

پرتاب

ماهنامه‌ی علمی-تخصصی مهندسی هوافضا
شماره اول - بهمن ۱۴۰۲ - سال اول



معاونت
فرهنگی اجتماعی



پرتاب ۱

نشریه‌ی علمی دانشجویی **پرتاب** به صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی هوافضای دانشگاه اصفهان با هدف افزایش اطلاعات علمی دانشجویان علاقه‌مند به مباحث هوافضا در دی ماه ۱۴۰۲ آغاز به کار کرده و نسخه‌ای که هم اکنون در دست شماست حاصل تلاش یک ماه‌اخیر تیم پرتاب بوده است.

امیدواریم از مطالعه‌ی این شماره لذت ببرید.

پرتاب به کهکشان دانش

شناسنامه:

مدیرمسئول..... احمد رضا ولی نیا

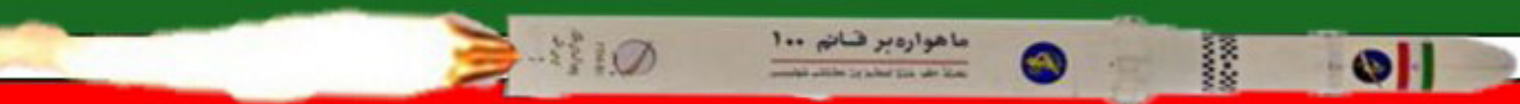
سر دبیر..... امیر مهدی دهقان

گرافیک و صفحه آرایی..... امیر مهدی دهقان

ترجمه..... امیر مهدی دهقان

تحریر و ویرایش..... امیر مهدی دهقان

در این شماره می خوانید



پرتاب ماهواره **ثریا** با ماهواره بر قاره پیمایا

پهپادی از دل جنگ ستارگان

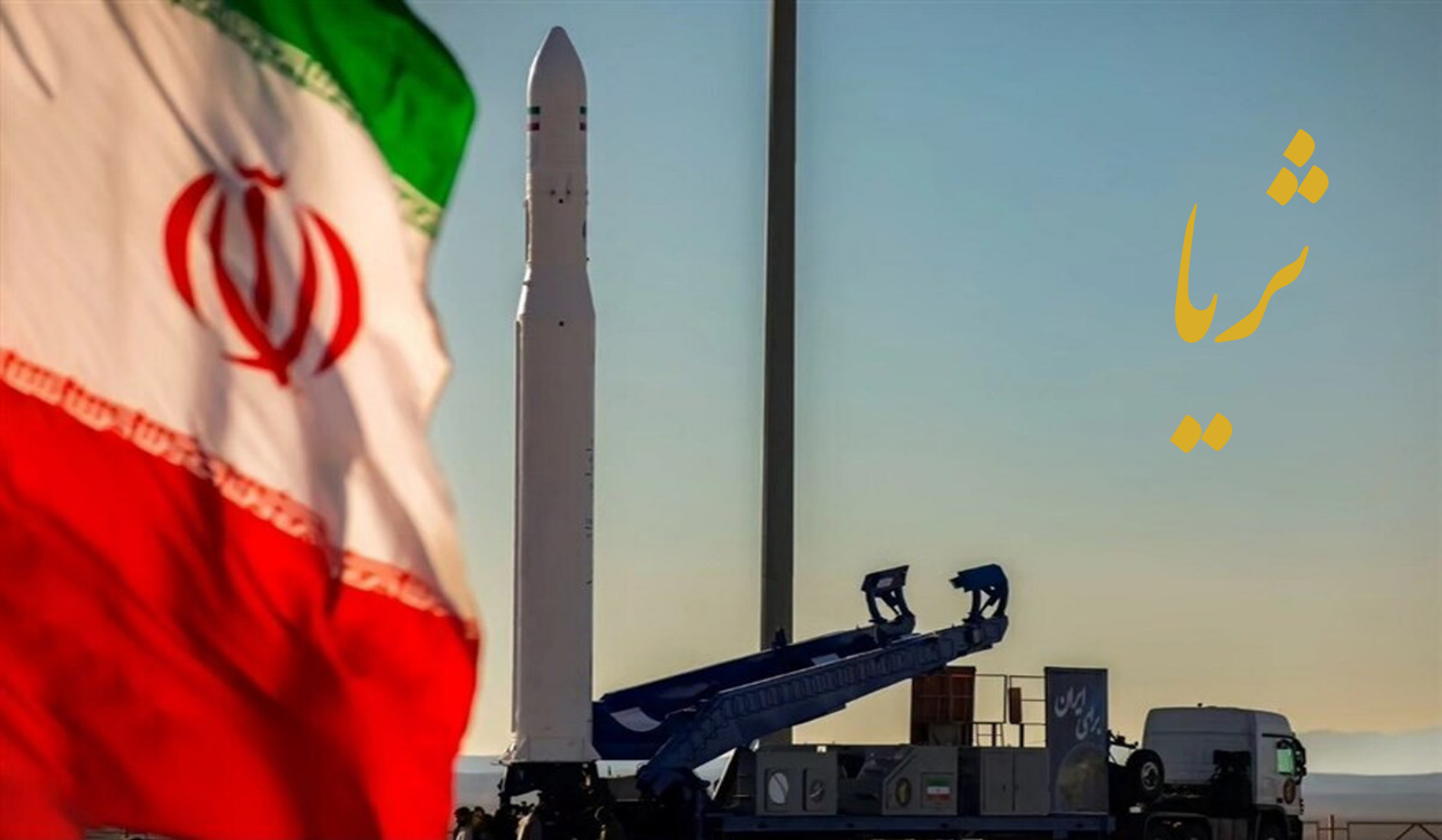


همکاری ایران در جدید ترین ساخته روسیه



معاونت فرهنگی اجتماعی

شرایط



اگر دانش به ستاره ثریا بسته باشد و در آسمان‌ها آرام گیرد، مردانی از سرزمین پارس بدان دست می‌یابند.

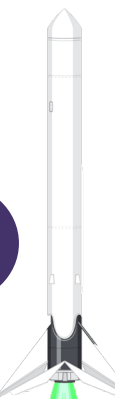
رسول اکرم (ص)

ماهواره ثریا

