

رتبه سوم پژوهش‌های کاربردی

گروه تخصصی مکانیک



عنوان طرح | طراحی و ساخت سکوی آزمون موتورهای سوخت جامد (ارتفاع بالا)



موسسه همکار

پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی

همکاران

علیرضا محمدی، مهدی خسرو انجم، محمد فراهانی، سینا افخمی و هادی رضایی

سازمان مجری

پژوهشگاه فضایی ایران

نماینده

دکتر نعمت اله فولادی

چکیده

با توجه به هزینه‌های بسیار بالا در تولید ماهواره‌ها و ماهواره‌برها، یکی از مهم‌ترین بخش‌های پرتاب موفق یک ماهواره، طراحی و ساخت سیستم پیش‌رانشی قابل اعتماد است. در فرآیند توسعه این پیش‌رانش‌ها لازم است آزمون‌های عملکردی متعددی انجام شود. یکی از این آزمون‌ها، آزمون موتور با نازل اصلی و اندازه‌گیری تراست واقعی موتور است. لازمه اجرای این آزمون، ایجاد شرایط فشار خلاء نسبی در اطراف موتور و نازل در کل زمان کارکرد موتور است. در این طرح به منظور آزمون زمینی موتورهای سوخت جامد با نسبت انبساط بالا، سکوی شبیه‌ساز ارتفاع بالا طراحی و ساخته شده است. در این طرح که در انحصار تعداد محدودی از کشورهای پیشرو در صنعت فضایی است، از انرژی جنبشی گازهای حاصل از احتراق خود موتور برای ایجاد و حفظ شرایط خلاء در محفظه آزمون موتور استفاده می‌شود. برای توسعه این فناوری در داخل کشور، با توجه به الزام انجام آزمون‌های دقیق در طرح‌های فضایی، تحقیقات گسترده‌ای در طراحی و تحلیل عملکرد شبیه‌ساز ارتفاع بالا برای این نوع موتورها، طراحی و تحلیل سیستم خنک‌کاری بدنه فلزی دیفیوزر با روش اسپری آب و تدوین عملیات مهندسی دقیق در ساخت و اجرای این آزمون‌ها انجام شده است. اعتبارسنجی و تکرارپذیری عملکرد سیستم ساخته شده با آزمون موفق موتورهای سوخت جامد مقیاس کوچک و بزرگ انجام شده است. با بکارگیری این سیستم از اتلاف هزینه زیاد در فرآیند توسعه موتورهای فضایی با آزمون زمینی این موتورها به جای آزمون پروازی جلوگیری می‌شود. همچنین با افزایش تعداد آزمون‌های عملکردی در سکوی زمینی، قابلیت اطمینان در عملکرد صحیح موتورها در ماموریت انتقال مداری افزایش می‌یابد. وجه تمایز طرح حاضر با نمونه خارجی مرسوم استفاده از روش خنک‌کاری با اسپری آب در حفاظت از بدنه فلزی دیفیوزر است. این روش علاوه بر برخورداری از بازده حرارتی بالا، انعطاف‌پذیری زیادی با تغییرات سطح دیفیوزر فلزی در آزمون موتورهای مختلف با ابعاد متفاوت دارد.



طرح‌های برگزیده سی و چهارمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی