منهای جاذبه

ماهنامه منهای جاذبه • شماره بیست و هفتم • خرداد ماه ۱۴۰۱

موتور براشلس

اطلاعات بیشتری از این موتورهای کار راه بندازِ دوست داشتنی کسب کنید.(مطالعه در صفحه ۱۱)

اویونیک و الکترونیک هواپیمایی

معرفی اویونیک و مقایسه آن با رشته الکترونیک هواپیمایی.
(مطالعه در صفحه ۱۴)

پرواز مداری!

انواع پیشران‌های فضایی را بیشتر بشناسید
(مطالعه در صفحه ۶)

گروه
علمی-فرهنگی
آسمان

..:: شناسنامه نشریه ::..

منهای جاذبه
شماره بیست و هفتم
خرداد ماه هزار و چهارصد و یک

صاحب امتیاز: بسیج دانشکده مهندسی هوافضا دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مدیر مسئول: امیرحسین سهرابی طهران

سردبیر: محمد حسین رستمیان

ویراستار: سید محمد امین مسعودیان
محمد حسین رستمیان

صفحه آرا: سید محمد کاظم شریفی

گروه تحریریه:

محمد کاظمی قهی / ورودی ۹۸ کارشناسی هوافضا

سید مجتبی برهانی / ورودی ۹۸ کارشناسی الکترونیک هواپیمایی، دانشگاه صنعت هواپیمایی کشوری

سید رضا حسینی / ورودی ۹۹ کارشناسی هوافضا

محمد حسین رستمیان / ورودی ۹۹ کارشناسی هوافضا

سمیه سیاحت نصرتی / ورودی ۹۹ کارشناسی هوافضا

الهام معصومیان / ورودی ۱۴۰۰ کارشناسی هوافضا

@Aseman_Aut
@Menhaye_jazebeh

www.Asemanaut.ir

برای انتقاد، پیشنهاد و البته همکاری با **«منهای جاذبه»** به آیدی تلگرامی @menhaye_jazebeh مراجعه کنید. منتظر شما هستیم...

فهرست

منهای جاذبه / شماره ۲۷ / خرداد ۱۴۰۱

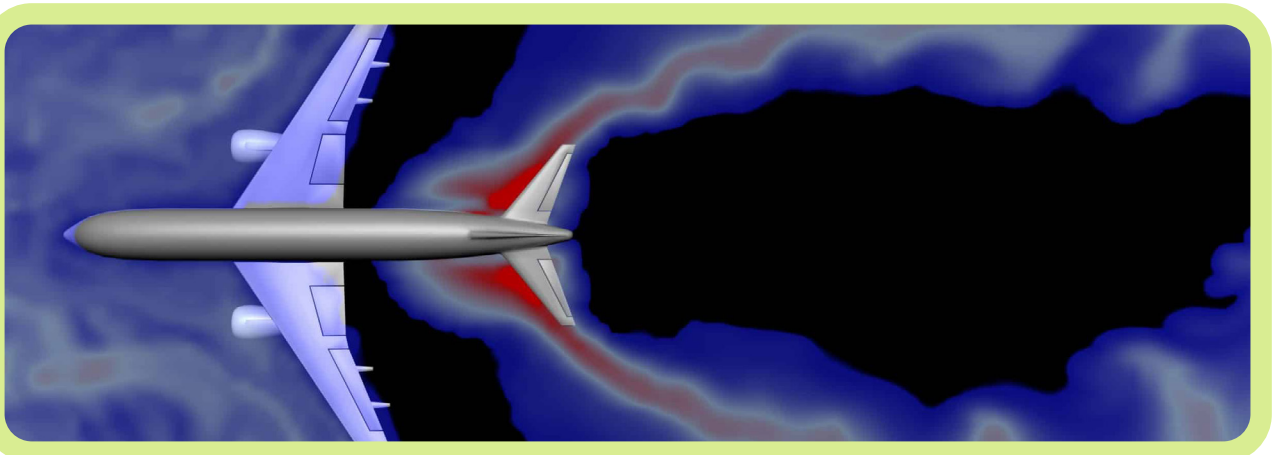
۰٦ پرواز مداری!

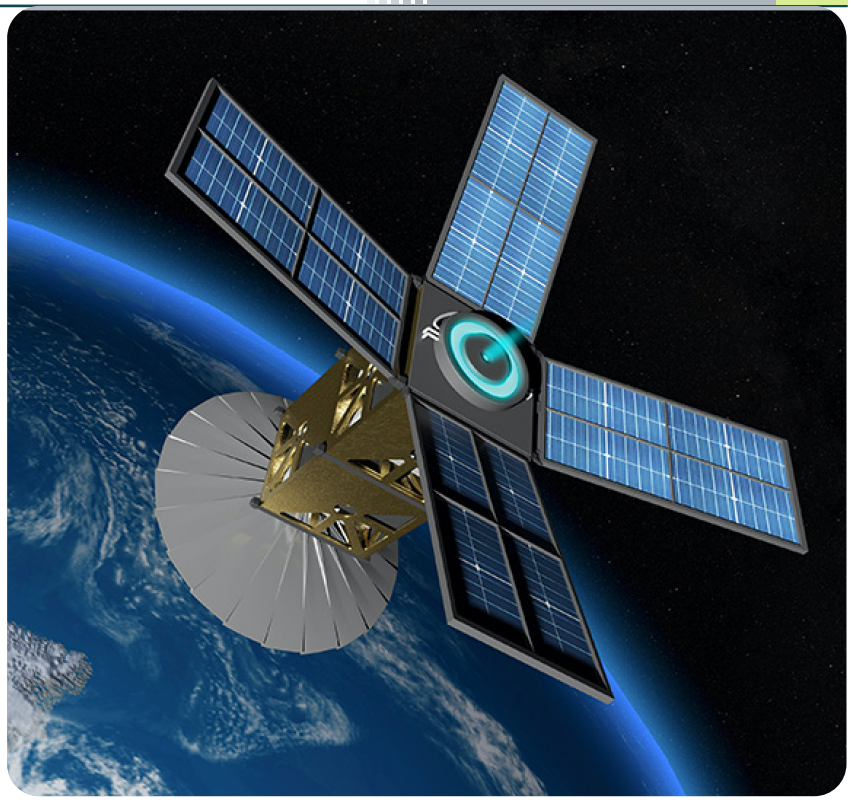
۱۱ موتور براشلس

معرّفی اویونیک و مقایسه آن با الکترونیک هواپیمایی

۱٤

هوافضا چه خبر؟! ۱۹
بلوپرینت ۲۶
معرفی کتاب ۲۸
مشکلات را شکلات کنید ۳۰
منابع ۳۱





پروازِ مداری!

انواع پیشران‌های فضایی را بیشتر بشناسید

نویسنده: **سمیه سیاحت نصرتی**
ورودی ۹۹ کارشناسی هوافضا

امروزه همه ما اسم ماهواره و فضاپیما را در فضای مجازی، تلویزیون و... بارها شنیده‌ایم. ماهواره‌ها در راحت کردن زندگی ما بسیار موثر هستند. از جمله کاربردهای ماهواره می‌توان به کاربرد آن‌ها در هواشناسی، پروژه‌های علمی-تحقیقاتی، ردیابی، نظامی و... اشاره کرد. به طور کلی هم اکنون زندگی روی زمین، بدون وجود این دستگاه ساخته دست بشر که همواره به دور زمین می‌گردد، غیرقابل تصور است. حالا می‌خواهیم ببینیم این ماهواره که این همه زندگی ما را تحت تأثیر قرار داده است، چه ساز و کاری دارد. بخشی از ساز و کار ماهواره که در این شماره از نشریه بررسی می‌کنیم، پیشرانش ماهواره است؛ درواقع در این شماره، می‌خواهیم بررسی کنیم که چطور یک ماهواره، مسیر طولانی زمین تا خارج از جو را طی می‌کند.

برای پرتاب ماهواره لازم است آن را به ارتفاع لازم یعنی چند صد کیلومتری از سطح زمین برسانیم و آن را با سرعتی مناسب، در راستایی صحیح قرار دهیم تا اثر اصطکاک جوی بر حرکت مداری آن به حداقل برسد. اگر بخواهیم ماهواره در مداری دایره‌ای شکل قرار گیرد باید سرعتی عمود بر شعاع زمین به آن بدهیم و اگر بخواهیم مدار ماهواره بیضی شکل باشد، سرعتی که به آن می‌دهیم باید اندکی از خط عمود انحراف داشته باشد. برای اینکه از سرعتی که حرکت وضعی زمین به ماهواره می‌دهد بیشترین استفاده ممکن را کنیم، باید ماهواره در استوا و به جانب شرق پرتاب شود، زیرا در این صورت، سرعت موجود، حداکثر و حدود ۱۶۰۰ کیلومتر در ساعت خواهد شد. سرعت افقی مناسب بین ۳۰ هزار و ۴۰ هزار کیلومتر در ساعت یا بین ۸/۲ تا ۱۱/۲ کیلومتر در ثانیه است. ۸ کیلومتر در ثانیه مناسب مدارهای کوچک و ۱۱ کیلومتر در ثانیه مناسب مدارهای بسیار بزرگ است. اگر سرعت افقی از ۸ کیلومتر در ثانیه کمتر باشد، ماهواره در مدار قرار نخواهد گرفت و بر سطح زمین سقوط خواهد کرد. اگر این سرعت از ۱۱/۲ کیلومتر در ثانیه بیشتر باشد باز هم در مدار دور زمین قرار نخواهد گرفت و از میدان گرانش زمین خارج خواهد شد.

معمولاً این سه کار را که برای پرتاب ماهواره باید انجام داد، با هم ترکیب می‌کنند و ماهواره را به کمک موشکی چند مرحله‌ای در مدار قرار می‌دهند. غرض اصلی از مرحله نخست این است که ماهواره از کوتاه‌ترین مسیر ممکن(یعنی به خط مستقیم) از بخش غلیظ جو خارج شود و به مناسب‌ترین سرعت دست یابد. این کار اثر اصطکاک را به حداقل می‌رساند. در مراحل بعدی ماهواره به حالت افقی در می‌آید و به سرعت مورد نظر می‌رسد. قبل از پرتاب، در هر مرحله، موشک با مقدار سوخت لازم پر می‌شود. هر قسمت پس از آنکه وظیفه‌اش را انجام داد از موشک جدا می‌شود. یک موشک برای پرتاب ماهواره، ممکن است شامل سه قسمت و یک دماغه مخروطی باشد. ماهواره وقتی بر مدار قرار گرفت، تا ابد در آن خواهد ماند، زیرا نیروهایی که بر ماهواره وارد می‌شوند، یکدیگر را خنثی می‌کنند، و نیروی کل صفر می‌شود. در ارتفاع‌های بالا، تنها دو نیرو بر ماهواره وارد می‌شود: نیروی گرانش زمین و نیروی گریز از مرکز. این دو نیرو، در یک سرعت و یک ارتفاع معین، از نظر اندازه با یکدیگر برابر و از نظر جهت، مخالف یکدیگر هستند؛ بنابراین یکدیگر را خنثی می‌کنند. از این رو ماهواره‌ای که سرعت و ارتفاع مناسب را داشته باشد، همواره بر مدارش حرکت می‌کند، زیرا نیرویی وجود ندارد تا آن را از مسیر منحرف سازد.

پیشرانش فضایی

راکت‌های ماهواره‌بر یا موتورهای پرتاب فضاپیماها، موتورهای پر قدرتی هستند که باید برای پرتاب یک فضاپیما به فضای خارج از مدار زمین، نیروی لازم را فراهم سازند. هر روشی که برای شتاب دادن فضاپیماها و ماهواره‌ها استفاده شود،

پیشرانش فضایی نام دارد. برای تامین پیشرانهی مورد نیاز برای یک ماهواره، روش‌های مختلفی استفاده می‌شود که هرکدام مزایا و معایب خاص خود را دارند و به طور کلی پیشرانش فضایی حوزه بسیاری از تحقیقات کنونی در مراکز مهم فضایی دنیا است. نتیجه این تحقیقات بهبود روش‌های موجود و توسعه روش‌های جدید پیشرانش فضایی است. مبنای تولید thrust (نیروی پیشران) در بسیاری از این روش‌ها، شتاب دادن ذرات و اِعمال عکس‌العمل آن در جهت مخالف به خود وسیله است (قانون سوم نیوتون)؛ ولی در برخی روش‌های در حال توسعه نیز از انرژی‌های موجود در طبیعت مانند انرژی ذرات و فوتون‌های بادهای خورشیدی و یا انرژی مغناطیسی سیارات برای تولید نیروی پیشران استفاده می‌شود که مزایای بسیار زیادی نسبت به روش‌های معمول دارند.

همه فضاپیماها و ماهواره‌های کنونی از راکت‌های شیمیایی سوخت جامد و سوخت مایع دوپایه(Bipropellant) یا به ندرت سوخت مایع تک‌پایه(Monopropellant) برای پرتاب به مدار استفاده می‌کنند، اگر چه برخی پرتاب‌گرها مانند «اسپیس‌شیپ-۱» و «راکت پگاسوس» از موتورهای هواتنفسی در مرحله اول خود بهره می‌گیرند. بیشتر ماهواره‌ها از رانش‌زای شیمیایی ساده و قابل اطمینان(اکثراً سوخت مایع تک‌پایه) و یا رانش‌زای الکتریکی، مانند جت‌های مقاومتی، برای حفظ مدار و کنترل وضعیت خود بهره می‌برند و برخی نیز از چرخ‌های مومنتومی برای کنترل وضعیت استفاده می‌کنند. فضاپیماهای بین سیاره‌ای نیز از رانش‌زاهای شیمیایی و الکتریکی برای انجام مأموریت‌های خود بهره می‌برند.

نیاز ماهواره به پیشرانش فضایی

یک ماهواره پس از آن که از زمین به مدار پرتاب شد، باید در مدار مشخص و از قبل تعیین شده خود قرار گیرد. پس از قرارگیری در مدار خود، احتیاج به کنترل وضعیت دارد تا بتواند در جهت مناسب نسبت به زمین، خورشید و در صورت نیاز سایر اجرام سماوی قرار گیرد. ماهواره‌ها تحت اثر پسای ناشی از لایه نازک اتمسفر نیز قرار دارند، به همین دلیل برای باقی‌ماندن در مدار برای زمان طولانی، نیاز به یک سیستم پیشرانش که گه‌گاهی اصلاحات کوچک مداری انجام دهد (حفظ مدار) احساس می‌شود. بسیاری از ماهواره‌ها نیازمندند تا در زمان‌هایی مشخص از مداری به مدار دیگر انتقال یابند که این امر توسط یک سیستم پیشرانش صورت می‌پذیرد. در زمانی که ماهواره توانایی اصلاح مدار خود را داشته باشد، عمر کاری آن نیز افزایش می‌یابد.

سیستم پیشرانش ماهواره و فضاپیما، برای مأموریت‌های مختلف انتقالی و دورانی به کار می‌رود، بسته به اینکه این سیستم برای چه مأموریتی طراحی شود، نوع سیستم پیشرانش، تعداد و چیدمان رانش‌زاها تغییر می‌کند.