با پرتاب موفقیت آمیز این ماهواره تحقیقاتی بسیاری از زیرسیستم‌های توسعه یافته، توسط پژوهشگاه فضایی ایران نیز در شرایط تست مداری قرار می‌گیرند و راه برای توسعه سریع صنعت فضایی بومی ایران هموارتر می‌شود. نکته جالب اینجا است که بنا به گفته‌ها هدف اصلی مأموریت این ماهواره **صحت‌سنجی عملکرد ماهواره بر است**. این موضوع به تنهایی نشان دهنده اهمیت موضوع ماهواره برها و توانایی پرتاب ماهواره می‌باشد.

کشورهای صاحب تکنولوژی ماهواره بسیار هستند. اما تنها ده کشور در جهان توانایی **پرتاب** ماهواره و قرار دادن آن در مدار را دارند. برنامه ماهواره ای ایران از سال ۲۰۰۵ میلادی آغاز شده و تا امروز ادامه دارد.

در ۳۰ دی ماه سال ۱۴۰۲ خورشیدی با پرتاب ماهواره تحقیقاتی ثریا به مدار ۷۵۰ کیلومتری زمین، رکورد ارتفاع را شکست.



ماهواره بر قائم ۱۰۰

قائم ۱۰۰ یک موشک سه مرحله ای است یعنی سه منبع سوخت و محرکه جداگانه دارد.

موشک‌های چند مرحله‌ای انواعی از موشک‌ها هستند که از چند بخش تشکیل شده‌اند.

ساده ترین نوع آنها دو مرحله‌ای و حداکثر ۵ مرحله‌ای هستند.

مرحله ۳

مرحله ۲

مرحله ۱

طول: ۲۳/۵ متر

موشک ماهواره بر قائم ۱۰۰ از نوع سوخت جامد بوده و توانایی پرتاب ماهواره به حداکثر وزن ۸۰ کیلوگرم در مدار ۵۰۰ کیلومتری را دارد.

البته پیش از ماهواره ثریا در بهمن ماه سال ۱۴۰۱ نیروی هوافضای سپاه اقدام به پرتاب ماهواره مخابراتی **ناهید ۱** با استفاده از این موشک کرده است.

ماهواره بر قائم ۱۰۰ از نوع موشک‌های سوخت جامد است.

