساط} + \text{سود بانکی}}{\text{بهره}} = \text{میزان اقساط (میلیون ریال)}$$

بنابراین کل هزینه‌های ماهانه برابر ۵۲۷۱,۵ میلیون ریال خواهد بود. در نتیجه سود ناخالص

فروش ماهانه ۱۶۰۳,۵ میلیون ریال خواهد بود. در صورتی که بیست درصد از درآمد ناخالص کل را نیز



برای انواع مالیات‌ها و سهم نهادهای مختلف کسر نماییم، سود خالص ماهانه مبلغ ۲۲۸,۵ میلیون ریال خواهد بود که معادل ۲۷۴۲,۵ میلیون ریال سود خالص سالانه است. نقطه سربه‌سر در نزدیک ۱۹ روز تولید در ماه است که در این مدت میزان تولید نیز حدود ۱۹ تن روغن موتور است و زمان برگشت سرمایه ۴۶ ماه یعنی کمتر از چهار سال خواهد بود. تعداد کل اشتغال این طرح ۱۰ نفر است و صرفه‌جویی ارزی سالانه حدود ۸ میلیون دلار است.

#### ۶- میزان مواد اولیه عمده مورد نیاز سالانه و محل تامین آن از خارج یا داخل کشور

تجهیزات مورد نیاز این طرح بسیار ساده و در داخل کشور قابل تهیه است. برخی از مواد اولیه این طرح داخلی هستند اما برخی دیگر وارداتی بوده و عمدتاً از چین و هند قابل خریداری می‌باشند. محل تامین این مواد به شرح ذیل می‌باشد.

ردیف	شرح	مقدار مورد نیاز (تن)	محل تامین
۱	گلیسرول	۱,۵	ایران، چین
۲	بوریک اسید	۱,۵	ایران، چین
۳	اتیلن گلیکول منو بوتیل اتر	۰,۵	چین، هند
۴	تری اتیلن گلیکول منو متیل اتر	۲۱	چین، هند
۵	ظرف CC ۲۰۰	۱۲۵۰۰۰	ایران
	جمع		

عمده‌ترین محدودیت در زمینه تولید روغن ترمز سنتتیک وابستگی شدید آن به تری اتیلن گلیکول منو متیل اتر است که با توجه به وجود واحدهای عظیم پتروشیمیایی امکان تولید این ماده در ایران وجود دارد و در صورت تولید داخلی، هزینه‌های تمام شده تولید روغن ترمز نیز کاهش محسوسی خواهد داشت.



## ۷- پیشنهاد منطقه مناسب برای اجرای طرح

محل احداث واحد تولیدی بر اساس عوامل مختلفی مانند هزینه‌های احداث، قیمت زمین، نرخ کارگر، سهولت دسترسی به منابع اولیه و بازارهای مصرف و نیز برخی عوامل سیاسی فرهنگی و جغرافیایی تعیین می‌گردد و به نحو بارزی در میزان قیمت تمام شده اثر بارزی دارد.

همانطور که شرح داده شد، قیمت مواد اولیه که در برگیرنده هزینه‌های حمل و نقل آن نیز است، سهم اصلی را در هزینه‌های تمام شده تولید دارد و لذا به نظر می‌آید اصلی‌ترین فاکتور در انتخاب محل مناسب برای اجرای طرح مبادی مرزی کشور باشند. لذا استان‌های جنوبی خوزستان، هرمزگان، بوشهر برای تاسیس این واحد مناسب‌ترین گزینه‌ها هستند.

هزینه احداث واحد خود تابعی از قیمت مصالح، نرخ کارگر است. با توجه به سیاست‌های دولتی در زمینه یکسان‌سازی قیمت مصالح، هزینه احداث به نرخ حمل و نقل مصالح وابسته خواهد بود. می‌توان بطور تقریبی اختلاف هزینه احداث در استان‌های مختلف را حدود ۲۰٪ کل هزینه‌های احداث در نظر گرفت. هزینه‌های احداث در این طرح کمتر از ۱۰٪ سرمایه کل را به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین اختلاف هزینه احداث در استان‌های مختلف حدود ۲٪ کل سرمایه مورد نیاز است که قابل اغماض است.

نرخ زمین نیز تابعی از سیاست‌های دولتی در استان‌های مختلف است. به منظور تشویق سرمایه‌گذاران و دارندگان طرح‌های تولیدی، در برخی استان‌ها سیاست‌های تشویقی از جمله واگذاری زمین با شرایط بسیار مناسب عامل مثبتی در جهت کاهش میزان سرمایه اولیه مورد نیاز است.

