



سازمان صنایع هوافضا
گروه صنایع ثامن الائمه (ع)
صنایع جواد الائمه (ع) - معاونت موشکی

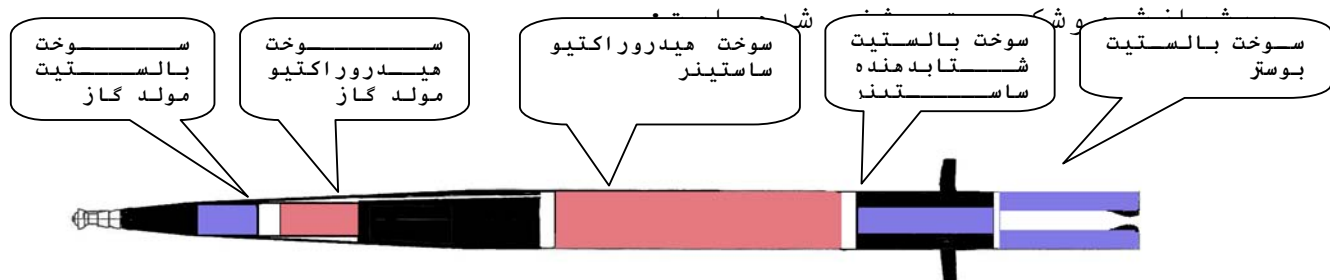
پیوست (الف) مشخصات فنی عملکردی

1- معرفی ساستینر موشک حوت:

یکی از بخشهای سامانه پیشرانش موشک حوت ساستینر آن است که دارای دو بخش شتاب دهنده و هیدروراکتیو می باشد. بخش شتاب دهنده با استفاده از سوخت بالستیت با عملکرد کوتاه مدت خود سبب سرعت بخشیدن به موشک تا مقدار 100 m/sec می شود، در حالیکه بخش هیدروراکتیو که به مدت تقریبی 100 ثانیه فعال است عامل حرکت پایدار موشک در فاز کروز و با سرعت ثابت است. مشخصات سوختهای هیدروراکتیو سامانه پیشرانش موشک حوت بصورت زیر است:

ساستینر موشک حوت	گرین	سوخت	وزن (Kg)	زمان عملکرد (sec)
شتاب دهنده	12 گرین استوانه ای توخالی	بالستیت	90	1/3
هیدروراکتیو	یک گرین استوانه ای توپر	هیدرور اکتیو	1027	100

در شکل زیر محل قرارگیری هرکدام از سوختهای مختلف سامانه



2- موتور مدل:

برای انجام تحلیل بالستیک داخلی علاوه بر خواص سوخت که از طریق تحلیل احتراق قابل دستیابی است، نیازمند پارامترهای دیگری نظیر شاخص احتراق، ضریب دمایی و ... هستیم. این پارامترها که اکثراً تجربی هستند فقط در اختیار سازنده سوخت بوده و معمولاً جزء اطلاعات مهم سوخت محسوب می شوند. بنابراین برای یافتن این پارامترها چاره ای جزء انجام تستهای تجربی در شرایطی کنترل شده مشابه با شرایط عملکردی موتورها با استفاده از نمونه سوختهای

اصلي موتورها تحت عنوان موتور مدل نيست. علاوه بر اين براي تائيد نتايج بدست آمده بايستي با انجام تعداد خاصي تست ضمن يافتن رابطه فشار محفظه و نرخ سوزش، پارامترهاي تجربي لازم را بهمراه يك پيش بيني منطقي از عملکرد موتور اصلي بدست آورد.



سازمان صنايع هوافضا
گروه صنايع ثامن الائمه (ع)
صنايع جواد الائمه (ع) - معاونت موشكي

پيوست (ب) فعاليتهاي قرارداد

1- طراحی موتور مدل ساستینر (ترکیبی) موشک حوت:

پیمانکار با توجه به اطلاعات دریافتی از کارفرما در مورد سامانه پیشرانس و در جهت کسب خروجیهای لازم با توجه به تجربیات خود اقدام به طراحی موتور مدل ساستینر (ترکیبی) موشک حوت نموده و مقدار سوخت (بالستیت و هیدروراکتیو) لازم را جهت انجام تستهای مربوطه تخمین زده و به کارفرما اعلام می نماید. در پایان این مرحله پیمانکار جهت دریافت مجوزهای مورد نیاز و نیز آماده سازی شرایط و تجهیزات مورد نیاز تست، گزارش کامل طراحی خود را به کارفرما ارائه و تائیدیه آنرا دریافت می نماید. در صورتی که برای کسب اطلاعات خواسته شده کارفرما، نیاز به انجام تستهایی به غیر از تست موتور مدل بود پیمانکار بایستی برآوردی از سوخت اضافی مورد نیاز را نیز به کارفرما اطلاع دهد.