نخستین موشک سوخت جامد ایران توسط **شهید حسن تهرانی مقدم** طراحی و آزمایش شد.

پس از آن دانشمندان ایرانی موفق به طراحی و ساخت موشک‌های نسل جدید

سوخت جامد شده‌اند که توانایی پرتاب چند ماهواره به صورت همزمان را دارند.

از موتور نسل جدید و پر قدرت (رافع) با وزن سبک در طراحی این موشک استفاده شده است.



وزن: ۱۸ تن



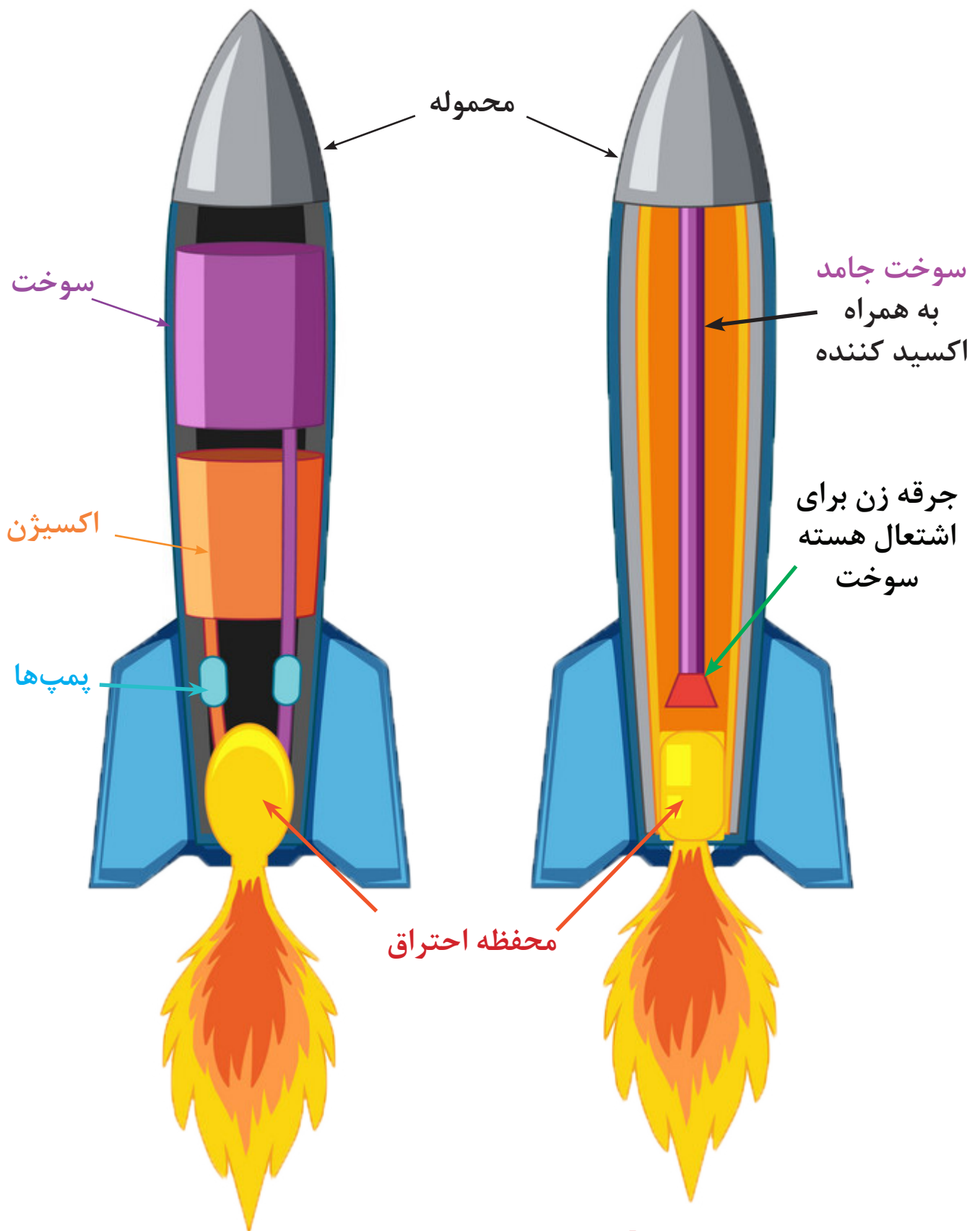
سوخت جامد

با
ظهور
موشک‌های
سوخت جامد، شاهکار فضایی
آمریکا (شاتل) متولد
شد

نخستین پرتابگرهای فضایی از نوع سوخت مایع بودند. با شروع جنگ سرد و آغاز رقابت فضایی میان **شوروی** و **آمریکا** در زمینه پیشرفته‌های سوخت مایع، شوروی از آمریکا جلو افتاد؛ اما آمریکایی‌ها تسلیم نشدند و وقتی متوجه شدند که در زمینه موتور سوخت مایع نمی‌توانند شوروی را پشت سر بگذارند به فکر موتورهای جدید افتادند. این جا بود که پای موتورهای سوخت جامد به پرتابگرهای فضایی باز شد. موتورهای سوخت جامد، طراحی آسان تر، هزینه ساخت پایین تر و توانایی تولید نیروی زیاد در مدت زمان کمتر را دارند.



اجزا موشک‌های سوخت جامد و سوخت مایع



سوخت مایع

سوخت جامد



سوخت‌های جامد امروزی، معمولاً از سوخت، اکسید کننده، رزین و کاتالیزور تشکیل شده‌اند. معمول‌ترین اکسید کننده که در این موتورها به کار می‌رود، آلومینیوم پرکلرات است. گازهای خروجی موتور شامل هیدرولیک اسید و آلومینیوم اکسید است که تاثیرات منفی بر روی محیط زیست دارد.

در ادامه با سوختن قسمت ستاره‌ای شکل سطح مقطع در حال احتراق کمتر شده و در نتیجه تراست کم‌تر می‌شود.

به طور کلی استفاده از موتورهای سوخت جامد در موشک‌های بالستیک دارای مزایای مختلفی است از جمله :

چگونگی سوختن

اغلب سوخت‌های جامد در هسته خود حفره‌هایی دارند که در آنجا عملیات احتراق صورت می‌گیرد و با گذشت زمان ابعاد این حفره‌ها بزرگ‌تر می‌شود.

نوع این حفره‌ها عملکرد به سزایی در عملکرد موتور دارد؛ برای مثال در بوسترهای شاتل از سطح مقطع‌های ستاره‌ای استفاده شده است که باعث بالا رفتن آهنگ تغییر سوخت در ابتدای احتراق می‌شود.

(۱) عمر طولانی

(۲) چگالی بالاتر و نیاز به حجم کم‌تر

(۳) قابلیت حمل و نقل، ذخیره سازی و پیاده سازی راحت‌تر نسبت به سوخت مایع

(۴) قابلیت جابه‌جایی با ایمنی بالا

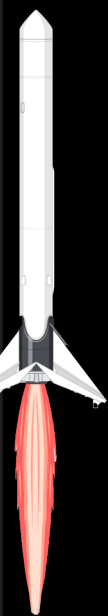
(۵) قابلیت ساخت با کمترین تجهیزات و هزینه پایین



پیش به سوی آینده

سردار علی جعفر آبادی فرمانده فضایی نیروی هوافضای سپاه درخصوص ماهواره بر قائم ۱۰۰ و پرتاب موفقیت آمیز آن، اظهار داشت: برای اولین بار ماهواره بر تمام سوخت جامد در کشور عملیاتی شد و توانست ماهواره را در مدار ۷۵۰ کیلومتری قرار دهد.

وی افزود: موتورهای سوخت جامد در لبه فناوری جهانی قرار دارند و از پیچیدگی‌های بسیاری برخوردارند اما اگر شما بتوانید با استفاده از مواد سبک مانند کامپوزیت موتور سوخت جامدی بسازید که بتواند دما و فشار قابل توجهی را تحمل کند و همچنین نازل آن بتواند ماهواره بر را به درستی هدایت کند از آن به بعد کار برای شما بسیار ساده خواهد شد.



از سوی دیگر ماهواره‌برهای سوخت جامد برای ما بسیار مقرون به صرفه هستند و با اقتصاد مقاومتی همخوانی دارند و از این جهت می‌توانیم در آینده تعداد بیشتری از آنها تولید و به فضا پرتاب کنیم و پس از پرتاب امروز انشاءالله در چندماه آینده نیز یک پرتاب دیگر خواهیم داشت.