نرخ زمین پیش‌بینی شده در این طرح میانگینی از نرخ‌های موجود در استان‌های کشور است. هزینه خرید و آماده‌سازی زمین کمتر از ۳٪ از کل سرمایه مورد نیاز طرح است. بنابراین اختلاف هزینه خرید زمین در استان‌های مختلف بسیار ناچیز است و تاثیری در هزینه‌های تولید و درآمد ماهانه ندارد. اگر میزان وام دریافتی تابع متغیر سرمایه کل در نظر گرفته شود، با حذف نرخ زمین، میزان اقساط پرداختی ماهانه و در نتیجه هزینه‌های ماهانه تولید تنها به میزان ۶ میلیون ریال تغییر می‌کند و بنابراین قیمت زمین قابل صرف‌نظر کردن است.



## ۸- وضعیت تامین نیروی انسانی و تعداد اشتغال

نیروی انسانی و تعداد اشتغال طرح به میزان تولید وابسته است. در این طرح اشتغال ۱۰ نفر پرسنل پیش‌بینی می‌گردد که فهرست آن‌ها در جداول ۱۳ و ۱۴ آمده است. در صورت افزایش ظرفیت تولید و تعداد شیفت کاری، میزان اشتغال‌زایی طرح افزایش عمده‌ای خواهد داشت.

## ۹- بررسی و تعیین میزان تامین آب، برق، سوخت، امکانات مخبراتی و ارتباطی

میزان آب، برق، سوخت و بطور کلی انواع یوتیلیتی در جدول ۱۵ آمده است. نحوه محاسبه هر یک بر اساس نوع تجهیزات و تکنولوژی و نیز سرانه‌های مصرفی می‌باشد.

### الف- آب

آب مورد نیاز واحد شامل خط تولید، تاسیسات، مصارف آشامیدنی و بهداشتی و آبیاری فضای سبز می‌شود. آب مورد نیاز مصارف آشامیدنی و بهداشتی بر اساس سرانه هر نفر ۱۵۰ لیتر در روز تعیین می‌شود. آب مورد نیاز برای آبیاری نیز به ازاء هر متر مربع ۱,۵ لیتر در روز تعیین می‌گردد. کل مصارف آب حدود ۴ متر مکعب در روز مطابق جدول زیر است

نوع مصرف	میزان (متر مکعب در روز)
آب در خط تولید	۲
آب آشامیدنی	۱,۵
آبیاری فضای سبز	۰,۳
شستشو تجهیزات	۰,۱
متفرقه	۰,۱
جمع	۴

**ب- برق**

اساسی‌ترین تاسیسات هر واحد صنعتی برق است زیرا تقریباً کلیه دستگاه‌های خط تولید به برق نیاز دارند. روشنایی و برق مورد نیاز واحد اداری از دیگر محل‌های مصرف به‌شمار می‌روند. برق مورد نیاز خط تولید حدود ۱۲۰ کیلووات در روز است. برق مورد نیاز تاسیسات نیز حدود ۱۰ کیلووات در روز پیش‌بینی می‌شود. برق روشنایی تخمینی از مساحت ساختمان است. مصرف‌کنندگان اصلی برق در جدول زیر مشخص شده‌اند.

نوع مصرف	میزان مصرف روزانه (کیلووات ساعت)
خط تولید	۱۲۴
تاسیسات	۱۰
انبار	۳
ساختمان اداری	۵
روشنایی	۵
سرمایش	۵
جمع	۱۵۲

**ب- سوخت**

سوخت منبع تامین انرژی واحد صنعتی است. موارد مصرف در این واحد شامل گرمایش ساختمان اداری به ازاء هر ۱۰۰ متر مربع، ۲۵ متر مکعب گاز در روز پیش‌بینی می‌شود. برای تامین انرژی در اشکال مختلف و نیز خطوط مخابراتی در کلیه محل‌های پیشنهادی به‌دلیل نزدیکی به شهرهای بزرگ هیچ‌گونه مشکلی پیش‌بینی نمی‌شود.



## ۱۰- وضعیت حمایت‌های اقتصادی و بازرگانی

### ۱۰-۱- حمایت تعرفه گمرکی (محصولات و ماشین‌آلات) و مقایسه با تعرفه‌های جهانی

تجهیزات لازم در این طرح را می‌توان به‌طور مستقیم از شرکت‌های سازنده اصلی خارج از کشور وارد نمود و یا اینکه آن را به‌صورت خرید ریالی از داخل کشور تامین نمود. با توجه به اینکه قیمت تمام شده ماشین‌آلات خارجی ارزان‌تر از قیمت تمام‌شده ریالی آن است و نیز امکان تهیه ماشین‌آلات و تجهیزات یدکی با انطباق کامل با طرح در این حالت امکان‌پذیر است، این روش خرید از مزیت نسبی بالاتری برخوردار است. تنها مشکل در این زمینه تعرفه گمرکی ورود ماشین‌آلات صنعتی است که طبق قانون حدود ۱۰٪ قیمت ماشین‌آلات را در بر می‌گیرد. در صورت امکان دولت می‌تواند برای حمایت از تولید تعرفه‌های گمرکی را برای ماشین‌آلات صنعتی کاهش دهد و یا با صلاح‌دید و کارشناسی عملکرد دستگاه وارداتی در یک مدت زمانی پس از نصب، تعرفه‌های گمرکی را عودت دهد. مشابه چنین مشوق‌هایی در زمینه صادرات محصولات در چند ساله اخیر موجب افزایش صادرات گردیده است.