برخی مأموریت‌های انتقالی ماهواره عبارتند از:

- تنظیم مدار اصلاح خطای پرتابگر(Orbit Trim)
- قراردهی ماهواره در مدار(Orbit Insertion)
- افزایش ارتفاع مدار(Orbit Raising)
- تغییر شیب/صفحه مدار (Orbit Plane/Inclination Change)
- تغییر شکل مدار(Orbit Shape Change)
- جبران افت ارتفاع و جبران پسا و سایر اغتشاشات (Drag Compensation)
- تغییر موقعیت نجومی ماهواره در مدار(Repositioning)
- حفظ موقعیت نجومی ماهواره در مدار(Station-keeping)
- حفظ موقعیت ماهواره در منظومه‌های ماهواره‌ای (Formation Flying)
- خروج از مدار در پایان عمر کاری(De-orbiting)

و برخی مأموریت‌های دورانی نیز:

- کنترل وضعیت(Attitude Control)
- مانور وضعیت(Attitude Maneuver)
- بی بار نمودن چرخ واکنشی بوسیله خنثی‌کردن گشتاور ذخیره شده(Reaction Wheel Unloading)
- مانورهای سیکل محدود جهت حفظ وضعیت در یک بازه (Limit Cycles)
- تغییر موقعیت محورهای ماهواره (Repositioning the Spacecraft Axes)

پیاده‌سازی سیستم پیشرانش فضایی

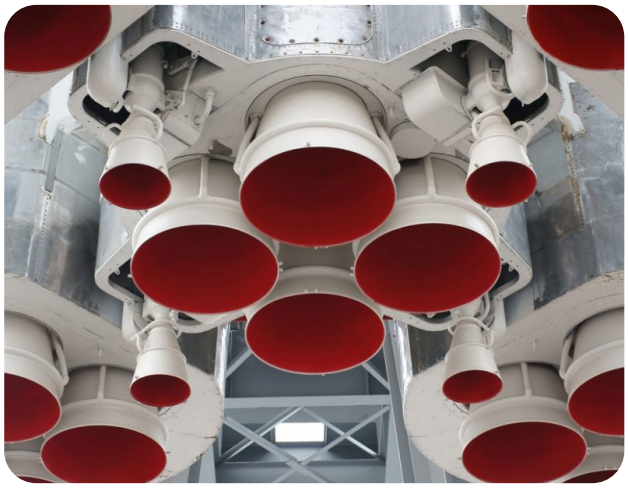
برای پیاده‌سازی سیستم پیشرانش فضایی، روش‌های گوناگونی وجود دارد:

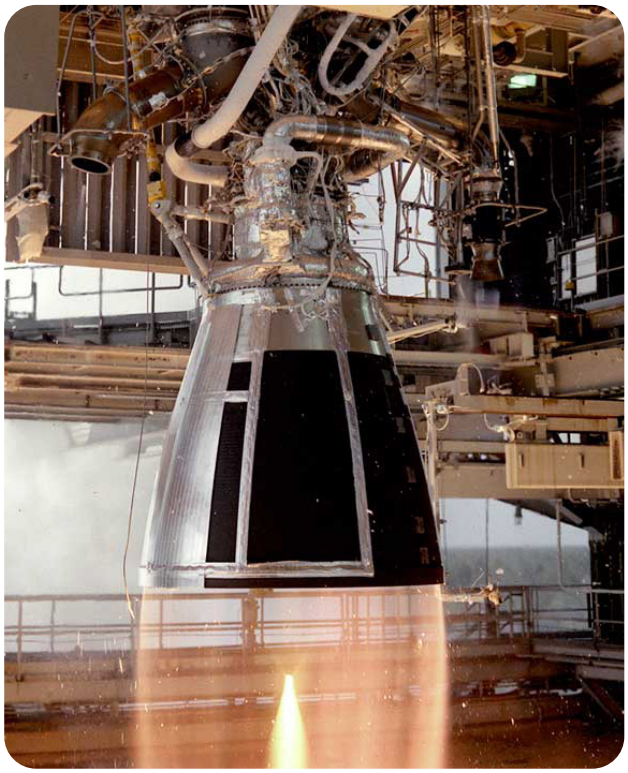
موتور واکنشی(Reaction Engine): این نوع موتور نیروی پیشران(Thrust) را طبق قانون سوم نیوتن با استفاده از واکنش جرم خروجی تأمین می‌کند. طبق این قانون بر هر نیروی عاملی، عکس‌العملی از محل اعمال نیرو وارد می‌شود. با خروج مواد حاصل از احتراق درون موتور، تغییر جرمی در

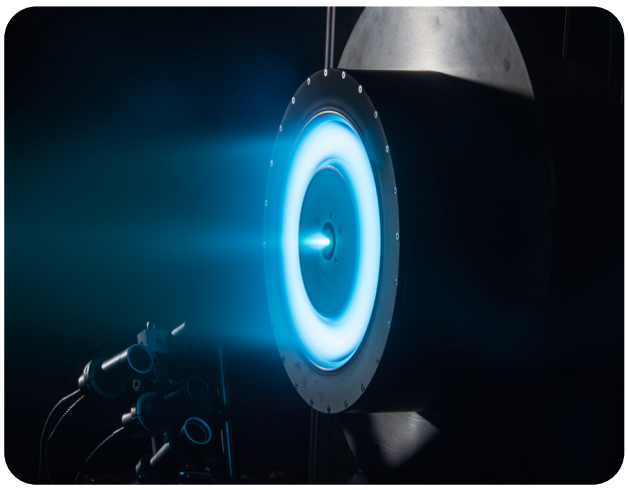
فضاپیما ایجاد می‌شود که منجر به تغییر سرعت فضاپیما در خلاف جهت خروج جریان جرمی می‌شود، به این ترتیب فضاپیما می‌تواند با استفاده از این سیستم سرعت خود را در لحظات مختلف تغییر داده و مأموریت مشخصی را انجام دهد. از جمله موتورهای واکنش می‌توان به موتور موشک، موتورهای هواتنفسی و پیشرانش الکترومغناطیسی اشاره نمود. لازم به ذکر است که موتورهای هواتنفسی در مأموریت‌های فضایی کاربرد ندارند بلکه در بخش فرود به زمین پس از بازگشت به جو استفاده می‌شوند.

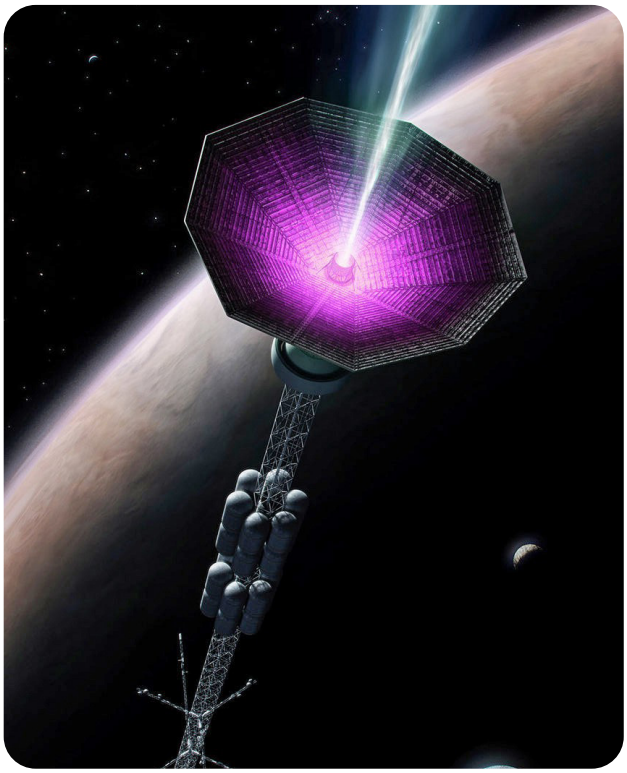
موتور موشک(Rocket Engine): بسیاری از موتورهای موشک از دسته موتورهای احتراق داخلی هستند.
این موتورها جرم خروجی به صورت گاز داغ را با دمایی بسیار بالا تولید می‌کنند که این فرآیند توسط ترکیب سوخت مایع، جامد یا حتی گاز با ماده‌ای اکسیدکننده در محفظه احتراق صورت می‌گیرد. سپس این گاز داغ از دهانه خروجی(Nozzle) زنگوله مانندی خارج می‌شود. این نازل بیشتر انرژی گرمایی این گاز را به انرژی جنبشی تبدیل می‌کند. در برخی مواقع سرعت گازهای خروجی به ۱۰ برابر سرعت صوت در سطح دریا نیز رسیده است. اکنون بسیاری از این رانش‌زاها از سوخت و اکسیدکننده مایع استفاده می‌کنند و پیشرانه پس از افزایش فشار به وسیله پمپ‌ها و یا فشار گاز در مخازن، به صورت مایع وارد محفظه احتراق می‌شود؛ حال پس از طی مراحل ۱-فروپاشی ۲-اختلاط فاز مایع ۳-تبخیر ٤-اختلاط فاز گاز ٥-احتراق، گاز داغی تولید می‌شود که با حرکت در طول نازل، انرژی گرمایی آن به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود و تکانه جت خروجی، فضاپیما یا ماهواره را حرکت داده و به پیش می‌راند. به جرأت می‌توان گفت موتورهای موشکی بیشترین نیروی پیشران را در فضاپیماها ایجاد می‌کنند.

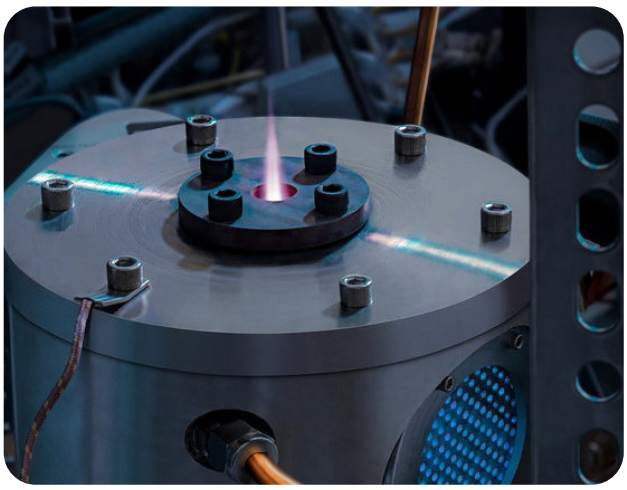
پیشرانش الکترومغناطیسی(Electromagnetic Propulsion):
به جز تولید گازهای خروجی داغ و روش‌های دینامیک سیالات، راه‌های دیگری نیز برای شتاب بخشیدن به فضاپیما از طریق خروج جرم وجود دارد که توسط نیروی الکتریکی و نیروی مغناطیسی تامین می‌شوند. در این روش می‌توان اتم‌های گازهای خروجی را با یک موتور الکتریکی ساده یونیزه کرده و سپس با ایجاد اختلاف ولتاژ در این یون‌ها، آن‌ها را با شتاب بالایی به حرکت درآورد و فضاپیما نیز تحت تاثیر این گازهای یونیزه، شتاب می‌گیرد. البته ایده‌ی پیشرانش الکتریکی به سال ۱۹۰۶ بازمی‌گردد و نخستین بار توسط» رابرت گودارد» مطرح شد. برای برخی مأموریت‌ها به ویژه نزیک خورشید، از انرژی خورشیدی و در ماموریت‌های دورتر، از انرژی هسته‌ای بهره‌برداری می‌شود. به هر حال در پیشرانش الکتریکی با هر منبعی(شیمیایی، خورشیدی یا هسته‌ای) بیشترین توان قابل تولید محدود به میزان نیروی پیشران قابل تولید است. رانش‌زاهای الکتریکی معمولا نیروی پیشرانش کمتر از یک نیوتن تولید می‌نمایند. این نیرو بر روی زمین تقریبا معادل وزن برداشتن یک خودکار می‌باشد اما همین نیروی کم برای افزایش عمر مداری ماهواره‌ها بسیار حائز اهمیت است.این اهمیت سبب شده تا ناسا و شرکت‌های بزرگ روز به روز در حال ارتقای رانش‌زاهای الکتریکی خود باشند.











پیشرانش بدون استفاده از عکس‌العمل جرم خروجی: طبق قانون بقای اندازه حرکت، اگر جرمی از جسم خارج نشود یا نیرویی به آن وارد نشود، پس نمی‌تواند مرکز جرم خود را جابه‌جا کرده و شتاب بگیرد. حال آنکه لازم است بدانیم فضا به ویژه منظومه شمسی، کاملاً خالی از نیرو نیست، بلکه نیروی گرانشی بین اجرام و نیروی الکترومغناطیسی اهمیت ویژه‌ای دارند که می‌توانند باعث ایجاد تغییر در اندازه حرکت فضاپیما شوند. اما چون بهره‌گیری از این نیروها نیاز به ابزار دقیق و پیچیده‌ای دارد، هنوز در وضعیت بررسی است.

پیشرانه پلاسمایی تکانشی

«رانشگر پالس پلاسمایی» یا «PPT» گونه‌ای از سیستم‌های پیشرانش فضایی و در گروه «رانشگرهای الکتریکی» یا «EP» و از دسته رانشگرهای الکترومغناطیس است. نکته‌ای که وجود دارد این است که از تمام انواع سیستم‌های پیشرانش الکتریکی، PPT به دلیل سادگی، اولین رانشگری بود که توانست مجوز استفاده در مأموریت‌های فضایی را کسب کند و به مأموریت در فضا بپردازد. سال‌ها بعد از به کارگیری این رانشگر، رانشگرهای هیدرازینی، جت مقاومتی، جت قوسی، یونی و رانشگر هال(نوعی رانشگر یونی) نیز در فضا به کار برده شدند. بر خلاف PPT، این رانشگرها پس از سال‌ها تحقیق و توسعه در آزمایشگاه به کارکرد بهینه خود رسیدند. اگر چه راندمان پیشران مدل‌های پروازی رانشگرهای یونی و هال مثل «SPT-100» از ۵۰٪ نیز بالاتر رفته است ولی سادگی، پایداری عملکرد، توان کم، هزینه پایین و زمان کوتاه توسعه باعث انتخاب PPT در دهه ۶۰ به عنوان اولین سیستم پیشرانش فضایی شد، آن هم با وجود این که سیستم راندمان بسیار پایین‌تری دارد. بنابراین PPT ترکیبی از چندین دهه کاربرد در مأموریت‌های فضایی و زمینه گسترده‌ای برای بهبود پارامترهای عملکرد را همزمان ارائه می‌دهد و ابعاد کوچک، وزن کم و مصرف توان پایین، این رانشگر را به عنوان گزینه‌ای اصلی برای میکرو ماهواره‌ها و نانو ماهواره‌ها بسیار مورد توجه قرار داده است.

به این مزایا، موارد دیگری را هم باید اضافه کرد. مثلاً پالس‌های بسیار کوتاه بسیار مناسب برای کنترل وضعیت ماهواره‌ها و حفظ موقعیت در منظومه‌های ماهواره‌ای. به علاوه طراحی پایدار این رانشگر امکان شروع به عملیات بدون وقفه، حتی بعد از سال‌ها بلا استفاده ماندن را به آن می‌دهد. این محاسن به‌طور کامل نشان می‌دهد که به چه دلیل اولین رانشگر استفاده شده در فضا، PPT بوده است و چرا تا امروز نیز پیاپی طراحی و توسعه این سیستم ادامه داشته است.

از جمله مزایای این رانشگر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

.مصرف توان در حالت آماده باش و وقفه زمانی از فرمان تا شروع کارکرد ندارد.

.سیستم در حالت کلی خنثی می‌باشد و در صورتی که اشکالی در سیستم رخ دهد، ایمن می‌باشد.

.عملکرد آن قابل طراحی تنظیم با شرایط مأموریت‌های مختلف می‌باشد.

.در انواع ماهواره‌ها از قبیل ماهواره‌های پایدار حول سه محور و ماهواره‌های چرخان قابل استفاده‌است.

.به دلیل بهره‌گیری از سوخت جامد مزایایی چون عدم نیاز به

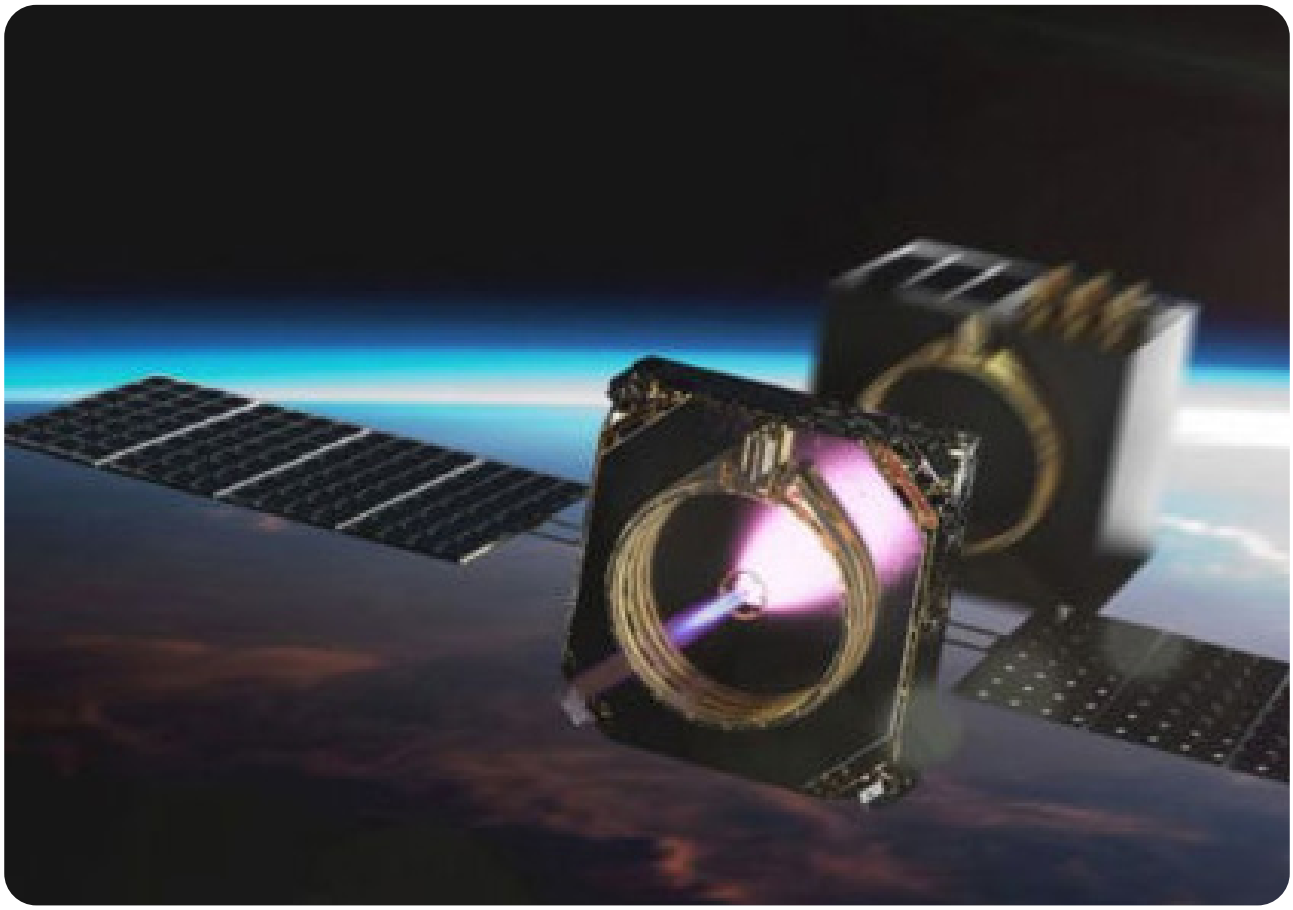
مخزن، سیستم تغذیه و لوله‌های مربوطه، آب‌بندی، شیرهای مکانیکی را دارد و نیز مصرف پیشران به راحتی قابل اندازه‌گیری می‌باشد، تغییرات شدید شتاب جاذبه و شرایط محیطی تأثیری بر آن ندارد، با شرایط خلأ سازگار است، غیر خورنده و غیر سمی و غیر سرطان‌زا است و عمر قالب سوخت بسیار طولانی می‌باشد.