فرمانده فضایی نیروی هوافضای سپاه گفت: از این بعد ماهواره بر قائم ۱۰۰ در چرخه عملیاتی قرار می‌گیرد و سال آینده پرتاب تحقیقاتی ماهواره بر قائم ۱۰۵ را خواهیم داشت و انشاءالله طی سه سال آینده پرتاب تحقیقاتی ماهواره بر قائم ۱۲۰ را شاهد خواهیم بود که قرار است ماهواره‌ها را به مدار ۳۶ هزار کیلومتری برساند.

شاهد ۱۴۷ از دید هوش مصنوعی





نمایش بزرگ در عربستان



WORLD
DEFENSE
SHOW
SAUDI ARABIA



بی-ای-ای هاوک^۱



در روز یکشنبه ۴ فوریه (۱۵ بهمن ماه) نمایشگاه جهانی دفاع توسط خالد بن سلمان، وزیر دفاع عربستان سعودی به نمایندگی از محمد بن سلمان، ولیعهد عربستان در ریاض افتتاح گردید.

این نمایشگاه که تا ۸ فوریه ادامه دارد، تعهد پادشاهی سعودی را برای تبدیل شدن به یک قطب جهانی برای صنعت دفاعی نشان می دهد. در نمایشگاه امسال ۷۵ کشور با آخرین دستاوردها در حوزه دفاعی حضور دارند. از این میان، ۲۳ کشور از جمله ترکیه برای نخستین بار است که در این نمایشگاه شرکت می کنند.

شرکت‌هایی از قطر، کویت، بحرین، عمان، استرالیا، دانمارک، آذربایجان، تایوان، کلمبیا، کرواسی و اتیوپی نیز اولین حضور خود را در این نمایشگاه تجربه می کنند.

بنا بر اعلام خبرگزاری عربستان سعودی، این نمایشگاه بر سامانه‌های دفاعی هوایی، زمینی و دریایی، ماهواره‌ها و امنیت اطلاعات تمرکز دارد و شرکت‌های حاضر آخرین مدل‌های جت‌های نظامی، پهپادها و ماهواره‌های نظامی‌شان را به رخ یکدیگر خواهند کشاند.

همچنین پادشاهی عربستان سعودی قصد دارد در این نمایشگاه، چشم‌انداز دفاعی ۲۰۳۰ را به نمایش بگذارد.

نمایش هوایی تیم اکروجت
عربستان (شاهین‌های سعودی)
در روز نخست نمایشگاه

دستاوردهای میزبان

یکی از برنامه‌های چشم انداز ۲۰۳۰ عربستان، تبدیل کردن این کشور به یکی از قدرت‌های پهپادی دنیا است.

توجه این کشور به ساخت و تولید پهپاد بومی در سال‌های اخیر مزدهی آمدن رقیب تازه برای ایران و ترکیه در بازار پهپادی خاورمیانه است.



شرکت صنایع نظامی عربستان سعودی^۲ در نمایشگاه دفاع جهانی از سامانه پهپادی (اسکای گارد)^۳ رونمایی کرد.

عربستان روی این سامانه بیش از صد میلیارد دلار هزینه کرده است.

جدیدترین عضو این سامانه (پهپاد عاصف)

در این نمایشگاه رونمایی شد. پهپادی با

طول ۱۱ متر، طول دهانه بال ۸/۸ متر و وزن برخاست ۳۲۰۰ کیلوگرم.

موتور توربوفن این پهپاد توانایی تولید ۱۰ کیلو نیوتن تراست را دارد.

ارابه فرود این پهپاد از نوع سه چرخه رو به جلو است که قابلیت جمع شدن ساده‌ای دارد.

محل قرارگیری تسلیحات درون بدنه تعبیه شده تا مانع از رهگیری آنها توسط رادار شود.



پهپاد سموم^۴ دستاورد دیگر سعودی است که

در این نمایشگاه مورد توجه قرار گرفت.

این پهپاد طول دهانه بال ۲۴ متر، وزن برخاست ۳۳۰۰ کیلوگرم یک پهپاد ارتفاع متوسط^۵ است

که در دو سال قبل رونمایی شد. این پهپاد

توانایی پرواز تا ارتفاع ۲۵۰۰۰ پا (۷۶۰۰ متر) را دارد و مداومت پروازی آن بین ۲۰ تا ۵۰ ساعت است.

