



Namatek
True Education

Jet Engine

www.namatek.com

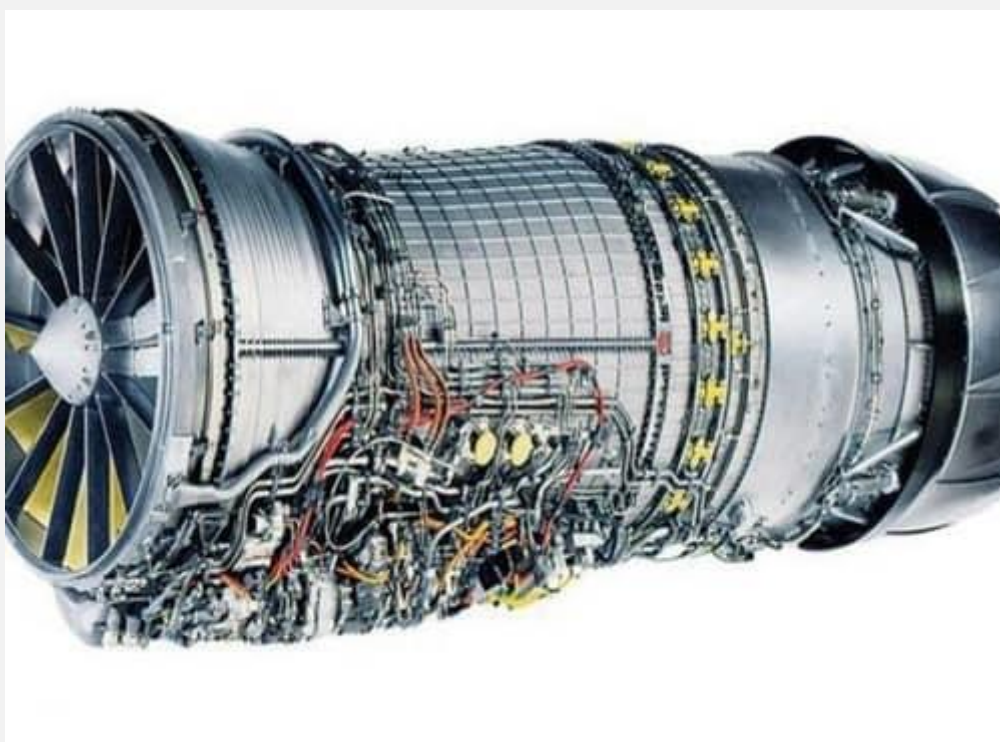
انواع موتور جت

فهرست مطالب

۱. موتور جت چیست؟
۲. ترتیب مراحل کاری موتور جت مبتنی بر توربین گاز
۳. انواع موتور جت
۴. اجزای موتور جت های توربینی

پرواز بر فراز آسمان ها یکی از آرزوهای سالیان دور بشر بوده که به کمک موتور جت ها به حقیقت پیوست. احتمالا برای شما هم جالب است که بدانید چطور یک موتور کوچک می تواند نیرویی این چنین بزرگ ایجاد کند. برای آشنایی با این موتورها و معرفی انواع آن با ما همراه باشید.