•توانایی تولید پالس‌های بسیار دقیق و منظم پیشرانه را دارد.

•سطح پیشران قابل تنظیم دارد و مشخصات عملکردی آن با نیازهای مأموریت‌های نگهداشت مداری و کنترل وضعیت تطابق دارد.

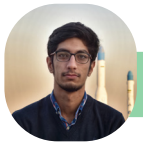
•توانایی کنترل بردار پیشران را دارا می‌باشد.

در کنار همه این موارد، این نکته را نیز باید اضافه کرد که با توجه به گرایش فراوان به میکروماهواره‌ها، نانوماهواره‌ها و پیکوماهواره‌ها و گرایش به استفاده از مجموعه‌ای از ماهواره‌های کوچک در کنار هم که هر یک وظیفه‌ای مستقل دارند به جای استفاده از یک ماهواره بزرگ با تعداد زیادی مأموریت، رانشگر پالس پلاسمایی کوچک شده یا همان «µPPT» امیدبخش‌ترین گزینه برای پیشرانش این ماهواره‌ها می‌باشد و این اصلی‌ترین دلیلی است که باعث بیشترشدن توجه‌ها به این رانشگر در دهه اخیر شده است؛ ضمن اینکه اصلی‌ترین عیب این رانشگر راندمان پایین آن در مقایسه با سایر سیستم‌ها می‌باشد.



موتور براشلس

کار راه بندازِ دوست داشتنی



گردآورنده: **سیدرضا حسینی**
ورودی ۹۹ کارشناسی هوافضا

همانطور که می دانید برای این که انرژی الکتریکی به مکانیکی تبدیل شود از موتورها استفاده می‌شود. در صنایع مختلف از انواع متفاوت موتورها استفاده می‌شود. یکی از انواع موتورها، موتور براشلس است که نام دیگر آن موتور جریان مستقیم بدون جاروبک می‌باشد. جالب است بدانید این موتور در اواسط قرن ۱۹ میلادی اختراع شد. در موتور براش جهت انتقال جریان به روتور از بخشی به نام جاروبک استفاده می‌شود و با چرخش روتور قطب‌ها جابه‌جا شده و موتور به حرکت در می‌آید. در طی این جابه‌جایی از طول عمر موتور کاسته می‌شود و نقش موتورهای براشلس پر رنگ‌تر می‌شود. موتورهای براشلس در حقیقت موتورهای الکتریکی همگام هستند که به کمک انرژی الکتریکی جابه‌جا می‌شوند. موتور براشلس در ساختار خود آهنرباهایی دارند که نیرو را از جریان الکتریکی مستقیم دریافت می‌کنند و باعث چرخش روتور در داخل استاتور می‌شود. از طرف دیگر در ساختار موتور براشلس به جای استفاده از براش از کنترل‌کننده موتور مرحله به مرحله استفاده شده است. این کنترل‌کننده موتور باعث به وجود آمدن چرخشی می‌شود که در نتیجه آن انرژی الکتریکی تبدیل به انرژی مکانیکی می‌شود.

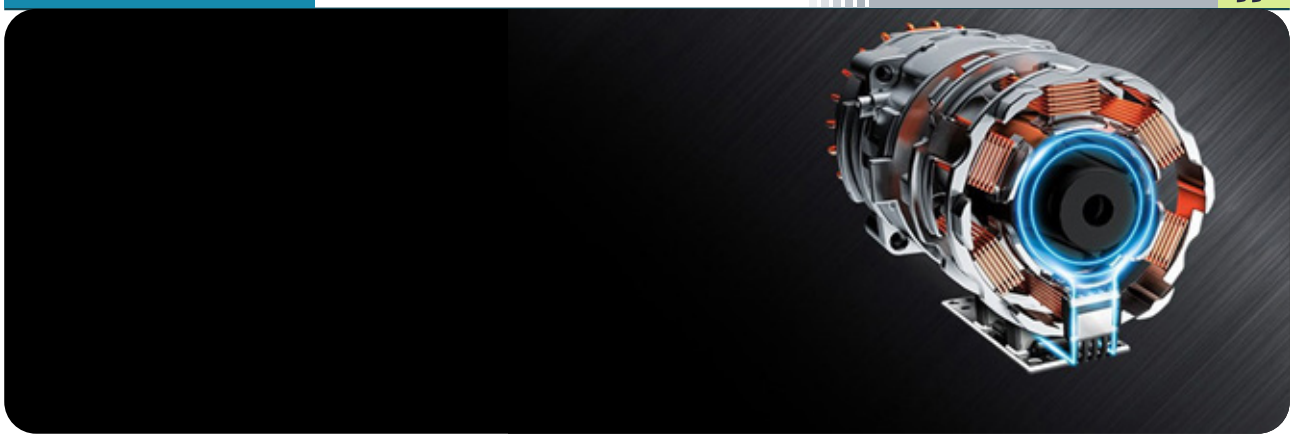
این موتور برخلاف موتورهای القایی فاقد مؤلفه‌ای به نام لغزش است و در آن سیم پیچ ثابت است و آهنربا می‌چرخد؛ به همین دلیل جهت انتقال ولتاژ به سیم‌پیچ‌ها احتیاجی به براش یا همان جاروبک نمی‌باشد.

موتورهای براشلس در ساختار مختلفی وجود دارند که نوع فراگیر آن که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، سه فاز است. اما این موتور در نوع تک فاز، دوفاز، پنج فاز و همچنین تعداد فاز بالاتر موجود می‌باشد.

تاریخچه موتور براشلس

استفاده از موتورهای معمولی یا همان موتورهای براش تا دهه ۸۰ میلادی رواج بسیاری داشت تا اینکه یک دانشمند انگلیسی به نام «مایکل فارادی» توانست با انجام آزمایشاتی اثبات کند که سیم دارای جریان الکتریکی می‌تواند در اطراف خود میدان مغناطیسی دایره‌ای ایجاد کند. پس از این دانشمند انگلیسی، دانشمندان دیگری آزمایشات مختلفی انجام دادند تا در نتیجه موفق به طراحی موتورهای براشلس شدند. این موتور که موتور بدون جاروبک دی‌سی نیز نامیده می‌شود، نوعی موتور الکتریکی است که در ساختار آن برخلاف موتورهای براش یا معمولی از براش و کموتاتور(Commutator) استفاده نشده است. این نوع موتور در دسته موتورهای دی‌سی(DC) قرار می‌گیرد و در داخل آن آهنرباهایی قرار داده شده که به وسیله جریان الکتریکی مستقیم می‌تواند قدرت و انرژی مورد نیاز خود را دریافت کنند و باعث چرخش روتور در داخل دستگاه شود.

در این گروه از موتورها انتقال جریان الکتریکی از طریق آمپلی‌فایر و دستگاه تعویض هوشمند انجام می‌شود. انواع موتور براشلس به نسبت موتورهای معمولی مزایای بیشتری دارند و به همین دلیل امروزه در صنایع گوناگون نظیر کوادکوپترها و پهپادها کاربرد گسترده‌ای دارند.



مزایای موتور براشلس

با توجه به این که موتور براشلس فاقد جاروبک است و ساختار خاصی دارد، مزیت‌های زیادی را به همراه دارد. عدم وجود جاروبک یا براش در موتور براشلس باعث به حداقل رسیدن اصطکاک در طول عملیات، کاهش فرآیند تولید حرارت و در نهایت طول عمر بیشتر می‌شود. از دیگر مزیت‌های مهم موتور براشلس راندمان بالای آن است؛ موتور معمولی با جریان مستقیم تنها در نقاط خاصی در گردش خود می‌تواند به حداکثر گشتاور برسد، اما موتور براشلس به طور متداوم و پیوسته در حالت ماکزیمم گشتاور کار می‌کند. دیگر مزیتی که می‌توان به آن اشاره کرد، قابلیت کنترل این موتور با دقت بالا است. استفاده از مکانیزم بازخورد جهت رسیدن به گشتاور و سرعت مطلوب باعث شده تا کنترل‌پذیری به راحتی انجام شود. همچنین عدم داشتن جاروبک در این نوع موتور باعث افزایش طول عمر موتور شده و از ایجاد نویز جلوگیری می‌کند. این در حالی است که در موتورهای معمولی هنگام عبور تیغه‌های کموتاتور از جاروبک‌ها جرقه شدید ایجاد می‌شود که این جرقه‌ها نویزهای الکتریکی را به همراه دارد. در توان برابر موتورهای براشلس نسبت به موتورهای معمولی وزن کمتری دارند. در موتورهای براشلس به جهت عدم تماس مکانیکی، حداقل گرما تولید می‌شود و نرخ سایش قطعات پایین می‌آید و فرآیند انتقال انرژی و بهره‌وری الکتریکی بهبود می‌یابد؛ در نتیجه باعث بهبود عملکرد موتور و قدرت آن می‌شود. بازدهی بیشتر موتورهای براشلس طول عمر باتری را تا ۵۰ درصد افزایش می‌دهد. از آنجایی که در موتور براشلس اصطکاک و جرقه‌ای ایجاد نمی‌شود، صدای کمتری نیز تولید می‌شود.

همچنین با توجه به این که قسمت استاتور(Stator) به روکش خارجی چسبیده است، فرآیند خنک‌شدن موتور بهتر انجام می‌پذیرد. به طور خلاصه و تیتر وار می‌توان گفت مزایای موتورهای براشلس موارد زیر می‌باشد:

- بهره‌وری بالا
- ماندگاری بیشتر و طولانی
- گشتاور بالا و سرعت مطلوب
- بهبود عملکرد و راندمان بالای موتور
- تولید کمترین گرما و حرارت
- جلوگیری از سایش قطعات دستگاه
- افزایش طول عمر مفید باتری

نحوه عملکرد موتور براشلس

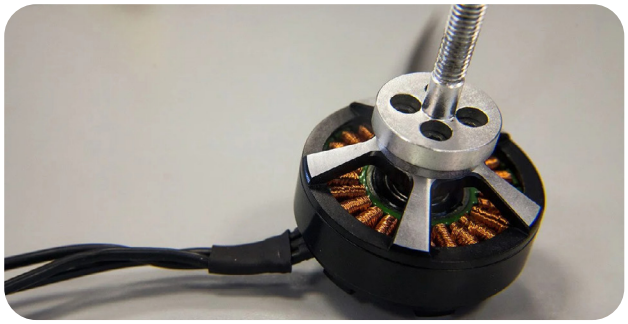
همانطور که گفته شد در موتورهای براش جهت انتقال جریان الکتریکی به سیم‌پیچ‌های موتور از جاروبک و کموتاتور استفاده می‌شود و جاروبک یا همان براش جریان الکتریکی را به کموتاتور انتقال می‌دهد. اما موتور براشلس همانطور که از نامش نیز پیداست، فاقد جاروبک است. احتمالاً سؤالی که پیش می آید این است که پس انتقال جریان الکتریکی به سیم‌پیچ ها از چه طریقی انجام می شود؟ نکته‌ای که در پاسخ به این سوال لازم است بدانید، این است که ساختار و طراحی یک موتور براش و یک موتور براشلس کمی با یکدیگر متفاوت است. در حقیقت در موتورهای براشلس برخلاف موتور براش یا معمولی، سیم‌پیچ‌ها بر روی روتور سوار نشده‌اند و بلکه بر روی استاتورها قرار گرفته‌اند. در عین حال روتور این نوع موتور از جنس آهنربا است و باعث شده تا جریان الکتریکی در آن به صورت پیوسته برقرار باشد. بنابراین احتیاجی به انتقال جریان الکتریکی برای فراهم‌کردن جریان مغناطیسی نمی‌باشد.

ساختمان موتور براشلس

استاتور

در موتور براشلس یا بدون جاروبک، سیم‌پیچی آرمیچر در شیارهای استاتور به صورت توزیع‌شده قرار گرفته است. این سیم‌پیچی به صورت سه فاز طراحی شده اما شبیه سیم‌پیچی موتورهای چند فاز است.معمولاً اتصال سیم‌پیچی

استاتور به شکل ستاره است اما در توان‌های بالا ممکن است به صورت ستاره‌ای نیز باشد. هر سیم‌پیچ از تعداد بی‌شماری حلقه تشکیل شده که به شکل متوالی و با آرایشی خاص به همدیگر متصل شده‌اند. هر سیم‌پیچ در درون استاتور به شکلی توزیع شده تا بتواند یک قطب را تشکیل بدهد. استاتور موتور براشلس ساخته شده از ورقه‌های فولادی سیلیکونی با ضخامت مشخص می‌باشد که با اتصال به یکدیگر تشکیل یک پشته را می‌دهند.



روتور

در روتور موتور براشلس به جای سیم پیچی از آهنرباهای دائمی استفاده شده که این کار باعث حذف تلفات سیم‌پیچی روتور می‌شود و راندمان موتور بهبود می‌یابد. با توجه به نحوه قرارگیری آهنرباها در روتور و جهت شار مغناطیسی، ساختارهای متفاوتی در موتورهای براشلس به وجود می‌آید. موتورهای براشلس شامل دو نوع هستند که عبارتند از: «براشلس Inrunner » و «براشلس Outrunner».

کاربرد موتور براشلس

همانطور که در مطالب بالا نیز گفته شد، موتور براشلس خاصیت کنترل‌پذیری بالایی دارد. به عنوان مثال تغییری کوچک در برنامه کنترل می‌تواند باعث جهشی بزرگ در سرعت سیستم شود. این موضوع موجب شده تا از این نوع موتور در انواع قطعات الکتریکی استفاده شود.

از موتورهای براشلس در لوازم و محصولاتی چون ماشین لباسشویی، جاروبرقی، تهویه هوا، کوادکوپترها و... استفاده می‌شود. کوادکوپتر نوعی مولتی‌روتور می‌باشد که توسط چهار موتور نیروی برآ ایجاد می‌کند و می‌تواند در آسمان شناور باقی بماند. با توجه به اینکه این نوع موتور برای کنترل نیرو بسیار ایده‌آل و مناسب است، در آینده شاهد کاربرد بیشتری از آن در محصولات مختلف خواهیم بود. به عنوان مثال در برخی موارد که از موتورهای پله‌ای در محصولات استفاده می‌شود، موتورهای براشلس می‌توانند جایگزین مناسبی برای آن باشد. موتور براشلس انواع مختلفی دارد و به دلیل کارایی و راندمان مطلوب در بسیاری از صنایع کاربرد دارد. کاربرد موتورهای براشلس به طور گسترده در لوازم خانگی، خودرو، هوافضا، پزشکی، تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی خودکار و... می‌باشد. از جمله صنایع و دستگاه‌هایی که در ساختار آن از موتور براشلس استفاده شده است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- هلیکوپتر و ماشین کنترلی
- مولتی روتور
- کوادکوپتر
- قایق کنترلی
- موتورهای خطی
- تفنگ ماساژور
- جاروبرقی رباتیک

معرّفی اویونیک و مقایسه آن با الکترونیک هواپیمایی

نویسنده: **سیدمجتبی برهانی**
ورودی ۹۸ کارشناسی الکترونیک هواپیمایی
دانشگاه صنعت هواپیمایی کشوری

نگاه‌کردن به شغل تنها از زاویه کسب درآمد، مثل این است که از دریچه‌ای کوچک به یک دریای بی‌کران نگاه کنیم؛ در این حالت فقط بخش کوچکی از دریا را خواهیم دید و از درک عظمت آن باز خواهیم ماند. در واقع مهم‌ترین ضرورت داشتن شغل، رسیدن به رشد فردی و مفیدبودن برای جامعه‌ای است که در قبال آن مسئولیم. فردی که شغل دارد و شغلش متناسب با علایق، توانایی و روحیات اوست، زندگی‌اش هدفمند است و انرژی و توانش صرف امور مفید و ضروری می‌شود و این دقیقاً رشد او را به دنبال دارد. از طرفی کار به انسان هویت می‌دهد و این بخشی از هویت اجتماعی است که همه ما به آن نیاز داریم. ما زمانی از هویت اجتماعی و شغل خود احساس رضایت می‌کنیم که از آن شناخت داشته باشیم؛ شناخت خود و شغل‌های موجود در جامعه. خودشناسی از نظر شناخت علایق، استعدادها و خصوصیات شخصیتی یکی از نیازهای دوره دانشجویی است. با شناخت این ویژگی‌ها و تطابق آن با پیش‌نیازها، علاوه بر احساس رضایت از خود و شغل خویش، می‌توانیم در رشد و توسعه کشورمان نیز نقش مؤثری داشته باشیم. قبل از اشتغال به هر کاری، مطالعه درباره آن و کسب اطلاعات ضروری یکی از فعالیت‌های مهم است. هر فردی می‌تواند با مطالعه یک شغل و شناخت آن، پیامدهای مطلوب و محدودش را پیش‌بینی کند.

در سال تحصیلی که گذشت، در دانشگاه صنعت هواپیمایی کشوری، شاهد حضور دانشجویان جدیدالورود آکادمیک در رشته مهندسی اویونیک هواپیما بودیم. رشته‌ای که به علت مشابهت بسیار آن با مهندسی الکترونیک هواپیمایی و عدم وجود منابع معتبر و به‌روز برای کسب اطلاع از هر دو رشته باعث سردرگمی بسیاری از دانشجویان شده است. دانشجویانی که جهت کسب اطلاع به دانشجویان سال‌های بالاتر دانشگاه مراجعه می‌کنند اما آنطور که باید راهنمایی نمی‌شوند؛ چرا که آن‌ها نیز به درک صحیحی از شغل آینده خویش نرسیده‌اند. سعی ما بر این است که اطلاعات لازم در قالبی متفاوت و نو، با بیانی روان و شفّاف برای مطالعه دانشجویان عزیز و همچنین دانش‌آموزانی که قصد انتخاب رشته دارند تنظیم شود. در این بخش از نشریه، شما پس از خواندن تعریف این شغل(اویونیک) و مقایسه آن با تکنسینی الکترونیک هواپیمایی، ابتدا با ویژگی‌های آن‌ها آشنا می‌شوید و سپس اطلاعات بیشتری درباره آن به دست می‌آورید. این مطلب به دنبال آن است که دانشجویان این رشته‌ها و علاقه‌مندان به این حوزه‌ها را یاری دهد تا با شناخت ویژگی‌ها، مطلوبیت‌ها و محدودیت‌های این مشاغل، مسیر زندگیِ شغلی بهتری را برای آنان هموار سازد.

معرفی

به نصب، راه‌اندازی، تشخیص عیوب، تعمیر، سرویس و نگهداری سیستم‌های ناوبری و الکتریکی هواپیما، بالگرد و صنایع مشابه، «مهندسی اویونیک» می‌گویند. در حالی که وظایف مذکور در مورد سیستم‌های کمک‌ناوبری اعم از سیستم‌های الکترونیکی، رادیویی و مخابراتی مستقر در فرودگاه‌ها صادق باشد؛ «مهندسی الکترونیک هواپیمایی» نامیده می‌شود.

ویژگی‌های شخصیتی

تعهد، دلسوزی و مسئولیت‌پذیری: این کار با جان تعداد زیادی از انسان‌ها در ارتباط است. خطای یک متخصص ممکن است موجب واردآمدن خسارت بسیار یا حتی در برخی موارد منجر به ساخه‌ی هوایی شود. چه در مورد «اویونیک هواپیما» که ذاتاً تعمیر و نگهداری هواپیما و اصطلاحاً یک کار پنهان به حساب می‌آید و چه در مورد «الکترونیک هواپیمایی» که وظیفه تضمین ایمنی ارتباطات بین برج مراقبت پرواز و مرکز کنترل فضای کشور با خلبانان را بر عهده دارد.

دقت بالا، داشتن درک عمیق و تجسم فضایی: تشخیص عیوب سیستم‌ها به هوش و ذکاوت احتیاج دارد. با این حال، افراد

برای تسلط بر محاسبات ریاضی و حل مسائل مهندسیِ دقیق و پیچیده، باید دقت و تجسم فضایی کافی داشته باشند. در غیر این صورت نمی‌توانند از هوش خود بهره لازم را ببرند.

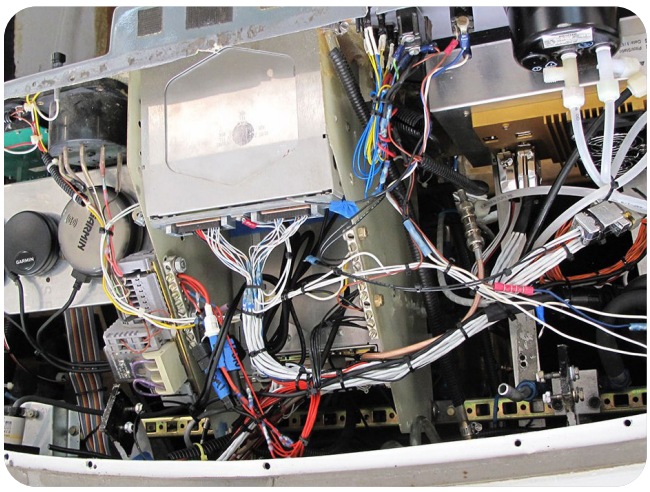
داشتن صبر و توانایی کنترل احساسات و هیجانات روحی:
به دلیل فشار روحی و روانی زیادی که این حرفه‌ها دارند و بعضاً مقامات بلندپایه نیز در مواردی مانند تسریع در فرآیند انجام کار، فشار وارد می‌آورند؛ داشتن صبر و حوصله و انجام وظایف و مسئولیت‌ها در مدت زمان استاندارد می‌تواند در کیفیت کار متخصصین بسیار تأثیرگذار باشد.

توانایی انجام کار گروهی: این مشاغل، یک کار گروهی به حساب می‌آیند. معمولاً متخصصان به صورت گروهی روی سیستم‌ها کار می‌کنند و پس از بازرسی آن، عیوبش را برطرف می‌سازند. لذا در این موارد نیز مانند سایر مشاغل مهندسی برای دستیابی به بهترین نتیجه و پیشرفت کاری، لازم است فرد توانایی برقراری ارتباط و کار گروهی را داشته باشد.

اهمیت‌دادن به توسعه فردی: این مشاغل، فقط به مهندسی و تعمیرات ختم نمی‌شوند. داشتن خلاقیت برای طراحی و ساخت قطعات در برخی موارد، داشتن ارتباطات سازمانی و اجتماعی قوی و نیز به‌روز نگه‌داشتن اطلاعات و دانش هوانوردی خود در توسعه فردی این متخصصین نقش به‌سزایی داشته و مطلوبیت شغلی این حرفه‌ها نیز به حساب می‌آیند.

تحصیلات لازم و شرایط دستیابی به شغل

در ابتدا باید گفت که دانشجویان هردو رشته باید به ریاضیات، برق و تا حدی مکانیک علاقه‌مند باشند. طبیعتاً مکانیک در مهندسی اویونیک، حضور پررنگ‌تری دارد. با داشتن مدرک کارشناسی اویونیک یا الکترونیک هواپیمایی می‌توانید فعالیت خود را در حرفه مرتبط شروع کنید؛ ولی در حال حاضر امکان ادامه تحصیل در این حوزه‌ها و در مقاطع بالاتر، وجود ندارد. علاقه‌مندان به ادامه تحصیل می‌توانند در گرایش‌های رشته برق مشغول به تحصیل شوند. یادگیری زبان انگلیسی در هردو رشته حائز اهمیت است؛ تا جایی که زبان تخصصی در واحدهای درسی آن‌ها نیز به چشم می‌خورد. به دلیل پویایی این مشاغل، به ویژه مهندسی اویونیک؛ به دلیل ورود هواپیماهای جدید به صنعت هواپیمایی، ترجمه کتاب‌ها و دستورالعمل‌ها امکان‌پذیر نیست و تکنسین‌های فعال در این عرصه باید تسلط کافی به زبان انگلیسی و تسلط زیادی به زبان تخصصیِ حرفه خود داشته باشند و منابع را به صورت مرجع مطالعه کنند. بدون شک



اهمیت آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های تخصصی بر کسی پوشیده نیست؛ هم به جهت نوع دروس تئوری که تجربه عملی آن‌ها به فهم بهتر کمک می‌کند، و هم به جهت اهمیت شغلی که تسلط بر دانش فنی را می‌طلبد. فارغ‌التحصیلان مهندسی اویونیک پس از گذراندن دوره سربازی خود به صورت امریه یا غیر آن، به سازمان هواپیمایی کشوری معرفی می‌شوند تا احتمالاً در آزمون(های) نهایی شرکت کنند و در صورت موفقیت در این آزمون(ها)، به آن‌ها مدرک پایه داده شود که با وجود آن می‌توانند در شرکت‌های هواپیمایی(Airline) یا شرکت‌های تعمیراتی(MRO) و مرتبط استخدام شوند. شایان ذکر است که دریافت گواهینامه «B۲» که در ادامه به اختصار درباره آن توضیح داده می‌شود، همچنان برای فارغ‌التحصیلان مهندسی اویونیک تا اطلاع ثانوی الزامی خواهد بود. فارغ‌التحصیلان مهندسی الکترونیک هواپیمایی نیز به شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران معرفی می‌شوند تا در آزمون و مصاحبه نهایی شرکت کنند و در صورت موفقیت، در این شرکت استخدام شوند. همچنین علاقه‌مندان این رشته به مهندسی اویونیک می‌توانند ضمن گذراندن دروس غیرمشترک و یا آزمون‌های ماژولار سازمان هواپیمایی کشوری و کسب نمره قبولی، گواهینامه B۲ خود را دریافت کنند که با وجود آن می‌توانند مانند فارغ‌التحصیلان مهندسی اویونیک در شرکت‌های هواپیمایی یا شرکت‌های مرتبط و فعال در زمینه تعمیر و نگهداری هواپیما استخدام شوند.

شرایط ارتقاء و رشد

از آنجا که صنعت برق و الکترونیک در تمامی عرصه‌ها، به ویژه عرصه هوانوردی در حال پیشرفت است، دانشجویان و دانش‌آموختگانِ این رشته‌ها برای پیشرفت و حرکتِ سریع باید در کنار مطالعات دانشگاهی، مطالعه جانبی و اطلاعات به‌روز و مرتبط با صنعت هوانوردی داشته باشند. برای پیشرفت هرچه بیشتر در این رشته توصیه می‌شود که به زبان انگلیسی مسلط باشید و واحدهای آزمایشگاهی و کارگاهی را در دانشگاه جدی بگیرید. تسلط بر نرم‌افزارها، گذراندن دوره‌های ارتقای توانمندی‌های تخصصی، دوره‌های تخصصی تایپ‌های مختلف هواپیما و استفاده از نیروی ابتکار و خلاقیت موجب پیشرفت هرچه بیشتر در این رشته‌ها می‌شود. دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی می‌توانند در شرکت‌ها و ارگان‌هایی که طراحی و ساخت قطعات الکترونیکی هواپیما و صنایع مشابه مانند پهپاد

را انجام می‌دهند نیز فعالیت کنند و موفق باشند؛ زیرا چُنین افرادی سطح علمی بالاتر، نظم و تفکر منطبق‌تر و آشنایی بیشتری با صنعت و فنون هواپیمایی دارند.

وظایف و مسئولیت‌ها

تکنسین اویونیک به صورت کلی باید ایمنی پرواز را تأمین کند؛ یعنی تمامی قطعات، کابل‌ها و سیستم‌های هواپیما را از لحاظ فنی در وضعیت مطلوب و سلامت کامل نگه دارد. این سیستم‌ها شامل تجهیزات کاکپیت خلبان(مانند ECAM)، سیستم‌های تولید توان برق متناوب، مستقیم و اضطراری(مانند APU)، رادارها، سیستم‌های مخابراتی(مانند SELCAL) و تجهیزات ایمنی پروازی(مانند CVR) می‌شوند. به طور کلی این وظایف عبارتند از:

•تعیین زمان مناسب برای بازرسی و برطرف‌کردن عیوب هواپیما
•عیب‌یابی و برطرف‌کردن عیوب
•اقدام به رفع مقطعی عیوب
.تشخیص صلاحیت پرواز(صرفاً در حیطه اویونیک)
•تعیین مشخصات فنی قطعات، تهیه و درخواست قطعات یدکی

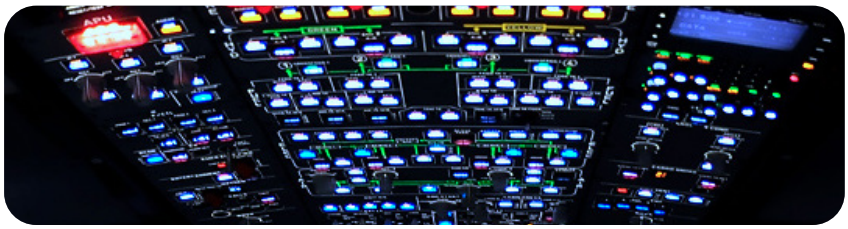
تکنسین اویونیک تمامی قطعاتی را که لازم است در ساعت‌های معین پرواز بازرسی شوند، مورد بررسی قرار می‌دهد و اگر ایرادی پیدا کرده باشند، در صورت امکان تعمیر و در غیر این صورت تعویض می‌کند(Daily Check و Weekly Check)؛ برنامه تعمیر و تعویض قطعات هواپیما به صورت منظم انجام می‌گیرد. همچنین هواپیما پس از گذراندن ساعات پروازی مشخصی، نیازمند چک‌های سبک(A Check و B Check) و سنگین(C Check، D Check و در برخی موارد S Check) مرتبط با ساعات پروازی است.

تکنسین الکترونیک هواپیمایی نیز باید سیستم‌های کمک‌ناوبری مستقر در اطراف باند، برج مراقبت و مرکز کنترل را از لحاظ فنی در وضعیت مطلوب و سلامت کامل نگه دارد. تجهیزات فرستنده و گیرنده(مانند DVOR، VOR، ILS و...)، رادارها، سیستم‌های مخابراتی، رادیویی و الکترونیکی اعم از دستگاه‌های بازرسی X-Ray نیز شامل این موارد می‌شوند. لازم به ذکر است که برخی از این تجهیزات مانند ایستگاه‌های RCAG در نقاط دوردست از قبیل مناطق کویری و کوهستانی مستقر هستند.

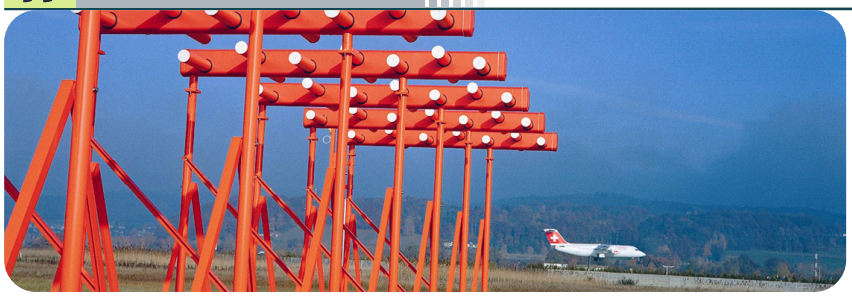
حقوق، مزایا و محدودیت‌ها

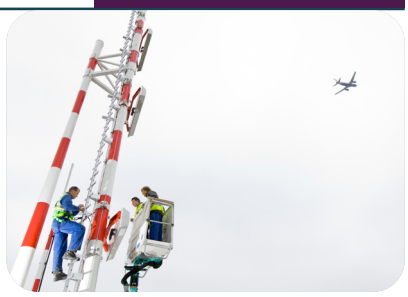
درآمد پایه برای یک تکنسین اویونیک و الکترونیک هواپیمایی که به تازگی وارد حوزه کاری شده‌اند، به ترتیب ماهانه ۵ میلیون تومان و ۷ میلیون تومان خواهد بود. این مبلغ با توسعه فردی و افزایش تجربه کاری به ویژه برای تکنسین‌های اویونیک، افزایش می‌یابد و سقف مشخصی ندارد؛ اما به طور میانگین تا ۳۵ میلیون تومان قابل افزایش خواهد بود. بلیت رایگان و تخفیف‌دار هواپیما برای فرد و اعضای درجه یک خانواده، خودرو و خانه سازمانی در موارد خاص، بیمه و اقامت با هزینه کمتر در هتل‌های طرف قرارداد از مزایای این مشاغل به حساب می‌آیند. بر خلاف بسیاری از مشاغل، تکنسین‌های اویونیک و الکترونیک هواپیمایی دچار روزمرگی نمی‌شوند و محیط کار آن‌ها به دلیل فنی و عملی‌بودن، بسیار متنوع و جذاب است. طبیعی است کسانی که وارد این حوزه‌ها می‌شوند، باید از علاقه کافی برخوردار باشند.