پهپاد سموم مجهز به سنسورهای الکترو-اپتیکی مادون قرمز است و توانایی حمل بیش از ۱۰۵۰ کیلوگرم تسلیحات نظامی دارد.

ماموریت این پهپاد شامل نظارت مرزی و یا بازرسی خطوط لوله‌ها می‌باشد.

البته تولید پهپاد سموم هنوز آغاز نشده است.

طبق نظر کارشناسان این پروسه بیش از سه سال زمان می‌گیرد.

طبق گفته‌ها نزدیک به سیصد مهندس

عربستانی در زمینه ساخت پهپاد فعالیت می‌کنند.

هدف عربستان انتقال هزینه‌ها از خرید پهپاد به بومی سازی آن است.



2. SAMI

4. SAMOON

3. Sky Guard

5. MALE

پهپادی از دنیای جنگ ستارگان

در این دوره از نمایشگاه جهانی دفاع از یک نوع پهپاد قاتل رهگیر به نام (مارس)^۱ رونمایی شد.

طبق گفته مدیر عامل این شرکت، این پهپاد دارای دو نسخه میان برد^۲ و کوتاه برد^۳ است. در این نمایشگاه مدل میان برد این پرنده به نمایش گذاشته شد، نسخه کوتاه برد آن در مراحل پیشرفته توسعه قرار دارد و به زودی تکمیل خواهد شد.

نحوه کار این پهپاد است که پس از پرنده‌های مهاجم دشمن، این پهپادها شلیک شده و آنها را بدین صورت شناسایی از طرف به طرف آن منهدم می‌کند.

موتورهای قدرتمند این پهپاد امکان برخاست عمودی و دستیابی به سرعت ۸۰ متر بر ثانیه را فراهم می‌کند.

تولید با پرینتر سه بعدی

برای آنکه یک هواگرد بتواند به سرعت‌های بالاتر برسد لازم است جنس بدنه سبک داشته باشد؛ البته نباید در این مورد زیاده روی کرد چراکه در اینصورت مقاومت و سختی بدنه آن کاهش می‌یابد.

برای این موضوع شرکت مارس ایده‌ای دارد. بخش‌هایی از پرنده که مورد ضربه قرار می‌گیرد از جنس تیتانیوم و باقی قسمت‌ها از فیبر کربن خواهد بود.

بدنه این پهپاد می‌تواند توسط چاپگر یا پرینتر سه بعدی ساخته شود.

هنگامی که پهپاد با این روش تولید می‌شود، صلابت و سختی آن کمتر است اما جرم آن ثابت می‌ماند و تنها چند گرم اختلاف خواهد داشت چرا که ضخامت باید در مناطق خاصی افزایش یابد و بدیهی است که بدنه هواپیما کمتر دوام می‌آورد و قابلیت انجام چندین مأموریت پهپاد کلاس ۱ را تضمین نخواهد کرد. به نظر می‌رسد که پهپاد ساخته شده با فیبر کربن می‌تواند حداقل سه مرتبه حمله خود علیه اهداف مختلف را تکرار کند.

تولید پهپاد با روش پرینتر سه بعدی مزیت بزرگی دارد و آن اینکه نرخ تولید آن می‌تواند به طور چشمگیری افزایش یابد.



مشخصات پهپاد

نسخه کوتاه برد پهپاد مارس

نسخه اصلی آن مجهز به چهار پیشرانه برقی بدون جاروبک دی سی است که دو موتور بزرگتر و دو موتور کوچکتر هستند. هم اکنون چهار پیشرانه یکسان، بزرگتر و قدرتمندتر شده و پروانه‌های هر دو پره را به حرکت در می‌آورند. به منظور افزایش پایداری و دوام پهپاد هنگام ضربه خوردن، موتورهای بلافاصله پیش از برخورد با هدف متوقف و تیغه‌ها جمع می‌شوند. همچنین موتورهای به صورت خودکار پس از ضربه مجدداً راه اندازی می‌شوند و تیغه‌ها نیز به دلیل نیروی گریز از مرکز باز می‌شوند.

رهگیری و هدایت حمله این پرنده توسط واحد پردازش روی برد نصب شده است. این برد شامل لگوریتم‌های هوش مصنوعی است و داده‌های هدف را از حسگر تصویربرداری مادون قرمز نصب شده روی دماغه دریافت می‌کند.

