

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

٣٠٢٠٣

دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده مکانیک

بررسی و مقایسه موتورهای پیشنهادی برای هواپیما
ایران ۱۴۰ و تهیه و تدوین مرجع برای مقایسه ۳ نوع
هواپیما

حمید حبیبی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته هوا فضا

۱۷۵۳۵

استاد راهنما:

دکتر محمد ریاحی

زمستان ۷۸

۳۰۲۰۳

تقدیم به همسر گرامی و عزیزم که همواره یار و همراه من در امر ادامه

تحصیل بوده است.

چکیده:

همواره تصمیم‌گیری برای انتخاب یک محصول تولیدی در سطح مدیریتی بایستی همراه با مطالعه و بررسی انواع مدل‌های موجود از محصول مورد نظر باشد.

در صنعت هواپیمایی نیز این امر یکی از بدیهیات و اصول لازم بوده انتخاب یک محصول بدون مطالعه و ارزیابی در نهایت معمولاً به نتیجه خوبی منجر نخواهد شد.

این انتخاب می‌تواند از یکی از قطعات و سیستم‌های هواپیما آغاز شده و تا انتخاب خود هواپیما ادامه داشته باشد. بر همین اساس در این پروژه سعی شده است تا مطالعاتی در زمینه مقایسه محصولات تولید شده و یا در حال تولید در این صنعت صورت گرفته و نتایج آن ارائه گردد تا بتواند راهنمایی برای انتخاب محصول مورد نظر باشد. (در این پروژه مقایسه‌ای بین دو موتور پیشنهاد شده برای نصب در روی هواپیمای ایران ۱۴۰ که در ایران مونتاژ خواهد شد در زمینه‌های مختلف مانند قدرت تولیدی و مصرف سوخت و ... انجام گرفته و در این بین موتور دارای شرایط بهتر معرفی شده است. همچنین در این پروژه بین سه هواپیمای دارای رنج پروازی کوتاه یا برد محلی ای تی آر ۷۲ و فوکر

۵۰ و آنتونف ۱۴۰ (ایران ۱۴۰) نیز مقایسه‌ای از سه جهت مسائل اقتصادی و برنامه‌های تعمیر و نگهداری و گواهینامه‌های دریافت شده آنها و راحتی مسافر در هر کدام بعمل آمده است تا اولاً زمینه‌های مقایسه هواپیماهای موجود در یک رده یا کلاس معرفی شوند و در ثانی بین این سه هواپیما نیز آن که دارای شرایط بهتری می‌باشد معرفی گردد. این بررسی‌ها و مقایسه‌ها در هر دو مورد موتورها و هواپیماها با توجه به اطلاعات و مشخصات اعلام شده هر کدام از محصولات که توسط سازندگان آنها ارائه شده انجام گرفته است و از تجربیات شخصی نیز در این موارد استفاده شده است.

Aircraft Engine	موتور هواپیما
Airplane	هواپیما
Iran	ایران
Comparative study	مقایسه تطبیقی

تشر و قدردانی:

ضمن سپاس بیکران از خداوند متعال، لازم می‌دانم از استاد محترم جناب آقای دکتر محمد ریاحی که با ارائه راهنمایی و رهنمودهای دلسوزانه به اینجانب چه در دوران تحصیل و در هنگام نگارش این پایان‌نامه اینجانب را یاری نمودند تشکر و قدردانی نموده و از پروردگار یکتا توفیقات روز افزون ایشان را خواهانم. در ضمن از سایر اساتید و داوران این جلسه نیز کمال سپاس را داشته و از خداوند منان آرزوی سلامتی و سعادت ایشان را خواستارم.