گاهی تکنسین‌های اویونیک مجبور می‌شوند با کمترین امکانات و در زمان کوتاهی هواپیما را تعمیر و برای پرواز آماده کنند. به همین دلیل، شغل آنان می‌تواند پر از فشار روحی و روانی و بسیار تنش‌زا باشد. افرادی که در قسمت خطوط هوایی کار می‌کنند، نوبت کاری شبانه دارند. این نوبت‌های کاری، ایام تعطیل یا مناسبتی نمی‌شناسند و ممکن است حتی در لحظه تحویل سال نو نیز وجود داشته باشند.



همانطور که قبل‌تر اشاره شد، مهندسی اویونیک ذاتاً تعمیر و نگهداری هواپیما به حساب می‌آید که اصطلاحاً





کار آن پنهان است و کوچک‌ترین سهو و خطایی می‌تواند جان انسان‌ها را به خطر بیاندازد و این فشار روانی از محدودیت‌های این شغل محسوب می‌شود. از طرفی تکنسین‌ها با نیروی برق و بعضاً مکانیک در ارتباط‌اند و در صورت بی‌دقتیِ آن‌ها می‌توانند صدمات مالی و جانی سنگینی برای خودشان و در برخی موارد، همکارانشان در بر داشته باشد. باید بدانید که به دلیل نزدیکی این شغل با گرایش الکترونیک مهندسی برق، دیده شده است که مهندسان این گرایش نیز با گذراندن واحدهای هواپیمایی به صورت فشرده، در این حوزه مشغول به کار می‌شوند. سر و صدای زیاد بخشی جدانشدنی از این حرفه است که در صورت عدم توجه به آن و عدم استفاده از محافظ‌های گوش می‌تواند باعث کاهش حس شنوایی در درازمدت شود و این یکی دیگر از محدودیت‌های این شغل محسوب می‌شود. از این منظر، تفاوت زیادی میان اویونیک و الکترونیک هواپیمایی وجود نخواهد داشت.

امنیت و فضای شغل

اغلب شرکت‌های هواپیمایی که تکنسین‌های اویونیک در آن مشغول به کار هستند، شرکت‌های خصوصی و بدون پشتوانه دولتی یا نظامی به حساب می‌آیند. با توجه به شرایط اقتصادی حاکم بر جامعه و صنعت هواپیمایی کشورمان، تکنسین‌های اویونیک و تعمیر و نگهداری هواپیما باید حداقل به جای ۱/۵ نفر کار کنند. در غیر این صورت، شرکت کم‌کم به دنبال جایگزینی فرد موردنظر می‌رود. همانطور که قبل‌تر به آن اشاره کردیم، صنعت هواپیمایی صرفاً به یک تکنسین برای انجام تعمیرات احتیاج ندارد؛ بلکه فراتررفتن و در پیش‌گرفتن توسعه فردی و اجتماعی و خلاقیت در محل کار و مسئولیت محول‌شده به شما در شرکت مانند هر جای دیگری، تمایز و امنیت شغلی را به دنبال خواهد داشت.

سازمان هواپیمایی کشوری، ناظر و کنترل‌کننده صنعت تعمیر و نگهداری هواپیماست که البته بازار کار وسیعی برای دانش‌آموختگان این رشته ندارد؛ اما شرکت‌های هواپیمایی مانند هما، ماهان، معراج و شرکت‌های تعمیرات اساسی هواپیما مانند فارسکو، صها[1] ، پنها[2] و بعضی از شرکت‌هایی که کارهای جانبی در زمینهٔ تعمیر و نگهداری هواپیما انجام می‌دهند، مراکز اصلی جذب دانش‌آموختگان این رشته هستند. فضای شغلِ یک تکنسین اویونیک در شرکت‌های هواپیمایی شامل آشیانه‌های تعمیر و نگهداری، خطوط پرواز، واحد CAMO، واحد Shop واحد PC(در صورت وجود)، واحد QA و... می‌شود. همچنین در مواردی سِمت‌های اداری و مدیریتی برای این افراد وجود دارد. به هر حال، افرادی که به پشت میز نشینی علاقه دارند، نباید وارد این کار شوند. شماری از آن‌ها نیز با توجه به تخصصشان در زمینه الکترونیک، جذب کارخانه‌ها و شرکت‌های دیگر مانند «مپنا» می‌شوند. در کل می‌توان گفت که هیچ یک از دانش‌آموختگانِ توانمند این رشته بیکار نمی‌مانند. تعامل شغلی این افراد با تکنسین‌های تعمیر و نگهداری هواپیما، کادر فرودگاهی، کادر پرواز و حتی خلبانان و عوامل پروازی است.

همانطور که می‌دانید، شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران، یک شرکت دولتی به حساب می‌آید که تکنسین‌های الکترونیک هواپیمایی مستقیماً با آن سر

و کار دارند و لذا از امنیت شغلی بالاتری برخوردار هستند. فضای شغلی این افراد، برج مراقبت پرواز(که ناظر بر پروازها تا شعاع حدوداً ۷۵ ناتیکال مایلی هستند)، مرکز کنترل فضای کشور(که کل مرزها را تحت نظر دارند و هر پروازی اعم از نظامی و غیرنظامی که بخواهد انجام گیرد باید از مرکز کنترل مجوز داشته باشد) و ایستگاه‌هایی مانند DVOR، RCAG و... است.

اهمیت شغل در صنعت و زندگی امروز جامعه

هیچ صنعتی پیشرفت نمی‌کند مگر اینکه برق و الکترونیک در آن دخیل باشند. امروزه ما شاهد پیشرفت و اهمیت روزافزون اویونیک هستیم و می‌دانیم که بدون حضور تکنسین‌های این حرفه، صنعت هواپیمایی نظامی و غیرنظامی و توسعه آن دچار مشکل خواهد شد.

امروزه مهم‌ترین مسئله برای شرکت‌های هواپیمایی و فعال در زمینه تعمیر و نگهداری هواپیما و صنایع مشابه، پروازی ایمن و مطمئن است. یکی از مهم‌ترین کارها در این زمینه، کسب اطمینان از سلامت کامل برق و سیستم‌های اویونیک هواپیماست که توسط تکنسین‌های اویونیک انجام می‌گیرد. این شغل به خصوص در کشور ما اهمیت ویژه‌ای دارد؛ چرا که ما هنوز در زمینه ساخت هواپیما در حد مطلوبی نیستیم و لازم است هواپیماهای موجود را به بهترین شکل تعمیر و نگهداری کنیم. با توجه به نقش تعمیر و نگهداری هواپیما در سلامت پرواز و حفظ جان مسافران، ضرورت این شغل مشخص می‌شود.

هنگامی که روی صندلی یک هواپیمای در حال پرواز نشسته‌اید، آسمان را خالی، آرام و بی‌سروصدا و به رنگ اقیانوس آبی می‌بینید. در همان حال، صفحه رادار مرکز کنترل فضای کشور پر از هواپیماهایی است که با سرعت زیاد در حال حرکت‌اند. وظیفه متخصصان الکترونیک هواپیمایی، تضمین سلامت سیستم‌ها و ارتباطات برج مراقبت پرواز و مرکز کنترل که اداره آسمان پررفت‌وآمد هر شهر یا کشور را بر عهده دارند،

صنایع هواپیمایی ایران(۱
پشتیبانی و نوسازی بالگردهای ایران(۲

خواهد بود. این افراد حلقه بین کنترلرها و خلبانان هستند و بدون وجود آن‌ها هیچ پروازی سلامت به مقصد نمی‌رسد.

وضعیت کارآموزی و امریه سربازی

تدابیر و اقدامات لازم جهت گذراندن واحد کارآموزی برای دانشجویان مهندسی اویونیک در شرکت‌های پنها، فارسکو و به‌زودی شرکت صها و هواپیمایی پارس‌ایر صورت گرفته است. طبق آخرین اخبار، امریه سربازی فارغ‌التحصیلان این رشته نیز تا اطلاع ثانوی در همین شرکت‌ها خواهد بود. شایان ذکر است که کارآموزی دوره آزاد B۲ در هواپیمایی کاسپین صورت می‌گیرد و امریه سربازی نیز در دستور کار قرار دارد. دانشجویان مهندسی الکترونیک هواپیمایی می‌توانند کارآموزی خود را در بخش‌های کمک‌ناوبری فرودگاه پشت سر بگذارند که بسته به شرایط و صلاحدید شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران می‌تواند برج مراقبت، مرکز کنترل فضای کشور و... باشد. همچنین دانشجویان این رشته می‌توانند در صورت علاقه‌مندی به گرایش اویونیک، کارآموزی خود را به صورت آزاد و خارج از برنامه در شرکت‌هایی که بالاتر به آن اشاره کردیم، سپری کنند. امریه سربازی این دانشجویان به مدت ۲ سال در شرکت فرودگاه‌ها و ناوبری هوایی ایران خواهد بود.

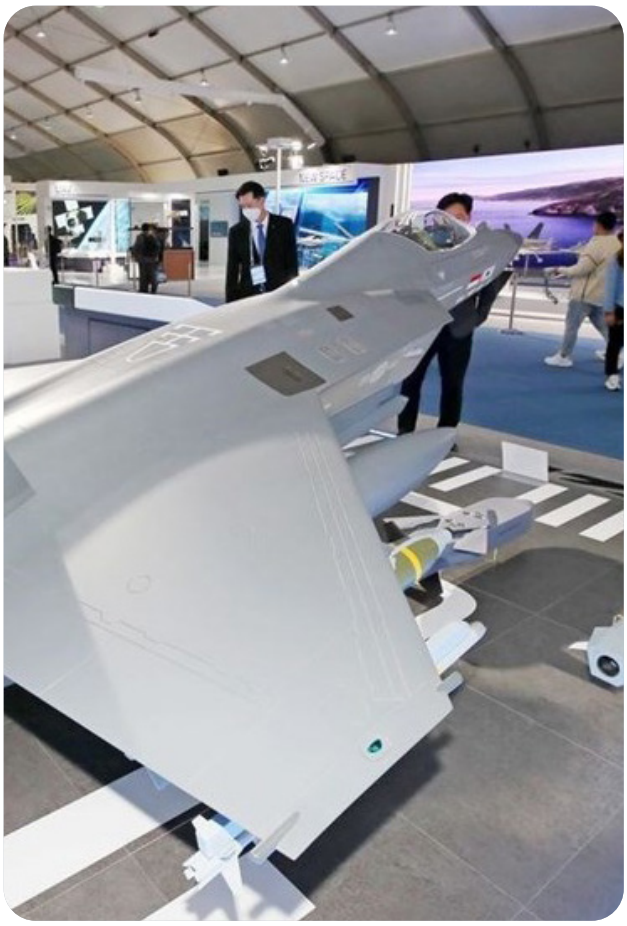
هوافضا چه خبر؟

گردآورنده: **الهام معصومیان**
ورودی ۱۴۰۰ کارشناسی هوافضا

دومین پرتاب تحقیقاتی ماهواره‌بر ذوالجناح انجام شد

دومین پرتاب ماهواره بر ذوالجناح به منظور دست‌یابی به اهداف تحقیقاتی از پیش تعیین شده، انجام شد.
سید احمد حسینی سخنگوی گروه فضایی وزارت دفاع درباره این خبر گفت: این ماهواره بر سه مرحله‌ای از نظر ویژگی‌های فنی، قابل رقابت با ماهواره برهای روز دنیا است که دارای دو مرحله پیشرانش جامد و یک مرحله با پیشرانش مایع است.
وی با بیان اینکه پرتاب ماهواره بر ذوالجناح با هدف زیرمداری انجام گرفته است تصریح کرد: به حول قوه الهی مرحله سوم توسعه این ماهواره بر ترکیبی با بهره گیری از اطلاعات حاصل از این پرتاب آغاز گردیده است.
گفتنی است ماهواره بر ذوالجناح در بهمن ماه سال ۹۹ برای نخستین بار با هدف دستیابی به فن آوری قدرتمند ترین موتور سوخت جامد در کشور مورد تست و ارزیابی قرار گرفت.

آغاز به کار بزرگترین نمایشگاه هوا فضای کره جنوبی



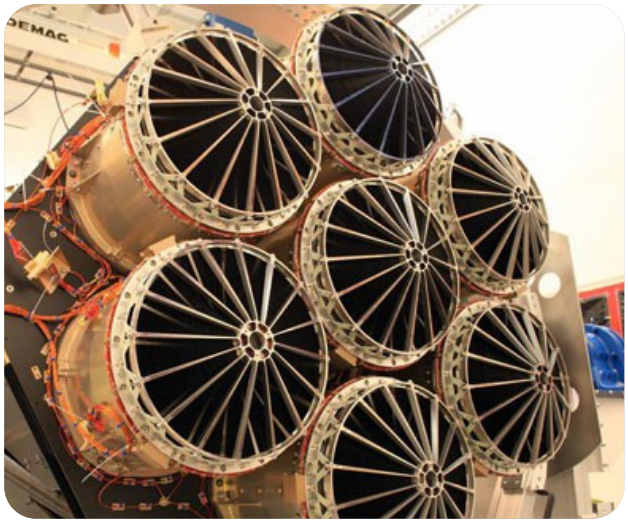
بزرگترین نمایشگاه دفاعی کره جنوبی با به نمایش گذاشتن نسل جدید جنگنده‌ها، بهپاد و فن آوری‌های دیگر آغاز به کار کرد.
مراسم افتتاحیه نمایشگاه بین‌المللی دفاعی و هوافضا با نام ADEX در حالی در سئول آغاز شد که تحت تاثیر خبر مربوط به آزمایش موشک بالستیک کره شمالی قرار گرفت.
یکی از مقامات ADEX به خبرنگاران گفت: باوجود وضعیت کووید-۱۹ در سال جاری، انتظار می‌رود که بازاریابی محصولاتی که توسط شرکت‌های داخلی تولید شده در این نمایشگاه انجام شود.
دستکم ٤٤٠ شرکت از ۲۸ کشور ۷۹ مدل هواپیما و ٦٨ مدل تجهیزات زمینی به نمایش درآمده است. انتظار میرود حدود ۳۰۰ مقام دولتی و نظامی از ٤٥ کشور در این نمایشگاه شرکت کنند.
نیروی هوایی آمریکا نیز در بیانیه ای گفت که دستکم ۱۷۰ نیروی نظامی برای به نمایش گذاشتن هواپیمای نظامی آمریکا در دسترس بودند. صنایع هوافضای کره نیز اعلام کرد که بهپادهایی با قابلیت پرواز و فرود عمودی به نمایش گذاشته است.
کره شمالی با شکایت از تقویت بودجه دفاعی کره جنوبی معتقد است که چنین راهبردی باعث بی ثباتی در شبه جزیره کره خواهد شد.