این پهپاد ۸۰۰ میلی‌متر طول و دهانه بال ۹۰۰ میلی‌متری دارد. پیکربندی جدید این پهپاد باعث کاهش جزئی جرم آن شده و وزن آن در حال حاضر کمتر از ۸ کیلوگرم است.

این پهپادها توسط یک پرتابگر راکت انداز الکترومغناطیس به سمت هدف پرتاب می‌شوند.

سیستم مارس قادر به توقف مأموریت، بازگشت به پایگاه و فرود عمودی است. در نسخه جدید آن، یک چتر نجات در قسمت عقب بدنه پرنده قرار داده شده است که در مواقع اضطراری از آن استفاده شود.

ورودی هوای دماغه پهپاد، شار هوای لازم به منظور خنک کردن واحد پردازش رایانه با کارایی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشینه برد این پهپاد ۵ کیلومتر و سقف پروازی آن دو هزار متر است.

شاهد ایرانی ، انگیزه اصلی ساخت پهپاد قاتل

بنابر گفته‌های شخص یوهانس پینل، مدیر عامل و بنیانگذار گروه مارس، توسعه این پهپاد با توجه به آموخته‌های آن‌ها از جنگ روسیه و اوکراین است. ناتوانی تسلیحات غربی در انهدام کم هزینه تر شاهد ۱۳۶ آنها

را بر آن داشته دست به طراحی این سری

از پهپادهای قاتل بزنند که هدف آن‌ها انهدام پهپادهای مهاجم است.

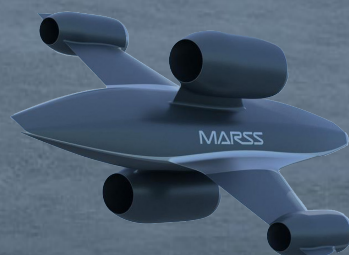
در تیزرهای تبلیغاتی این شرکت انهدام نمونه پهپاد انتحاری را نشان می‌دهد.

این موضوع نشان دهنده نقش پر رنگ شاهد بر توسعه فناوری پهپادی اروپا است.

گروه مارس پهپاد میان برد خود را در دو کارخانه که یکی در انگلستان و دیگری در عربستان است، تولید خواهد کرد که اولی به منظور پاسخگویی به مشتریان اروپایی و ناتو است و دومی به منظور ایفای تعهد در برابر کشورهای شرقی است.

نسخه میان برد پهپاد مارس

نکته جالبی که در مورد این پهپاد وجود دارد. ظاهر آشنای آن است که اگر از علاقه‌مندان به مجموعه فیلم‌های جنگ ستارگان^۱ باشید متوجه می‌شوید که ظاهر این پهپاد بسیار شبیه فضاپیماهای معروف (ایکس وینگ)^۲ در آن مجموعه است.





کیش و مات

سوخو ۷۵ نخستین جنگنده تک موتوره پس از فروپاشی شوروی است. نکته مهم دیگر در خصوص این جنگنده مربوط به حذف دم افقی و ادغام آن با دم عمودی مایل است. این مورد سبب کاهش سطوح برآزا و در نتیجه کاهش مانور پذیری جنگنده است.

ورودی هوای موتور زیر بدنه قرار گرفته است که ایده آل ترین حالت برای جنگنده‌های تک موتوره است، زیرا بیشترین جریان ورودی را دارد؛ اما مشکل آن این است که فضای دهلیزهای تسلیحات را تا حد زیادی کاهش می‌دهد. از همین رو است که این هواپیما تنها می‌تواند ۵ موشک را با خود حمل کند.

این پرنده دارای یک واحد سامانه هدف گیری الکترواپتیکی است که قابلیت نشانه‌گذاری لیزری یکپارچه دارد و به جنگنده این امکان را می‌دهد که با دقت بسیار بالا بر روی هدف قفل کرده و آن را منهدم سازد.

پس از تولید سوخو ۵۷، پای روسیه به پنجمین نسل از جنگنده‌ها باز شد. این کشور در جدیدترین ساخته خود غرب را کیش و مات می‌کند.