نظر به اهمیت نقش مکانیزم احتراق در تائید عملکرد موتور مدل و صلاحیت نتایج بدست آمده از آن، پیمانکار موظف است با در نظر گرفتن تمهیداتی از صحت مکانیزم احتراق بکار گرفته شده اطمینان حاصل کند. بدین منظور بایستی موتور مدل طراحی شده مشابه ساستینر موشک حوت باشد. به نحوی که قبل از بخش هیدروراکتیو، بخش شتاب دهنده موتور که بین نازل و سوخت هیدروراکتیو قرار دارد بایستی وارد عمل شود. یعنی موتور مدل طراحی شده عملاً هر دو قسمت شتاب دهنده و هیدروراکتیو را داشته و عملکرد آنها از موتور ساستینر موشک حوت الگو گرفته باشد. علاوه بر این همچون موشک حوت، آغاز بکار انژکتور آب با استفاده از مکانیزم مشابه (استفاده از سوختهای کوچک در جلوی مسیر آب که بر اثر احتراق سوخت بالستیت شتاب دهنده از بین رفته و مسیر آب را باز می نمایند) کنترل شود. با این روش آب از ابتدای شروع حرکت موشک و قبل از آغاز بکار بخش هیدروراکتیو ساستینر در پشت انژکتورهای آب آماده ورود بوده و با باز شدن مسیر عبور آن در اثر احتراق سوختهای کوچک درون انژکتورها به سمت نازلهای خروجی انژکتورها حرکت می نماید).

2- انجام تستهای موتور مدل:

پس از تائید طراحی موتور مدل و ارائه نمونه های سوخت, پیمانکار اقدام به انجام تستهای موتور مدل می نماید. تعداد تستهای مورد نیاز تست موفق بشرح زیر می باشد. این تستها بایستی در صورت درخواست و نیاز کارفرما در حضور نمایندگان فنی وی صورت بگیرد:

1. تعداد تست برای دستیابی به نمودارهای عملکردی دو بخش شتابدهنده و هیدروراکتیو موتور و یافتن ضربه مخصوص
2. تعداد تست برای دستیابی به حساسیت دمایی فشار
3. تعداد تست برای تحویل دهی به کارفرما

3- ثبت داده ها, انجام محاسبات و تحلیل نتایج:

تجهیزات ثبت اطلاعات بکارگرفته شده توسط پیمانکار بایستی بسته به محدوده آزمایشات موتور مدل و پارامترهای اندازه گیری شونده از تفرانس مناسبی برخوردار بوده و نتایج قابل قبولی را ارائه دهند. این تجهیزات بایستی قبل از انجام تست کالیبره شده و صحت عملکرد آنها به تائید مراجع ذیصلاح برسد. پس از ثبت داده ها, با استخراج و بکارگیری فرآیندهای تحلیلی مناسب و انجام تستهایی پارامترهای لازم استخراج و ارائه می گردند. حداقل پارامترهای مورد نیاز برای هر دو بخش موتور ساستینر (شتاب دهنده و هیدروراکتیو) چنین است:

1. نمودارهای بالستیکی موتور (فشار- زمان, رانش- زمان)
2. نرخ سوزش سوخت (Burning Rate)
3. ضربه مخصوص سوخت و موتور (Specific Impulse)
4. حساسیت دمایی فشار (Temperature Sensitivity of Pressure)
5. ضریب دمایی (Temperature Coefficient)
6. شاخص احتراق (Combustion Index)

4- ارائه گزارشات نتایج:

پس از حصول نتایج مناسب (تجربی و محاسباتی) و تائید آنها، فرآیند انجام کار در یک گزارش جامع و با برگزاری یک سمینار به کارفرما ارائه خواهد شد. در این گزارش حداقل موارد زیر بایستی منظور شده باشند:

1. روند طراحی موتور مدل و محاسبات طراحی و پارامترهای مورد نیاز

2. گزارش تستهای انجام گرفته به همراه داده های ثبت شده در تمامی تستها (موفق و ناموفق)

3. بحث و بررسی نتایج بدست آمده

ضمناً پیمانکار موظف است تمامی اسناد تدوین شده شامل گزارشات، داده ها، تصاویر و فیلمهای مربوط به تستها و ... را علاوه بر نسخه های کتبی بصورت فایل های رایانه ای (نرم افزاری) تحویل دهد.