هوافضا چه خبر؟

ناسا برای نخستین بار صدای سیاهچاله را منتشر کرد

محققان ناسا با تجزیه و تحلیل پرتوهای ایکس منتشرشده از دل سیاه‌چاله‌ای در مرکز خوشه کهکشانی «برساووش»، صدایی از بلعیده‌شدن ستاره‌ها توسط این سیاهچاله که در فاصله بیش از ۲۰۰ میلیون سال نوری از زمین قرار دارد منتشر کرده‌اند. ستاره‌شناسان با بررسی پرتوهای ایکس منتشر شده در فضا همچنین توانستند مکان هشت جفت سیاه‌چاله و ستاره‌ای را که به دور آن می‌گردد، مشخص کنند. اخترشناسان معتقدند هنگامی که سیاه‌چاله در مراحل پایانی بلعیدن گاز و غبار داغ یک ستاره است، تاجی خیره‌کننده و بسیار پرانرژی از فوتون‌ها آزاد می‌کند. دو نوع پرتو ایکس ایجاد شده در این فوران پژواک سیاه‌چاله را ایجاد می‌کند و ستاره‌شناسان می‌توانند با تجزیه و تحلیل این پژواک فاصله سیاه‌چاله با ما و همین‌طور تغییرات آن را به هنگام بلعیدن ستاره ردیابی کنند. تیم تحقیقاتی برای این منظور ابزاری خودکار به نام «ماشین طنین» ساختند که داده‌های ماهواره‌ای را برای یافتن ردی از پژواک سیاه‌چاله‌ای جستجو می‌کرد. این داده‌ها توسط تلسکوپ پرتو ایکس ناسا و یا «کاوشگر ترکیب داخلی ستاره نوترونی » استفاده کردند که در ایستگاه فضایی بین‌المللی تعبیه شده است. امواج صوتی توسط تلسکوپ اشعه ایکس «چاندرا» و به شکل داده‌های ستاره‌شناسی ضبط و سپس به صوتی ترجمه شده‌اند که برای انسان قابل شنیدن باشد. این صوت با سنتز مجدد امواج صوتی در محدوده شنوایی انسان ساخته شده است. در تلاش‌های پیشین برای ساخت صوت از داده‌های ستاره شناسی تلسکوپ چاندرا، از آلات موسیقی مختلف مانند ویولن برای بازسازی اصوات استفاده شده بود. صوتی که از صدای سیاه‌چاله منتشر شده بیشتر شبیه یک قطعه موسیقی است در تناقض با تصور غلط و رایجی است که در فضا هیچ صدایی وجود ندارد زیرا واسطه‌ای برای حرکت امواج صوتی در آنجا نیست.

روسیه در صدد راه اندازی مجدد تلسکوپ پرتو ایکس ای‌روزیتا است



تلسکوپ پرتو ایکس «ای‌روزیتا» در واکنش به تهاجم روسیه به اوکراین توسط آلمان خاموش شد. اما اکنون روسیه قصد دارد خود به تنهایی و بدون اجازه از آلمان این تلسکوپ را مجدداً راه‌اندازی کند. روسیه با هدف ساخت تلسکوپ فضایی پرتو ایکس با مرکز هوافضای آلمان وارد همکاری شده بود. در آن زمان روسیه مأمور ساخت فضاپیمای «اسپکتر-آرجی» بود و آن را پرتاب کرد. مؤسسه «ماکس پلانک» در آلمان نیز وظیفه ساخت و توسعه ابزار اصلی سوار بر فضاپیما به نام ای‌روزیتا را برعهده گرفت. این ابزار در سال ۲۰۱۹ با یک مأموریت ۷ ساله کار خود را آغاز کرد. پس از تهاجم روسیه به اوکراین نیز طی واکنش کشورهای غربی از جمله آلمان همکاری با روسیه در تلسکوپ اسپکتر-آرجی متوقف شد. ای‌روزیتا نیز در آن زمان در حالت ایمن قرار داشته است. اکنون مدیر «روسکاسموس» قصد دارد یک بار دیگر ای‌روزیتا را فعال‌سازی کند. بنظر می‌رسد اقدام جدی روسکاسموس بار دیگر باعث تخریب روابط فضایی خود با کشورهای غربی خواهد شد. به گفته مقامات آلمانی راه‌اندازی ابزار علمی ای‌روزیتا توسط روسیه و بدون همکاری آلمان باعث آسیب به این تلسکوپ خواهد شد.

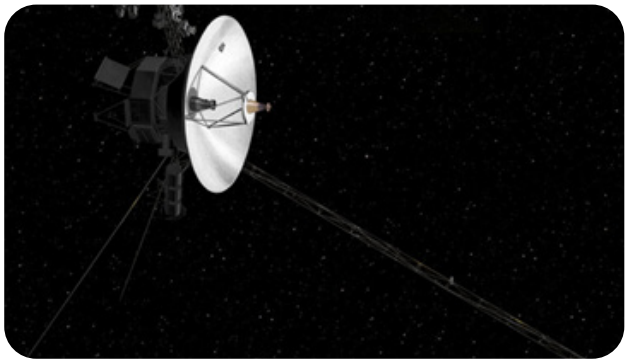
هوافضا چه خبر؟

هواپیمای عظیم Roc
با موفقیت هفتمین پرواز آزمایشی خود را به پایان رساند

هواپیمای عظیم «Roc» توانست هفتمین پرواز آزمایشی خود را با موفقیت پشت سر بگذارد. همچنین این هواپیمای غول پیکر توانسته رکورد پرواز در ارتفاع بالاتر خود را نیز بشکند. استراتولانچ به عنوان سازنده این هواپیمای حمل کننده عظیم قصد دارد وسیله نقلیه فراصوت خود را با کمک آن منتقل کند. این هواپیما اکنون در هفتمین پرواز آزمایشی خود موفق شد تا ارتفاع ۱۲۰۰ متری پرواز کند. طبق بیانیه ای که نماینده استراتولانچ منتشر کرده است در هفتمین پرواز آزمایشی این هواپیما مواردی مانند سرعت هوایی، عامل بارگذاری و نصب پایلون در پلتفرم ها مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین عملکرد هواپیما، مانورپذیری و بررسی تجهیزات فرود نیز در این پرواز آزمایشی بازبینی شد. پرواز اخیر این هواپیمای بهن پیکر در حالی انجام گرفت که ششمین پرواز آزمایشی درست یک هفته پیش انجام شده بود. این هواپیما با عرض بال ۱۱۷ متری وظیفه حمل یک محموله راکت فراصوت استراتولانچ به نام Talon-A را به جو زمین منتقل کند. طبق گفته نماینده این شرکت سیستم Talon-A پیشرفت چشمگیری در نخستین پرواز آزمایشی خود داشته است. همچنین دیگر وسیله نقلیه فراصوت این شرکت نیز به نام TA-۲ با قابلیت استفاده مجدد پیشرفت هایی را در ساخت داشته است.

فضاپیمای وویجر-۱ در فضای میان‌ستاره‌ای رفتار عجیبی از خود نشان می‌دهد

فضاپیمای «وویجر-۱ » که در فضای میان‌ستاره‌ای فراسوی منظومه‌ی شمسی قرار دارد، داده‌های عجیبی به زمین ارسال می‌کند که با انتظار تیم مهندسی ناسا مطابقت ندارد و به نظر می‌رسد دچار نقص فنی شده است. این کاوشگر به طور عادی دستورات را از زمین دریافت و اجرا می‌کند، همچنین داده‌های علمی را جمع‌آوری کرده و به زمین ارسال می‌کند. اما بازخوانی‌های سیستم بیان و کنترل آن نشان می‌دهد که وویجر-۱ دقیقاً آنچه که در کاوشگر رخ می‌دهد را منعکس نمی‌کند. به گفته محققان این مشکل باعث فعال‌سازی «حالت ایمن» نشده و سیگنال وویجر-۱ نیز ضعیف نشده، بنابراین دانشمندان همچنان به نظارت بر سیگنال ادامه می‌دهند تا علت داده‌های نامعتبر را تشخیص دهند. تا زمانی که ماهیت موضوع بهتر درک نشود، تیم نمی‌تواند پیش‌بینی کند که آیا این مسئله روی مدت زمانی که فضاپیما می‌تواند داده‌های علمی را جمع‌آوری و ارسال کند، تأثیر می‌گذارد یا خیر. وویجر-۱ که در سال ۱۹۷۷ میلادی(۱۳۵۶ خورشیدی) پرتاب شد، نزدیک به نیم قرن در حال کاوش در کیهان بوده است. این کاوشگر یک دوقلو به نام وویجر-۲ هم دارد که در همان سال ولی ۱۶ روز قبل از وویجر-۱ به فضا پرتاب شد. هر دو فضاپیما تورهای گردش در منظومه‌ی شمسی بیرونی را انجام دادند، از کنار سیارات پرواز کردند، از قمرها عکس گرفتند و در نهایت به خارج از مرز همسایگی کیهانی ما سفر کردند. در سال ۲۰۱۲، وویجر-۱ از هلیوپاز عبور کرد (هلیوپاز مرزی است که باد خورشیدی به پایان می‌رسد و محیط میان‌ستاره‌ای آغاز می‌شود). وویجر-۱ در فاصله‌ی ۲۳/۳ میلیارد کیلومتری از زمین، دورترین شیء ساخته شده توسط انسان در فضا به‌شمار می‌رود. با توجه به فاصله این فضاپیما از زمین، ارسال پیام به آن و دریافت پاسخ، تقریباً دو روز طول می‌کشد. سوخت فضاپیمای وویجر،« پلوتونیم-۲۳۸» است که گرمای حاصل از تجزیه مواد رادیواکتیو را به برق تبدیل می‌کند. وویجر-۱ با مقدار سوخت باقی‌مانده می‌تواند تا سال ۲۰۲۵ با زمین در ارتباط باشد.

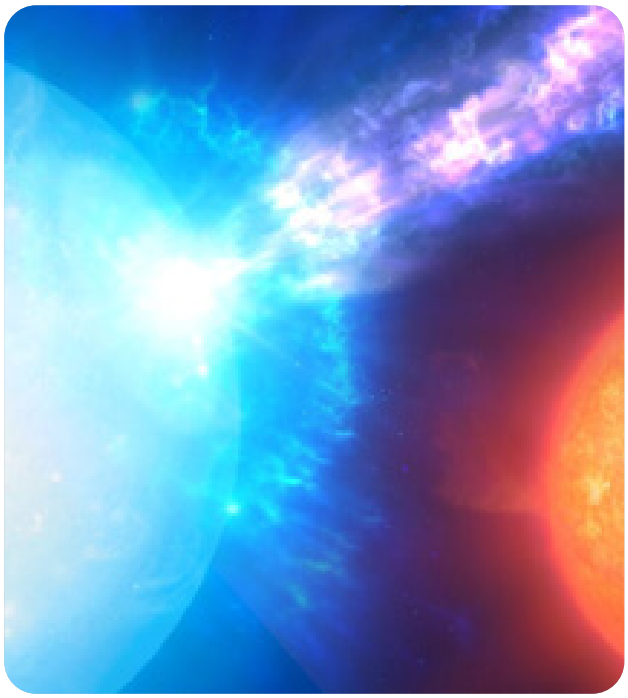


هوافضا چه خبر؟

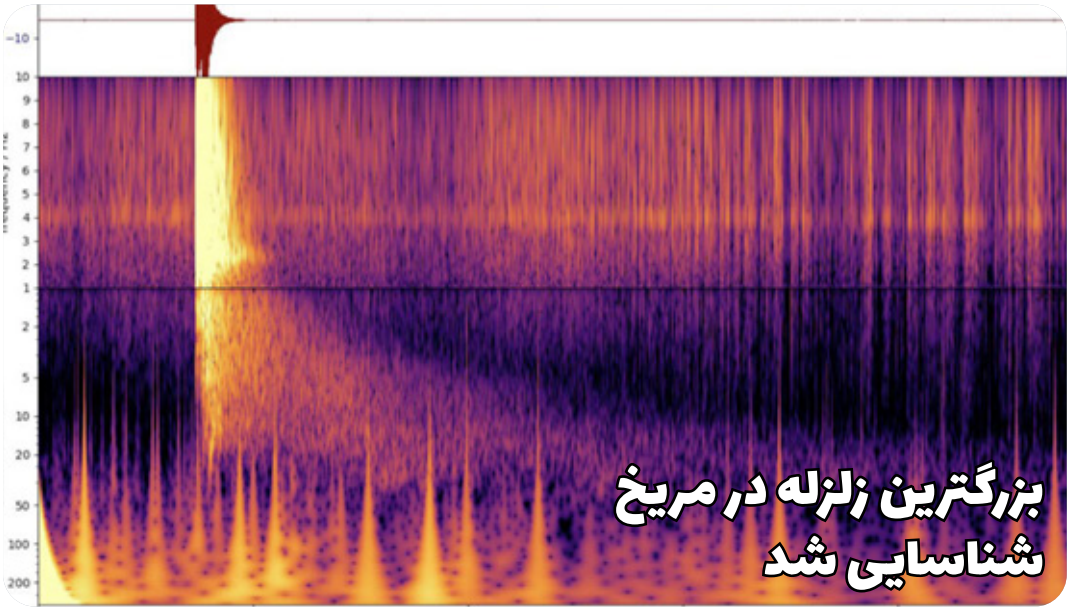
«میکرو» در نام این پدیده، ریزنواخترها هنوز هم انفجارهای بسیار قدرتمندی هستند. محققان این نظریه را مطرح کردند که یک ریزنواختر در حدود ۲۰ میلیون تریلیون کیلوگرم ماده می‌سوزاند که معادل ۳/۵ میلیارد برابر هرم بزرگ جیزه در مصر است. «پل گروت» ستاره‌شناس دانشگاه «رادبود» هلند که یکی از نویسندگان این مطالعه است، می‌گوید: «برای اولین بار دیدیم که همجوشی هیدروژن می‌تواند به صورت محلی نیز اتفاق بیفتد. سوخت هیدروژن را می‌توان در پایه قطب‌های مغناطیسی برخی از کوتوله‌های سفید قرار داد، به طوری که همجوشی فقط در این قطب‌های مغناطیسی اتفاق می‌افتد. این منجر به انفجار بمب‌های میکرو همجوشی می‌شود که حدود یک میلیونم قدرت انفجار نواختر را دارند، از این رو، ریزنواختر نامیده می‌شوند. اگرچه دانشمندان تاکنون تنها سه رویداد از این دست را رصد کرده‌اند، اما فکر می‌کنند که ریزنواخترها ممکن است به طور منظم در سراسر کهکشان اتفاق بیفتند و به دلیل عمر کوتاهشان به سادگی از شناسایی فرار کنند. این رویدادها ممکن است در واقع رایج باشند، اما چون بسیار سریع هستند به سختی می‌توان به آن‌ها دست یافت. جزئیات بیشتر این پژوهش در نشریه Natureمنتشر شده است.

نوع جدیدی از انفجار ستاره‌ای کشف شد

دانشمندان انفجار ستاره‌ای جدیدی را موسوم به «ریزنواختر» یا «میکرونووا » کشف کردند که در مدت کوتاهی ایجاد و ناپدید می‌شود، این انفجارها بسیار کوچک‌تر، اما فراوان‌تر از سایر انفجارها هستند. محققان با استفاده از تلسکوپ بسیار بزرگ «VLT» متعلق به رصدخانه جنوبی اروپا(ESO) شاهد انفجارهای گرماهسته‌ای کوچکی روی ستاره‌های کوتوله سفید بودند که تا به حال دیده نشده بود و تنها چند ساعت طول کشید. کوتوله سفید چیزی است که به عنوان یک ستاره مرده شناخته می‌شود. در واقع پس از اینکه سوخت یک ستاره تمام شود و مواد خود را به بیرون پرتاب کند، یک هسته فروپاشیده باقی می‌ماند که به آن «کوتوله سفید» می‌گویند. ستارگان کوتوله‌ی سفید جرمی تا ۱/٤ برابر جرم خورشید دارند و در کره‌ای به اندازه زمین جای می‌گیرند. هنگامی که یک کوتوله سفید با یک ستاره بزرگتر جفت می‌شود، می‌تواند هیدروژن را از همدم خود بدزدد. در نهایت، این هیدروژن در یک انفجار گرماهسته‌ای عظیم به نام نواختر با هلیوم درآمیخته می‌شود. ریزنواخترها حدود یک میلیون برابر کمتر از یک نواختر می‌درخشند اما به گفته «ناتالی دگنار» اخترشناس دانشگاه «آمستردام» هلند و یکی از نویسندگان این مطالعه، چنین انفجارهایی باعث می‌شود تا تمام سطح کوتوله سفید بسوزد و برای چند هفته به شدت بدرخشد. محققان اما هنگام تجزیه و تحلیل داده‌های ماهواره بررسی سیارات فراخورشیدی گذر (TESS)متعلق به ناسا، جرقه‌های درخشانی را مشاهده کردند که تنها چند ساعت به صورت همزمان در سطح ستارگان ادامه داشت. آن‌ها با استفاده از VLT تأیید کردند که این انفجارهای کوچک، نوع جدیدی از نواختر هستند که در مناطق خاصی از کوتوله‌های سفید رخ می‌دهند. برخلاف به‌کارگیری اصطلاح «ریز» یا