سوخو ۷۵، یک جنگنده نسل پنجم، پنهان کار و اقتصادی است که برای نیروی هوافضای روسیه و صادرات به کار خواهد رفت. قیمت این جنگنده بین ۲۵ تا ۳۰ میلیون دلار خواهد بود.

این جنگنده قابل رقابت با اف سی-۳۱ چینی و اف-۳۵ آمریکایی را دارد. برد پروازی آن ۳۰۰۰ کیلومتر و سقف پرواز آن ۴۰۰۰۰ و حداکثر سرعتی که می‌تواند به آن برسد ۱/۸ ماخ است.

موتور این هواپیما ساترن ای ال-۳۱ است که نخستین بار در جنگنده سوخو ۲۷ استفاده شد. این موتور به صورت خشک ۷۵ کیلونیوتن تراست تولید می‌کند و با پس‌سوز نیز به تراست ۱۲۲ کیلونیوتن می‌رسد.



جنگنده مشترک ایران و روسیه



پس از عرضه این هواپیما، به نظر می‌رسد کشورهای ویتنام، هند و آرژانتین خریداران اصلی این جنگنده هستند.

حمله روسیه به اوکراین، مانع بزرگی بر صنعت هوافضا و امید به سوخو-۷۵ وارد کرده است. تحریم‌های بین‌المللی توانایی روسیه برای دستیابی و تولید قطعات ضروری هواپیماهای مدرن را فلج کرده است. مهمتر از همه، تجهیزات ماشینکاری دقیق و نیمه‌هادی‌ها، که بدون آنها سیستم پیشرفته اویونیک به طور کامل قادر به عملکرد نیست.

جنگنده بدون سرنشین

ظاهراً طراحان روسی در حال کار بر روی نسخه‌های دو سرنشینه و بدون سرنشین برای این جنگنده هستند.

با توجه به چالش‌هایی که تولید یک جنگنده بدون سرنشین دارد باید دید که آیا روسیه می‌تواند نخستین جنگنده بدون سرنشین را از ساخته خود جدیدترین بدست آورد!



گفتیم که روسیه سوخو-۷۵ را به عنوان رقیبی برای اف-۳۵ آمریکایی می‌داند اما آیا نظر خود آمریکایی‌ها نیز همین است.

متخصصان با بررسی این جنگنده و مقایسه آن با اف-۳۵ به این نتیجه رسیدند که اگرچه سوخو-۷۵ با قیمت کمتر می‌تواند یک رقیب اقتصادی برای اف-۳۵ باشد، اما از نظر توان عملیاتی نمی‌تواند با این جنگنده رقابت کند.

معمولاً کشورهای پیشرو در صنایع هوافضا، پیشرفته‌ترین ساخته را در انحصار خودشان قرار می‌دهند و به کسی نمی‌فروشند.

برای مثال پیشرفته‌ترین هواپیما نسل پنجم آمریکا، جت جنگنده نسل پنجم اف-۲۲ رپتور است که این جنگنده را حتی به نزدیک‌ترین متحدان خود هم نمی‌فروشد و به جای آن جنگنده اف-۳۵ را در اختیار آنها قرار می‌دهد.

سوخو-۷۵ برای روسیه مشابه اف-۳۵ برای آمریکا است. روسیه پیشرفته‌ترین جنگنده خود (سوخو-۵۷-پاک فا) را تنها در اختیار نیروهای خود قرار می‌دهد و به جای آن سوخو-۷۵ را تولید کرده تا آن را در بازار به فروش برساند.

چیزی که در رابطه با این جنگنده اهمیت دارد علاقه ایران به سرمایه‌گذاری و مشارکت در تولید آن است.

امیر عزیز نصیرزاده، جانشین رئیس ستاد کل نیروهای مسلح جمهوری اسلامی و خلبان سابق جنگنده اف-۱۴، در آخرین سفر خود به مسکو از علاقه ایران به این سرمایه‌گذاری خبر می‌دهد.

البته علاوه بر ایران دو کشور دیگر نیز که نام آنها فاش نشده است نیز علاقه‌مند به سرمایه‌گذاری روی این پروژه هستند. در ادامه تصمیم با روسیه است که پیشنهاد کدام کشور را قبول کند.

در صورت قبول درخواست ایران توسط روسیه این اتفاق می‌تواند مقدمه‌ای برای تولید جنگنده مشترک بین ایران و روسیه باشد.





پرتابگر شوید!