موتور جت چیست؟



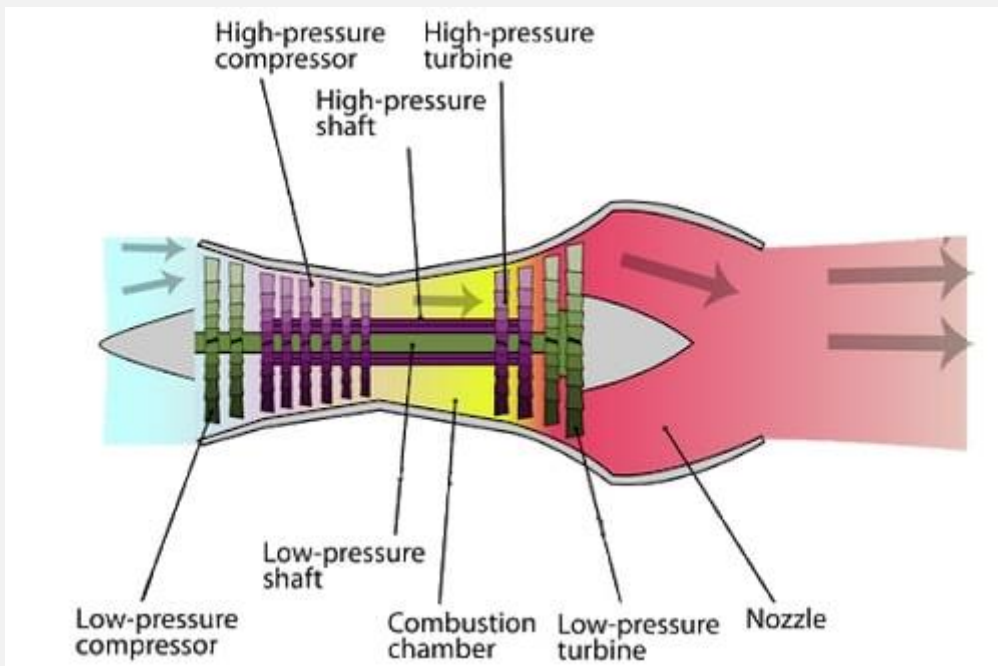
موتور جت سیستمی می باشد که با توجه به قانون سوم نیوتن، نیرویی را برای حرکت کردن جسم های مختلف به وجود می آورد. از این نوع موتور بیشتر برای اجسامی استفاده می شود که در آن ها سرعت بالا بسیار مهم است. پس در بیشتر وسیله هایی که پرواز می کنند مانند هواپیما و موشک از آن ها بهره گرفته می شود.

به این موضوع توجه داشته باشید که موتور جت هم مانند موتور استرلینگ، موتور دیزل و موتور های گوناگون، دستگاهی درون سوز به حساب می آید.