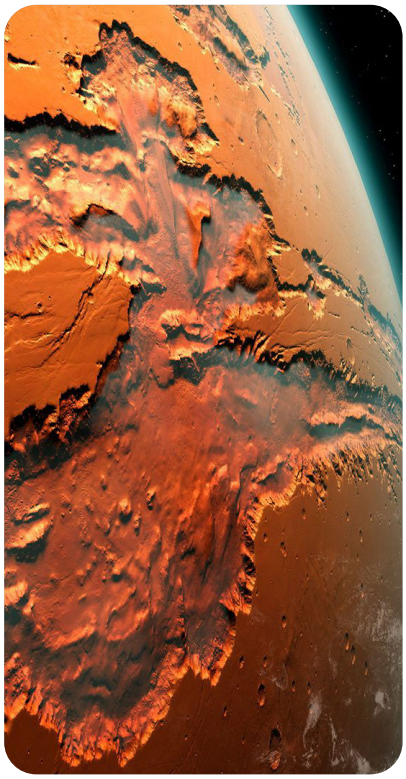


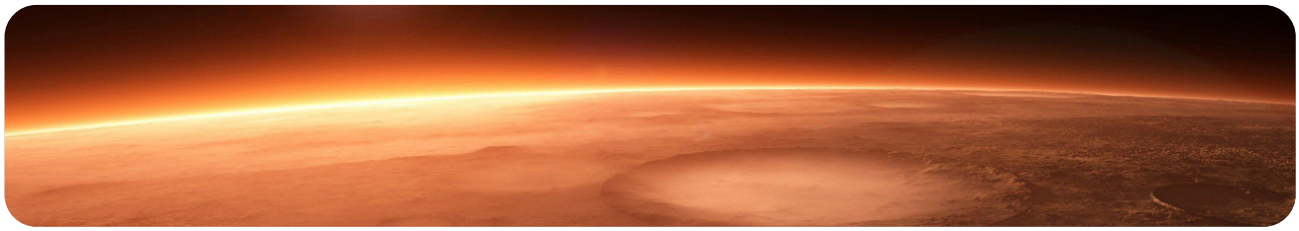
هوافضا چه خبر؟



بزرگترین زلزله در مریخ شناسایی شد

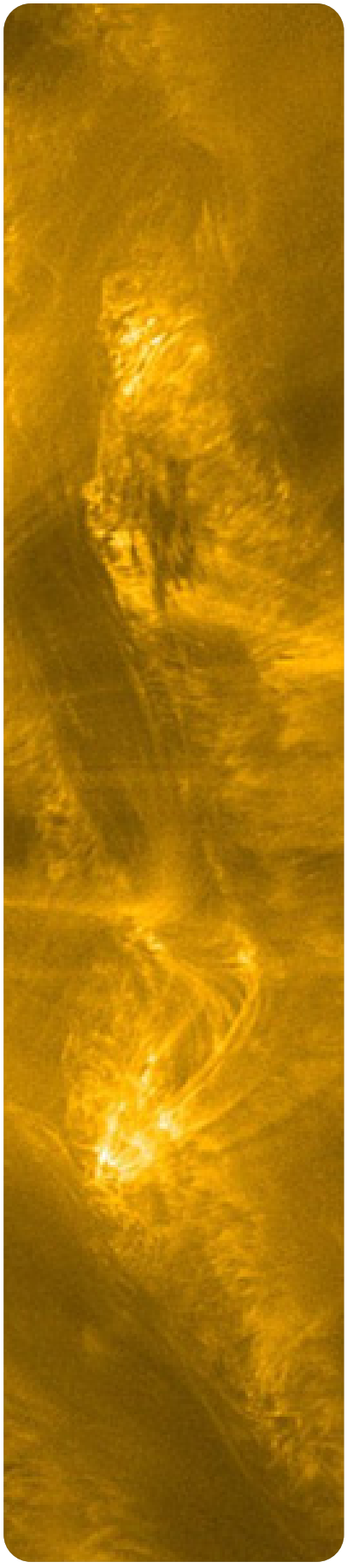
محققان پروژه کاوشگر «InSight»، زلزله‌ای به بزرگی ۵ ریشتر را در سیاره مریخ شناسایی کردند. این بزرگترین زلزله ردیابی شده نه تنها در مریخ بلکه در هر سیاره‌ای غیر از زمین است. مریخ لرزه‌ای که در ۴ می رخ داد، با بزرگی ۵ ریشتر ثبت شد و توانست رکورد قبلی ۴/۲ ریشتر را که توسط اینسایت در آگوست سال گذشته شناسایی شد، شکست دهد. مطالعه این رویداد طبیعی که ناسا آن را «زلزله هیولا» توصیف کرد، به دانشمندان کمک می‌کند تا مکان دقیق و ماهیت منبع آن زلزله را تعیین کنند. ناسا امیدوار است که فرودگر بتواند اطلاعات بیشتری در مورد فضای داخلی سیاره سرخ ارائه دهد. به گزارش «Digitaltrends»، ناسا روز دوشنبه ۱۰ می این زلزله قدرتمند را در حساب توییتر اینسایت گزارش داد. در حساب توئیتر این فرودگر آمده است: «آن را احساس کردم!»، بعد از بیش از سه سال گوش‌دادن به غرش‌های آرام مریخ، بزرگ‌ترین «مریخ‌لرزه» خود را تا به حال احساس کردم: «تقریباً به بزرگی ۵ ریشتر است. تیم من در حال مطالعه داده‌ها برای کسب اطلاعات بیشتر است. علم به صبر پاداش می‌دهد!» در زمین سالانه حدود نیم میلیون زلزله با چنین وسعتی اتفاق می‌افتد و به ندرت خسارت‌های سنگینی به جای می‌گذارند. اما مریخ از نظر تکتونیکی بسیار آرام‌تر از زمین است و زلزله به وسعت ۵ برای آن بسیار قدرتمند است. به گفته دانشمندان مریخ‌لرزه‌ها در اثر فعالیت‌های داخلی در این سیاره ایجاد می‌شوند. در حال حاضر محققان این پروژه اطلاعات اندکی درباره این زلزله بی‌سابقه مریخ دارند و باید داده‌ها را تحلیل کنند تا مکان و منبع آن مشخص شود. اطلاعات به دست‌آمده از ابزارهای پیشرفته فضاپیمای اینسایت به دانشمندان کمک می‌کند تا بفهمند هسته متراکم و مملو از آهن مریخ چگونه هنگام سردشدن این سیاره از گوشته سنگی آن جدا شده است. هسته مریخ احتمالاً هنوز مثل زمان تشکیل یعنی ۴/۵ میلیارد سال پیش مذاب مانده است. با توجه به اینکه بخش زیادی از صفحات خورشیدی کاوشگر اینسایت با غبار پوشیده شده، محققان ناسا احتمال می‌دهند تا پایان سال ۲۰۲۲ سطح انرژی اینسایت کاهش پیدا کند و پس از مدت کوتاهی این سطح‌نشین از کار بیفتد.





هوافضا خبر

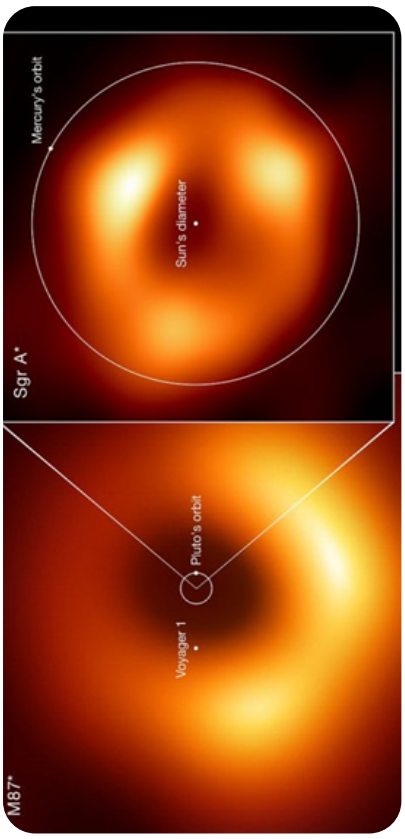
نزدیک‌ترین تصاویر از قطب جنوب خورشید



فضاپیمای «مدارگرد خورشیدی » توانست چشم‌انداز خیره‌کننده‌ای از قطب جنوب خورشید را در فاصله ۵۰ میلیون کیلومتری از آن به نمایش بگذارد. تصاویر جدیدی از خورشید که توسط کاوشگر مدارگرد خورشیدی هنگام عبور نزدیک از کنار این ستاره در ۲۶ مارس گرفته شده بودند، منتشر شده‌اند. این تصاویر، جزئیات زیادی را نشان می‌دهند که پیشتر دیده نشده بودند؛ از جمله یک سامانه نادر از پرتاب گاز که دانشمندان آن را «جوجه‌تیغی خورشیدی » لقب داده‌اند. طی گذری که این فضاپیما را به یک سوم فاصله خورشید تا زمین نزدیک کرد، این فضاپیما توانست قطب جنوب خورشید را نیز مورد بررسی قرار دهد. این نخستین باری بود که یک کاوشگر زمینی، چنین تصاویر دقیقی را از این ناحیه خورشید ثبت کرده است. دانشمندان باور دارند که این ناحیه، نقشی کلیدی در تولید میدان مغناطیسی خورشید دارد. تصاویری از قطب جنوب خورشید که طی گذر نزدیک گرفته شده‌اند، مورد توجه دانشمندانی هستند که رفتار خورشید و چرخه فعالیت ۱۱ ساله آن، فراز و فرود دوره‌ای در ایجاد لکه‌های خورشیدی، شعله‌های خورشیدی و فوران‌ها را مطالعه می‌کنند. فیزیکدانان خورشیدی امیدوارند با بررسی جزئیات آنچه در نواحی قطبی خورشید اتفاق می‌افتد، راز رفتارهای عجیب خورشید را کشف کنند. بررسی قطب‌های خورشید، یکی از وظایف کلیدی ماموریت مدارگرد خورشیدی است. اپراتورهای فضاپیما در بخش بعدی ماموریت، مدار فضاپیما را به خارج از صفحه دایرةالبروج کج می‌کنند تا به آن امکان دهند که دید مستقیم‌تری از قطب‌ها داشته باشد. این کاری است که پیشتر هرگز انجام نشده بود. دوربین تصویرگر فرابنفش قوی، مسئول ثبت خیره‌کننده‌ترین تصاویر ثبت‌شده توسط مدارگرد خورشیدی است که در فوریه ۲۰۲۰ به فضا پرتاب شد. این دوربین، پدیده‌هایی را با وضوح بالا در لایه‌های پایین جو خورشید نشان می‌دهد. این لایه‌ها، مناطقی هستند که در تولید شعله‌های خورشیدی و فوران پلاسمای مغناطیسی‌شده که به عنوان تاج خورشیدی شناخته می‌شود، نقش دارند. در میان پدیده‌های پیشتر دیده‌نشده‌ای که در ۲۶ مارس ثبت شدند، سامانه پرتاب عجیبی از گاز سرد و گرم وجود داشت که از سطح خورشید در همه جهات بیرون می‌آمد و دانشمندان آن را جوجه‌تیغی خورشیدی نامیدند. این جوجه‌تیغی با امتداد ۲۵ هزار کیلومتر و دو برابر قطر زمین، بخش کوچکی از قطر خورشید را پوشش می‌دهد، اما بسیار بزرگتر از شعله‌های کوچک خورشیدی است که تاکنون کشف شده‌اند. نخستین گذر نزدیک فضاپیما از کنار خورشید، در ژوئن ۲۰۲۰ انجام شد. در آن زمان، مدارگرد خورشیدی هنوز در مرحله راه‌اندازی بود و در حالت علمی کامل قرار نداشت. بدین ترتیب، فقط به اندازه نیمی از فاصله خورشید تا زمین، به این ستاره نزدیک شد. عبور نزدیک ۲۶ مارس، در زمان فعالیت نسبتاً شدید خورشید انجام شد و این مدارگرد خورشیدی، عبور نزدیک بعدی خود از کنار خورشید را در ۱۳ اکتبر انجام خواهد داد و کمی بیشتر از ماه مارس به این ستاره نزدیک می‌شود. این بدان معناست که می‌توان ثبت تصاویر جدیدی را انتظار داشت.

هوافضا چه خبر؟

عکس سیاهچاله مرکزی راه‌شیری منتشر شد



اخترشناسان تیم تلسکوپ افق رویداد و رصدخانه جنوبی اروپا، روز پنج‌شنبه ۱۲ می برای نخستین بار عکس سیاه‌چاله مرکزی راه شیری را منتشر کردند. این ابرسیاه‌چاله ۲۷ هزار سال نوری از زمین فاصله دارد و جرمی حدود چهار میلیون برابر خورشید دارد. تصویربرداری از این سیاه‌چاله که «کمان ای » خوانده می‌شود، توسط تلسکوپ افق رویداد (EHT) انجام شده است. این تلسکوپ یک شبکه جهانی از رصدخانه‌ها است که در سال ۲۰۱۲ آغاز به کار کرد و به صورت جمعی برای رصد منابع امواج رادیویی مرتبط با سیاه‌چاله‌ها کار می‌کند و پیش‌تر در سال ۲۰۱۹ میلادی تصویری از یک سیاه‌چاله‌دیگر، اما در کهکشانی متفاوت، ثبت کرده بود. کمان اِی در مرز صورت فلکی «کمان» و «عقرب» قرار دارد. این سیاه‌چاله جرمی ۴/۳ میلیون برابر خورشید دارد که «آندریا گز » از دانشگاه کالیفرنیا و «راینهارد گنزل » از موسسه ماکس پلانک پیش‌تر برای محاسبه جرم این سیاه‌چاله در سال ۲۰۲۰ موفق به دریافت جایزه نوبل فیزیک شده بودند. انسان‌ها توانسته‌اند حضور این سیاه‌چاله عظیم را استنباط کنند و بر اساس حرکات اجسام اطرافش به وجودش پی ببرند، اما تاکنون آن را ندیده بودند؛ اما به لطف هشت تلسکوپ رادیویی، تیم افق رویداد توانستند برای نخستین بار عکسی از این سیاه‌چاله را ببینند. از آنجایی که این سیاه‌چاله در مرکز راه شیری حدود ۲۷ هزار سال نوری از زمین فاصله دارد، اندازه‌اش در آسمان تقریباً به اندازه‌ی یک دونات روی ماه است. دانشمندان در این پروژه فضای کهکشان راه شیری را به امید یافتن حلقه‌ای از نور که اصطلاحاً «شبح سیاه‌چاله» نام دارد کاوش کردند. این حلقه، تشعشعات و ماده متلاشی‌شده فوق‌العاده داغی را نشان می‌داد که در نقاط مرزی سیاه‌چاله موسوم به «افق رویداد» جمع شده‌اند.

ذرات نور و هر ماده دیگری اگر از این مرز عبور کنند، به دلیل گرانش شدید سیاه‌چاله به داخل آن سقوط می‌کنند و هرگز نخواهند توانست از آن خارج شوند. «فریال اوزل »، اخترشناس دانشگاه «آریزونا»، در یک کنفرانس خبری در واشنگتن با ابراز خوشحالی از ثبت تصویر این سیاه‌چاله گفت: «این تصویر حلقه‌ای روشن را نشان می‌دهد که یک دایره تاریک، یا همان سایه سیاه‌چاله، درون آن محاط شده است. در واقع گاز داغی که در اطراف سیاه‌چاله می‌چرخد نوری تولید می‌کند که در نگاه ما به صورت حلقه‌ای درخشان به نظر می‌آید. این نور بسیار به سیاه‌چاله نزدیک است تا حدی که سرانجام توسط سیاه‌چاله بلعیده می‌شود و تنها یک رد تاریک از آن باقی می‌ماند». نخستین سیاه‌چاله‌ای که از آن تصویر برداری شده بود، سیاه‌چاله پرجرم «M-۸۷» نام داشت که در کهکشانی به نام «Messier-۸۷» قرار گرفته بود. آن سیاه‌چاله با جرمی برابر ۶/۵ میلیارد برابر خورشید و فاصله‌ای برابر با ۵۴ میلیون سال نوری از زمین بسیار دورتر و پرجرم‌تر از سیاه‌چاله کهکشان راه شیری است که اکنون تصویربرداری شده است.

اخترشناسان می‌گویند تصویربرداری از سیاه‌چاله کمان ای به رغم نزدیکی بیشتر، سخت‌تر است. «لیندی بلکبرن»، اخترشناس امواج رادیویی، در این باره می‌گوید:« کمان ای نسبت به سیاه‌چاله M-۸۷ سریع‌تر تغییر می‌کند.ما همچنین باید از درون کهکشان خودمان به آن نگاه کنیم تا سیاه‌چاله مرکزی‌اش را ببینیم. این مجموعه عوامل باعث تار شدن دید و ایجاد انحراف در مشاهده آن می‌شود» خبر ثبت تصویر سیاه‌چاله مرکزی کهکشان راه‌شیری ۱۲ می در کنفرانس‌های خبری همزمان در ایالات متحده، آلمان، چین، مکزیک، شیلی، ژاپن و تایوان اعلام شد.