سازمان صنایع هوافضا

گروه صنایع ثامن الائمه (ع)

صنایع جواد الائمه (ع) - معاونت موشکی

پیوست (ج)

مشخصات فنی مورد نیاز

کارفرما جهت شروع کار بر اساس توافقات صورت گرفته با پیمانکار اطلاعات و موارد زیر را بعنوان ورودی در اختیار پیمانکار قرار می دهد:

1. داده های اندازه گیری دقیق از نازل ساستینر موشک حوت
2. داده های اندازه گیری دقیق از مسیر جریان آب درون موشک
3. نمونه سوختهای هیدروراکتیو و بالستیت جهت انجام تست بر روی موتور مدل
4. داده های مربوط به فشار عملکردی موتور واقعی موشک بدست آمده از تست پروازی موشک حوت
5. تحلیل عملکردی از جریان سیال (آب) در مسیر آب درون موشک از ورودی تا محفظه احتراق
6. تحویل نمونه های سالم انژکتورهای آب موتور موشک حوت در صورت درخواست پیمانکار
7. مشخصه های سیستمی مجموعه ساستینر موشک حوت



سازمان صنایع هوافضا

گروه صنایع ثامن الائمه (ع)

صنایع جواد الائمه (ع) - معاونت موشکی

پیوست (د)

نظارت

1. وظیفه دستگاه نظارت، نظارت بر حسن اجرای مفاد قرارداد و پیوسته‌های آن می‌باشد.
2. کارفرما از طریق دستگاه نظارت بر مراحل انجام فعالیتها نظارت داشته و چنانچه تشخیص دهد که فعالیتها مغایر با مشخصات فنی، استانداردهای مربوطه و ضوابط ایمنی است از ادامه کار جلوگیری خواهد نمود.
3. دستگاه نظارت ظرف یک هفته پس از اجرایی شدن قرارداد از طریق کارفرما به پیمانکار معرفی خواهد شد.
4. کارفرما می‌تواند دستگاه نظارت را از بین کارشناسان سایر مراجع انتخاب و معرفی نماید.
5. دستگاه نظارت، نظرات فنی کارفرما را به صورت شفاهی و در صورت درخواست پیمانکار به صورت کتبی به پیمانکار اعلام می‌نماید.
6. دستگاه نظارت می‌تواند در کلیه آزمایشات پروژه حضور داشته باشد.
7. پیمانکار می‌بایست موضوع و زمان هر آزمایش را جهت حضور دستگاه نظارت قبل از انجام تست به اطلاع دستگاه نظارت برساند.
8. در صورت واگذاری بخشهایی از قرارداد به پیمانکاران دیگر، پیمانکار موظف است که شرایط حضور دستگاه نظارت با اختیارات فوق را در آن مجموعه فراهم آورده و همکاریهای لازم جهت نظارت فنی بر اجرای مفاد قرارداد را با نماینده فنی کارفرما بعمل آورد.
9. پیمانکار عهده دار تامین شرایط فیزیکی لازم نظیر دفتر کار، رایانه، ایاب و ذهاب در محل پیمانکار و... در حد متعارف برای دستگاه نظارت جهت نظارت بر حسن انجام قرارداد می‌باشد.



سازمان صنایع هوافضا
گروه صنایع ثامن الائمه (ع)
صنایع جواد الائمه (ع) - معاونت موشکی

پیوست (ه) برنامه زمانبندی

مدت زمان کل پروژه : 12 ماه

ماه												شرح فعالیت		
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1			
												1	دریافت اطلاعات فنی ساستیر و مجموعه های مرتبط با آن	
												2	مطالعات و شناسایی مجموعه مورد نظر	
												3	مدل کردن موتور ساستینر حوت و انجام محاسبات مربوطه	
												4	ساخت موتور مدل و تجهیزات مورد نیاز	
												5	آماده سازی مقدمات تست	
												6	انجام تستهای استاتیک	
												7	تستهای تکراری	
												8	مستندسازی و تحویل دهی	