زمستان ۱۳۷۸

فصل اول: مقدمه

مقدمه.....	۱
بررسی قوانین سازمان بین المللی	۳
بررسی الزامات ایکائو برای هواپیماها.....	۱۱
بررسی قوانین و الزامات سازمانها و مراجع کشوری.....	۲۰

فصل دوم: تاریخچه و شرح موضوع

تاریخچه و شرح موضوع.....	۴۴
مسائل اقتصادی هواپیماها.....	۴۶
برنامه‌های تعمیراتی ارائه شده برای هواپیماها.....	۵۰
بررسی هواپیماها از نظر گواهینامه‌ها و راحتی مسافر.....	۵۳

فصل سوم: شرح اطلاعات و مشخصات و داده‌های

هواپیماها و تورها

شرح اطلاعات و مشخصات و داده‌های هواپیماها و تورها مورد

مقایسه.....	۵۷
-------------	----

شرح مختصر مشخصات هواپیمای فوکر ۵۰..... ۵۸

شرح مختصر مشخصات هواپیمای ای تی آر ۷۲..... ۶۶

شرح مختصر مشخصات هواپیمای ایران ۱۴۰ (آنتونف ۱۴۰)..... ۷۲

آشنایی با موتورهای تورپرپ (TURBOPROP) و توربو شفت (TURBOSHAFT)..... ۷۷

آشنایی با موتور TV7 - 117SD..... ۸۸

آشنایی با موتور TV3 - 117VMA - SB2..... ۹۲

فصل چهارم: تحلیل اطلاعات و داده‌ها

تحلیل اطلاعات و داده‌ها و مقایسه هواپیماها و موتورها..... ۹۸

مقایسه مسائل اقتصادی هواپیماها..... ۱۰۰

تعداد خدمه و آموزش مورد نیاز و تداوم آموزش‌ها..... ۱۱۶

بررسی مسائل تعمیراتی هواپیماهای آنتوف ۱۴۰ و فوکر ۵۰ و
ای تی آر ۷۲..... ۱۲۷

برنامه‌های بازرسی و تعمیرات هواپیمایی ای تی آر ۷۲..... ۱۲۹

برنامه تعمیراتی هواپیمای فوکر ۵۰..... ۱۴۰

برنامه تعمیراتی هواپیمای ایران ۱۴۰	۱۵۱
میزان توانایی کشور ایران در انجام تعمیرات هواپیماهای مورد	
مقایسه	۱۵۵
مقایسه گواهینامه‌های دریافتی هواپیماها و راحتی مسافر در آنها	۱۶۳
مقایسه موتورهای پیشنهادی برای هواپیمای ایران ۱۴۰	۱۸۰

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتیجه‌گیری	۱۹۷
پیشنهادات	۲۰۳
منابع و مأخذها	۲۰۵

فصل سوم:

- جدول ۱ - ۳: بعضی از مشخصات و ابعاد هواپیمای فوکر ۵۰ ۶۱
- جدول ۲ - ۳: نام شرکت‌های دارنده هواپیمای فوکر ۵۰ تا آخر سال ۱۹۹۵ ۶۲
- جدول ۳ - ۳: بعضی از مشخصات و ابعاد هواپیمایی ATR 72 ۶۹
- جدول ۴ - ۳: بعضی از مشخصات و ابعاد هواپیمای ایران ۱۴۰ ... ۷۴
- جدول ۵ - ۳: مقایسه مشخصات مدل‌های پایه و بهینه شده موتور 117 - TV7 ۹۱
- جدول ۶ - ۳: مقایسه مشخصات مدل‌های پایه و بهینه شده موتور 117 - TV3 ۹۶

فصل چهارم:

- جدول ۱ - ۴: موارد مشترک در مقایسه اقتصادی هواپیماها. ۱۰۵
- جدول ۲ - ۴: مقایسه مخارج پروازی هواپیماها در یک رنج پروازی برابر ۱۰۷
- جدول ۳ - ۴: بازرسیهای خط پرواز هواپیمای ای تی آر ۷۲ ... ۱۳۲

جدول ۴ - ۴: تقسیم بندی نواحی مختلف هواپیمایی ای تی آر	۷۲
۱۳۵	
جدول ۵ - ۴: تعداد بازرسیهای موتورهای هواپیمای ATR 72 .. ۱۳۷	
جدول ۶ - ۴: تعداد بازرسیهای و تعمیرات نقاط مختلف بدنه هواپیمای	
ای تی آر ۷۲	۱۳۹
جدول ۷ - ۴: تعداد بازرسیهای و تعمیرات نقاط مختلف بدنه هواپیمای	
فوکر ۵۰	۱۴۵
جدول ۸ - ۴: بازرسیهای و تعمیرات برنامه ریزی شده سیستمها و	
موتورها برای هواپیمای فوکر ۵۰	۱۴۷
جدول ۹ - ۴: تعداد بازرسیهای بدنه فوکر ۵۰	۱۵۰
جدول ۱۰ - ۴: مقایسه تعداد کل کارهای مورد لزوم در تعمیرات و	
بازرسی های سه هواپیمای ایران ۱۴۰	۱۵۴
جدول ۱۱ - ۴: اندازه های داخلی کابین سه هواپیما	۱۷۳
جدول ۱۲ - ۴ مقدار صدای تولیدی سه هواپیما	۱۷۹
جدول ۱۳ - ۴: مقایسه اوزان موتورهای TV3 و TV7	۱۹۰