### ۱۰-۲- حمایت‌های مالی (واحدهای موجود و طرح‌ها)، بانک‌ها- شرکت‌های سرمایه‌گذار

یکی از مهمترین دغدغه‌های سرمایه‌گذاری بخش خصوصی تامین اعتبارات لازم برای تولید از طریق اخذ تسهیلات بلندمدت برای سرمایه ثابت و تسهیلات کوتاه‌مدت برای سرمایه در گردش است. در سالیان خیر وزارت صنایع و معادن گام‌های مهمی را در تسهیل روند اخذ وام از بانک‌ها به‌منظور تاسیس واحدهای صنعتی برداشته است. برخی از این تعرفه‌ها عبارتند از:

الف- تسهیلات بانکی دراز مدت جهت سرمایه ثابت تا سقف ۷۰٪ از طریق بانک عامل برای اقلام ذیل قابل دریافت است:

۱! ساختمان و محوطه‌سازی، ماشین‌آلات و تجهیزات داخلی، تاسیسات کارگاهی با ضریب ۶۰٪

محاسبه می‌گردد.

۲! ماشین‌آلات خارجی در صورت اجراء طرح در مناطق محروم با ضریب ۹۰٪ و در غیر این‌صورت با

ضریب ۷۵٪ محاسبه می‌شود.





!D در صورتی که اقلام بند ۲ کمتر از ۷۰٪ کل سرمایه ثابت را شامل شود، اقلام بند ۱ جهت دریافت تسهیلات ریالی با ضریب ۷۰٪ محاسبه می‌گردند.

!Ñ نرخ سود تسهیلات ریالی وام‌های کوتاه و دراز مدت در بخش صنعت ۱۲٪ و نرخ تسهیلات ارزی  $Libor + 2\%$  به همراه هزینه‌های جانبی در حدود ۱،۲۵٪ است. برای مناطق محروم، نرخ سود به صورت ثابت ۳٪ می‌باشد.

!O دوران مشارکت، تنفس و بازپرداخت تسهیلات ارزی و ریالی با توجه به ماهیت طرح و بازگشت سرمایه حداکثر ۸ سال است.

!O حداکثر مدت زمان تامین مالی از محل حساب ذخیره برای مناطق کم توسعه یافته و محروم ۱۰ سال است.

!O طرح‌هایی که در مناطق محروم اجرا شوند در ۱۰ سال اول بهره‌برداری از پرداخت مالیات معاف می‌باشند.

!O شرکت شهرک‌های صنعتی برای طرح‌هایی که در شهرک‌های صنعتی انجام گیرند، تسهیلات خاصی را در نظر می‌گیرد. این نوع طرح‌ها در چهار سال اول بهره‌برداری از ۸۰٪ معافیت مالیاتی برخوردارند.

!O مالیات برای سایر مناطق ۲۵٪ سود ناخالص تعیین شده است.

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

۱- با توجه به نبود واحد تولیدکننده و میزان تقاضای بالا، احداث حداقل ۳ واحد از اولویت بالایی

برخوردار است.



## ۱۲- منابع

- ۱- کتاب آمار وزارت بازرگانی ۱۳۸۰-۱۳۸۶
- ۲- بانک اطلاعاتی طرح‌های فعال و در دست اجرا: وزارت صنایع
- ۳- بانک اطلاعاتی کد ICIC۳ وزارت صنایع
- ۴- سالنامه آمار بازرگانی خارجی جمهوری اسلامی ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۶.
- ۵- کتاب مقررات صادرات و واردات جمهوری اسلامی ایران. موسسه مطالعات و پژوهش‌های وزارت بازرگانی
- ۶- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی جمهوری اسلامی ایران [www.isiri.org](http://www.isiri.org)
- ۷- <http://shop.oreillyauto.com>
- ۸- <http://www.vividracing.com>
- ۹- <http://www.advancepetro.com>
- ۱۰- <http://www.misco.com>
- ۱۱- <http://www.reichertai.com>
- ۱۲- <http://www.stripdip.com/>
- ۱۳- <http://www.brakefluidtester.com/>
- ۱۴- <http://www.otctools.com/>