بلوپرینت

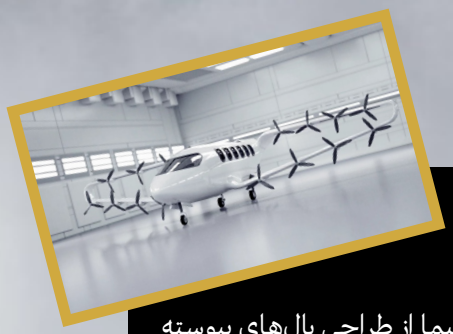
نوآوری / بررسی / تحلیل

Box wing

بال‌های متصل با نام اختصاری «box-wing» یا «diamond-wing» سابقاً در کانسپت‌های دیگر دیده شده بود اما هرگز برای یک هواپیمای مسافربری استفاده نشده بود. این نوع بال استحکام ساختاری خوبی فراهم کرده و اصطکاک را به وسیله حداکثری کردن اثر پهنه، کاهش می‌دهد. همچنین به واسطه نبود استبیلایزر، کاهش وزن قابل توجهی را پدید خواهد آورد.

فلپ با طراحی خاص(Blown Flap)

پیشرانه توزیع شده بر روی بال با دو فلپ که تا ۸۵ درجه هم قابلیت گسترش دارند کوپل شده است. (مقایسه شود با یک هواگرد مرسوم که ۳۵ تا ٤۰ درجه این قابلیت را دارد.) این موضوع قابلیت نشت و برخاست سریع(STOL) و همچنین قابلیت عمود پروازی(VTOL) را به این پرنده می‌دهد. در همین حال، طراحی «box-wing» (طراحی بال‌ها به شکل لوزی) پایداری خوبی هنگام شناوری به پرنده می‌دهد.



هواپیمای مسافربری هیبریدی VTOL

استارت‌آپ انگلیسی «Odys Aviation» کانسپت جدید هواپیمای خود را رونمایی کرد. این هواپیما از طراحی بال‌های پیوسته استفاده کرده، نه سرنشین داشته و قابلیت نشست و برخاست عمودی دارد. این پرنده خواهد توانست با استفاده از بردی که دارد بیش از ٦۵ درصد نیاز حمل و نقل محلی و خطوط هواپیمایی را پوشش دهد. این هواپیمای هیبرید-الکتریکی از نیروی محرکه گسترده شده روی بال استفاده می‌کند که با طراحی خاص فلپ‌ها و بال‌ها، قابلیت برخاست عمودی بدون نیاز به چرخاندن بال یا وجود ناسل «nacelle» را به این پرنده می‌دهد. شرکت قصد دارد امسال نسخه تک صندلی این هواپیما را تست کند و برنامه دارد تا سال ۲۰۲۳ نمونه اولیه با سایز کامل را به پرواز دربیاورد.

مشخصات کلی

سرنشین‌ها	2+9
دامنه	1000 nm
سر عت کروز	345 mph
ارتفاع مرکب کروز	30000 lb

دو خلبانه

درون هواپیما دو صندلی برای خلبان‌ها تعبیه شده است. همچنین برای مأموریت‌های تک خلبانه نیز مجوز خواهد گرفت. خودمختاری کامل، یعنی پرواز بدون خلبان، از برنامه‌های بلند مدت شرکت است اما نشست و برخاست هواپیما مانند «F-35B» تا حد زیادی خودکار خواهد بود.

نیروی محرکه توزیع شده

خروجی طرح‌های مربوط به این هواپیما در شرکت، شامل ۱۶ پیشرانه ثابت شده بر روی بال است که روی لبه جلویی مرتب شده‌اند که بر روی هر دو قسمت جلویی و عقبی بال قابل مشاهده هستند. توزیع پیشران و فراوانی آن، ایمنی بیشتری را فراهم می‌آورد.

توان هیبریدی

این هواپیما از نیروی پیشرانه هیبرید-الکتریکی استفاده می‌کند که دامنه ۲۰۰nm با نیروی الکتریکی خالص یا ۱۰۰۰nm به وسیله گسترش دهنده هیبریدی فراهم می‌کند. شرکت سازنده قدرت الکتریکی و ژنراتور موتور را خودش توسعه خواهد داد.

معرفی کتاب

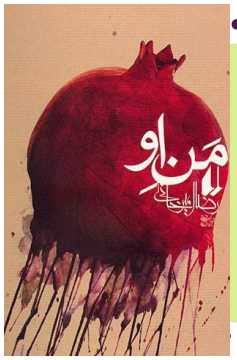
گردآورنده: **محمد حسین رستمیان**
ورودی ۹۹ کارشناسی هوافضا

کتاب مدیریت منابع انسانی هوانوردی نوشته نیک‌بخش حبیبی و رضا ملکی، به عوامل انسانی هوانوردی و مدیریت آن و پیش‌بینی‌های ایمنی هوانوردی می‌پردازد. کتاب حاضر به‌عنوان اولین کتاب عوامل انسانی در هوانوردی و مدیریت منابع خدمه پرواز به دانشجویان، اساتید، خلبانان خوانندگان ارائه می‌شود. این کتاب از منابع مختلف داخلی و خارجی با موضوعات عوامل انسانی و مدیریت منابع در ۱۳ فصل گردآوری شده است با این هدف که بتواند نیاز به مرجع درسی دانشجویان به‌ویژه خلبانان و مهندسین پرواز و همه دست‌اندرکاران صنعت حمل‌ونقل هوایی کشور را برآورده سازد.

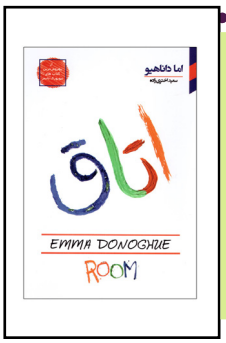
کتاب پیش رو اولین نگارش در زمینه مدیریت و فرآیندهای نگهداری هواپیما به زبان فارسی می‌باشد که به کوشش مهندس امیر مهدوی و مهندس ملیحه آورزمانی ترجمه و تألیف شده است. این کتاب ترجمه بخش اول از کتاب « Aviation maintenance management» به نگارش کارشناس ارشد سابق شرکت هواپیماسازي بوئینگ و استاد کنوني دانشگاه هوايي ايمبري رايدل، دکتر هري کين نيسون می‌باشد که جهت درک بهتر و سریع مفاهیم، مطالبي تکميلي به همراه تصاویر بدان افزوده شده است تا ضمن رعايت کلي رسالت ترجمه، انتقال اطلاعات و مطالب را به خوانندگان گرامی تسهیل گردد. بطور کلي در اين کتاب، مباحث مربوط به نگهداری هواپیما بطور کامل مورد تحلیل قرار می‌گیرد. ابتدا تعاریف و اهداف برنامه‌های نگهداری هواپیما بیان می‌شوند و سپس فرآیند تدوین و توسعه برنامه نگهداری هواپیما تشریح می‌گردد و اسناد مربوط به آن‌ها معرفی می‌شوند. تشریح ساختار سازمانی بخش نگهداری و مهندسی هواپیما در یک شرکت هوایی، از دیگر بخش‌های مهم این کتاب می‌باشد که به آن پرداخته می‌شود و قسمت‌های مختلف آن بررسی می‌گردد. از آنجا که مهم‌ترین بخش نگهداری هواپیما در یک خط هوایی، بخش طراحی، برنامه‌ریزی و کنترل تولید می‌باشد در فصل آخر بطور جداگانه به تشریح آن پرداخته می‌شود.

زندگی از نگاه یک فضانورد کتابی پرفروش با فروش بیش از ۵۰۰ میلیون نسخه است که به شما از فضا درس‌های زندگی می‌دهد.سرهنگ کریس هدفیلد که سال‌ها دوره‌های آموزشی فضانوردی را گذرانده و ۴۰۰۰ ساعت در فضا حضور داشته و این روزها را وقایع‌نگاری کرده است، در روزهای حضورش در فضا با اتفاقات تکان‌دهنده و عجیب زیادی روبه‌رو شده که ممکن بود جانش را بگیرند. رمز موفقیت و زنده ماندن او فلسفه عجیبی دارد که در ناسا فراگرفته است: «برای بدترین اتفاقات آماده باش اما از لحظه لحظه زندگی‌ات لذت ببر» در این کتاب، کریس هدفیلد شما را با سال‌ها تجربیات خود در زمینه فضانوردی همراه می‌کند تا به شما بیاموزد چگونه می‌توان غیرممکن را ممکن کرد. شاید شما نتوانید کارهایی که او انجام داده را در زندگی انجام دهید اما نگرش روشن و مثبت او به زندگی به شما یاد می‌دهد که چگونه مثل یک فضانورد فکر و کار کنید و دیدگاهتان را نسبت به زندگی بر زمین تغییر دهید.

معرفی کتاب



منِ او، قصه ماجرایی است عاشقانه از فرزند یکی از خانواده‌های اصیل و قدیمی تهرانِ دهه ۱۳۱۰-۱۳۲۰. خورشیدی. عشق فرزند خانواده‌ای ثروتمند، خانواده فتاح، به دختر خانواده‌ای که خدمتکاری این خانواده را می‌کنند. در اینجا نکته مهم این است که نگاه شخصیت اول داستان و کسی که او را تربیت کرده، ناشی از نگاه امیرخانی به اخلاق، بسیار انسانی است. امیرخانی باز هم نشان می‌دهد که ارزش انسان، خواه ثروتمند مثل خانواده فتاح، یا مثل خانواده اسکندر، از نظر سطح مالی نسبتاً فقیر، به انسانیت اوست و نه میزان ثروتش و این باور را امیرخانی نه در قالب کلمات و عبارات مستقیم که در رفتار و رویه خانواده فتاح به خواننده منتقل می‌کند. شخصیت‌های رمان‌های امیرخانی اغلب انسان‌هایی هستند مذهبی؛ اما این عقاید، نه خود امیرخانی و نه شخصیت‌های قصه‌اش را به دام ریا نمی‌کشاند. آن‌ها هرچه که هستند، واقعی‌اند. این کتاب به علاقه‌مندان به رمان‌های عاشقانه و همچنین ایرانی پیشنهاد می‌شود.



داستان رمان اتاق از زبان یک پسر بچه پنج ساله به نام جک روایت می‌شود که به همراه مادر خود در یک اتاق زندگی می‌کند. او در همین اتاق به دنیا آمده و تا به حال دنیای بیرون را ندیده است. تمام دنیای او در یک اتاق خلاصه می‌شود و هیچ تصویر ذهنی از دنیای بیرون ندارد. زندگی جک به همان اتاق کوچک در دل خانه‌ای دور افتاده خلاصه شده است و او مشکلی با این قضیه ندارد. زیرا تمام دنیا همان اتاق کوچک است. اما زندگی برای مادر جک که پیش از این در بیرون از اتاق زندگی می‌کرده و با دنیای بیرون در تعامل بوده است، بسیار دشوار و سراسر شکنجه است. کتاب به دو بخش تقسیم می‌شود؛ بخش اول دوران اسارت جک و مادرش در اتاق و رنج‌هایی که کشیده‌اند را روایت می‌کند و بخش دوم نیز به رهایی از اتاق و تجربه دنیای واقعی و مواجه شدن با جامعه می‌پردازد. هر دو بخش از زبان جک روایت می‌شوند و این مسأله یکی از نقاط قوت کتاب است.

این کتاب مجموعه دو نوشته و یک سخنرانی است از مرحوم علی صفایی حائری (عین صاد). موضوع فصل اول کتاب ازدواج است که در آن به ارزش و آثار ازدواج و وظایف همسران در قبال یکدیگر پرداخته شده است. در فصل دوم در مورد تساوی حقوق مرد و زن بحث‌هایی شده و به برخی شبهات مربوطه پاسخ داده شده است. فصل سوم به مسأله حجاب پرداخته و در نهایت در فصل آخر کتاب بحثی در مورد روابط میان همسران مطرح کرده است. در مجموع می‌توان گفت که این کتاب حاوی نکات آموزنده فراوانی است که با ادبیاتی شیوا و جملاتی مختصر و پرمغز بیان شده است؛ نکاتی که نشان‌دهنده دقت و باریک‌بینی نویسنده و کثرت تأملات و تجربیات وی بوده است. مبنای قرآنی و روایی نویسنده، برداشت‌های نغز و دقیق از آن‌ها و استفاده از اصطلاحات قرآنی از ویژگی‌های این کتاب است.

مشکلات را شکلات کنید!

آن را که تویی چاره بیچاره نخواهد شد

گردآورنده: **محمد کاظمی قهی**
ورودی ۹۸ کارشناسی هوافضا

کاترین پاندره:
زمانی فرد شکاکی مصرانه می‌گفت که به قدرت دعا اعتقاد ندارد. وقتی از او پرسیدم که آیا هیچ گاه دعا کرده است، پاسخ داد یک‌بار و آن هم وقتی بود که در جنگل انبوهی گم شده بود و نمی‌توانست راه خروج را پیدا کند. او چندین روز در آنجا مانده بود و کم کم درد گرسنگی به او هجوم می آورد. در آن هنگام او در کمال ضعف و ناتوانی دعا کرده بود.
گفتم: «پس خدا دعایت را اجابت کرده است در غیر این صورت اکنون اینجا نبودی.»
او معترضانه پاسخ داد: «این طور نیست خداوند به دعای من پاسخ نگفت. بلافاصله دو تن از شکارچی ها پیش آمدند و راه خروج را به من نشان دادند.»
این مرد نفهمیده بود که دعایش اجابت شد و آن شکارچی‌ها نیز نیرویی زمینی بودند که کار خداوندی به دستشان انجام گرفته بود.

گر رنج پیش آید و گر راحت ای حکیم
نسبت مکن به غیر که این‌ها خدا کند
«حافظ»

و چون حضور خدا را در پشت همه تحولات و امدادها نمی‌توانیم ببینیم، چه بسیار مواقعی که از فرصت‌ها و امکاناتی که او برای کمک به ما در شرایط سخت فراهم نموده، استفاده نمی‌کنیم و تنها می‌مانیم. داستان بعدی به خوبی این شرایط را نشان می‌دهد.
درباره مردی با ایمان که اعتقاد راسخی به خداوند داشت، لطیفه‌ای حکایت می‌کنند. او هر روز خدا را دعا و نیایش می‌کرد و معتقد بود اگر جایی مشکلی بروز کند خدا او را از مهلکه نجات خواهد داد. یکی از روزها آسمان شروع به باریدن کرد. روستای مرد را سیل گرفت و همه شتابان پا به فرار گذاشتند. چند نفری سوار بر اتومبیل از کنار خانه او می‌گذشتند. به او اصرار کردند که سوار اتومبیل شود و جانش را نجات دهد. اما مرد جواب داد: «خداوند مرا نجات می‌دهد.» بارندگی ادامه یافت و آب طبقه اول ساختمان را فرا گرفت. مرد مجبور شد به طبقه دوم برود تا غرق نشود. قایقی از راه رسید. چند نفری در آن نشسته بودند؛ به مرد اصرار کردند که با آن‌ها برود و جان خود را را نجات دهد. بار دیگر مرد جواب داد که: «خیلی متشکرم. خداوند مرا نجات می دهد.» دیری نگذشت که مجبور شد برای نجات از سیل به پشت بام برود. هلیکوپتری رسید. خلبان فریادکنان به او گفت: «طنابی پایین می‌فرستم. آن را بگیر تا تو را بالا بکشم.» مرد در جواب گفت: «از لطفت متشکرم اما خداوند مرا نجات می دهد.» چند دقیقه بعد آب بالاتر آمد و مرد را غرق کرد. روز قیامت مرد به بهشت رفت و در بهشت خداوند را دید. خداوند گفت :«قرار نبود اینجا باشی؛ اجلت فرا نرسیده بود. اینجا چه می کنی؟» مرد به خدا گفت: «هر چه منتظر ماندم که مرا نجات بدهی این کار را نکردی؛ من به تو ایمان داشتم. فکر کردم نجاتم می‌دهی اما ندادی، منتظرت بودم اما نیامدی. چه اتفاق افتاده بود؟» خداوند جواب داد: «برایت یک اتومبیل یک قایق و یک هلیکوپتر فرستادم. دیگر چه می‌خواستی؟»
خداوند متعال در آیه ۱۸۶ سوره بقره چنین می‌فرماید:
«ای پیامبر هنگامی که بندگان من، از تو در باره من سؤال کنند، {بگو:} من نزدیکم! دعای دعا کننده را، به هنگامی که مرا می‌خواند، پاسخ می‌گویم! پس باید دعوت مرا بپذیرند، و به من ایمان بیاورند، تا راه یابند{و به مقصد برسند!}.»

منابع

کتاب مشکلات را شکلات کنید- مسعود لعلی

رونیکس مگ

ایران هوافضا

ایسنا

یورونیوز

تسنیم

باشگاه خبرنگاران جوان

خبرگزاری مهر

سایت خبری تکنا

سایت علمی بیگ بنگ

طاقچه

فیدیبو

انتشارات اندیشمند

AeroSpace magazine