فهرست جداول

صفحه

جدول ۱۴ - ۴: مقایسه مشخصات موتورهای TV3 و TV7 ۱۹۲

جدول ۱۵ - ۴: مقایسه مشخصات کمپرسور و توربین موتورهای مورد

مقایسه TV3 و TV7 ۱۹۴

فصل سوم:

- شکل ۱ - ۳: سه نمای هواپیمای فوکر ۵۰ ۶۳
- شکل ۲ - ۳: ترکیب قرارگیری صندلی های هواپیمای فوکر ۵۰ ۶۴
- شکل ۳ - ۳: عکسی از هواپیمای فوکر ۵۰ ۶۵
- شکل ۴ - ۳: سه نمای هواپیمای ATR 72 ۷۰
- شکل ۵ - ۳: عکسی از هواپیمای ای تی آر ۷۲ ۷۱
- شکل ۶ - ۳: شمای هواپیمای ایران ۱۴۰ از سه جهت ۷۵
- شکل ۷ - ۳: عکسی از هواپیمای ایران 140 ۷۶
- شکل ۸ - ۳: نمای شماتیک موتور توربوپراپ ۷۸
- شکل ۹ - ۳: نمای برش خورده موتور توربوشتفت
- ۸۵ TV3 - 117VMA
- شکل ۱۰ - ۳: نمای برش خورده موتور TV7 - 117S ۹۰
- شکل ۱۱ - ۳: نمای برش خورده موتور TV3 - 117vma - SB2 ۹۵

فصل چهارم:

- شکل ۱ - ۴: تقسیم بندی بخشهای مختلف هواپیمای فوکر ۵۰ .. ۱۴۴

- شکل ۲ - ۴: نمای برش خورده کابین ای تی آر ۷۲ از مقابل ... ۱۷۰
- شکل ۳ - ۴: نمای برش خورده کابین فوکر ۵۰ از مقابل ۱۷۱
- شکل ۴ - ۴: نمای برش خورده کابین ایران ۱۴۰ از مقابل ۱۷۲
- شکل ۵ - ۴: نمای برش خورده کابین ای تی آر ۷۲ از بالا ۱۷۵
- شکل ۶ - ۴: نمای برش خورده کابین فوکر ۵۰ از بالا ۱۷۶
- شکل ۷ - ۴: نمای برش خورده کابین ایران ۱۴۰ از بالا ۱۷۷

فصل سوم:

- منحنی ۱ - ۳: دیاگرام آنتالپی - آنترپی گازهای داغ عبوری از توربین
 قدرت و نازل موتور توربوپراپ ۸۰
- منحنی ۲ - ۳: نسبت مصرف سوخت به قدرت تولیدی در موتورهای
 توربوپراپ بدون در نظر گرفتن حجم موتور ۸۶
- منحنی ۳ - ۳: نسبت مصرف سوخت به قدرت تولیدی در موتورهای
 توربوپراپ با در نظر گرفتن حجم موتور ۸۷

فصل چهارم:

- منحنی ۱ - ۴: مقایسه سوددهی هواپیماهای ای تی آر ۷۲ و فوکر ۵۰ و
 ایران ۱۴۰ نسبت به ضریب بار ۱۰۸
- منحنی ۲ - ۴: مقایسه مخارج پروازی هواپیماهای ای تی آر ۷۲ و فوکر
 ۵۰ و ایران ۱۴۰ ۱۱۰
- منحنی ۳ - ۴: مقایسه مصرف سوخت هواپیماهای ای تی آر ۷۲ و فوکر
 ۵۰ و ایران ۱۴۰ ۱۱۲
- منحنی ۴ - ۴: مقایسه رنج پروازی سه هواپیما ۱۱۵