



اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016)
واحد تهران غرب، 21 بهمن ماه 1395



بررسی خنک کاری موتور پیشران مایع MASCOTTE G2 با سوخت متان

هنگامه شهبازی¹، کورس نکوفر²

¹دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران غرب، shahbazi_hengameh@yahoo.com

²استادیار، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد چالوس، nekoufar@iauc.ac.ir

چکیده - امروزه با وجود پیدایش نسل های جدیدی از سامانه های تولید نیروی پیشران، موتورهای پیشران مایع هم چنان یکی از مهم ترین منابع تولید نیروی تراست در موشک ها و سامانه های فضایی هستند. بررسی نحوه انتقال حرارت موجود در دیواره محفظه احتراق و شیپوره راکت های سوخت مایع به منظور طراحی کل مجموعه از اساسی ترین مقوله های لازم می باشد، به دلیل دمای بالا احتراق و نرخ بالای انتقال حرارت در دیواره محفظه احتراق و نازل موتور پیشران لازم است یک سیستم خنک کاری به منظور جلوگیری از شکست مقاومت بدنه موتور استفاده شود. در خنک کاری باید توجه داشت با تغییر فاز، دمای مبرد افزایش چشمگیری نداشته باشد، زیرا ازدیاد بیش از حد دمای مبرد باعث تبخیر ناگهانی مایع مبرد و در پی آن سوختن جداره به وجود می آید. در این مقاله با بررسی انواع روش های خنک کاری محفظه احتراق و لزوم فرآیند خنک کاری، روش مناسب خنک کاری موتور پیشران مایع MASCOTTE با سیال متان مایع بیان می گردد.

کلید واژه- موتور پیشران مایع، کانال خنک کاری، خنک کاری محفظه احتراق.

1- مقدمه

موشک پرتابه ای است که با نیروی عکس العمل ناشی از خروج گاز (معمولاً ناشی از سوختن سوخت) حرکت می کند. در موشک ماده اکسیدکننده نیز به همراه سوخت حمل می شود و سوختن سوخت در آن نیاز به اکسیژن هوا ندارد. از این نظر موشک با راکت دارای تفاوت است. موشک ها از نظر سوخت به دو دسته موشک با سوخت مایع و موشک با سوخت جامد تقسیم می شوند. حفاظت از جداره های محفظه و نازل موتور موشک سوخت مایع در برابر گرمایش بیش از حد، اکسیداسیون و سایش حرارتی، یکی از مهم ترین پیچیده ترین مشکلات صنایع موشکی به شمار می رود. حل نسبی این مسئله، امکان ساخت اولین موتورهای موشکی سوخت مایع که دارای اهمیت عملی بودند را فراهم ساخت. در موتورهای موشک، محصولات احتراق دارای دماهای بالا 3500 تا 4500 کلوین، فشار 15 مگا پاسکال و بالاتر و سرعت 1000 تا 1300 متر بر ثانیه می باشند، [1] دماهای مذکور بالاتر از نقطه ذوب فلزات، آلیاژها و بسیاری از مواد نسوز می باشند. [2,3] اختلاف دماهای بین سطوح جداره با وجود ضخامت کم آن ها می تواند به مقادیر زیادی برسد. حفاظت ناکافی می تواند به سرعت دیواره محفظه احتراق را تا دمای نزدیک به دمای گاز، گرم نماید. اگر در نظر بگیریم که اکثریت قریب به اتفاق مواد جداره، گرمایش های خیلی ملایم را تحمل می کنند (حداکثر 1300 تا 1500 کلوین)، آنگاه پیچیدگی مشکل حفاظت از جداره محفظه احتراق واضح و آشکار می شود. [4,5,6,7]

در طراحی پیشران های فضایی سوخت مایع به علت بالا بودن دمای محفظه احتراق و نرخ بالای انتقال حرارت از گازهای داغ به دیواره محفظه، خنک کاری محافظه احتراق از اهمیت بالایی برخوردار است. در طراحی سازوکار خنک کاری محفظه احتراق، انتخاب روش، طراحی کانال خنک کاری و دیگر مباحث مرتبط با محفظه احتراق دو جداره، همچنین عایق های حرارتی و انتخاب مناسب آن ها از جمله الزامات مهم در این فرآیند تلقی می شود. [1]