ترتیب مراحل کاری موتور جت مبتنی بر توربین گاز

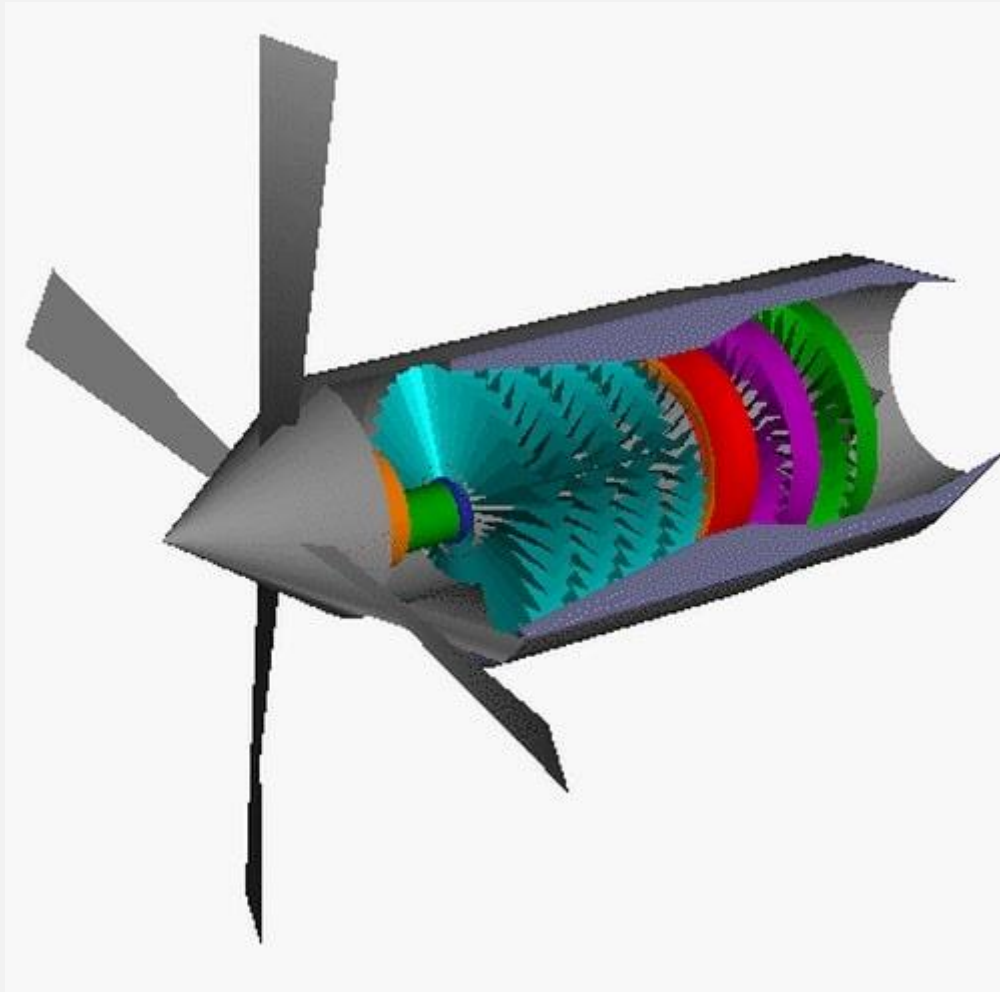
۱. کمپرسور فشار هوای ورودی را زیاد می کند.
۲. سوخت به درون هوای ورودی توسط محفظه احتراق پاشیده شده و با استفاده از احتراق سبب داغ شدن می شوند. فشار در مدت زمان فرآیند احتراق، به طور تقریبی ثابت می ماند؛ در نتیجه این سیال حجم بیشتری را با زیاد شدن دمای هوا، اشغال می کند.
۳. انرژی ذخیره شده در هوای داغ را «توربین» به کار مکانیکی تبدیل خواهد کرد.
۴. نازل، عامل افزایش شتاب و سرعت هوای ورودی است.

انواع موتور جت توربوجت ها



ایده اصلی موتور توربوجت کاملاً ساده می باشد. در جلوی موتور هوای ورودی موتور را تا ۱۲ الی ۱۳ برابر فشار اصلی خود در کمپرسور فشرده می کند. سوخت به هوا اضافه شده و در یک محفظه احتراق سوزانده می شود. این کار انجام می شود تا اینکه دمای مخلوط سیالات به ۱۳۰۰ درجه فارنهایت افزایش یابد. انتقال هوای گرم حاصل از آن سبب حرکت کمپرسور می شود. در صورتی که توربین و کمپرسور کارآمد باشند، در تخیله توربین فشار قریب به دو برابر فشار اتمسفر خواهد بود. این فشار اضافی برای تولید نیروی رانش به نازل فرستاده می شود تا یک جریان با سرعت بالا از گاز تولید کند.

موتور توربوپروپ



برای حرکت هواپیما از طریق هوا رانش با نوعی سیستم پیشرانه تولید می شود. اکثر هواپیماهای مسافرتی کوچک و هواپیماهای کم سرعت از موتور جت توربوپروپ استفاده می کنند. توربوپروپ برای چرخاندن پروانه از یک هسته توربین گازی استفاده می کند. پروانه ها بسیار کارآمد هستند و می توانند تقریباً از هر نوع موتور از جمله انسان برای چرخاندن موتور استفاده کنند. در توربوپروپ معمولاً از یک هسته توربین گازی استفاده می شود.

سوال: نحوه کار موتور توربوپروپ چگونه است؟

در سیستم پیشرانه توربوپروپ دو قسمت اصلی وجود دارد:

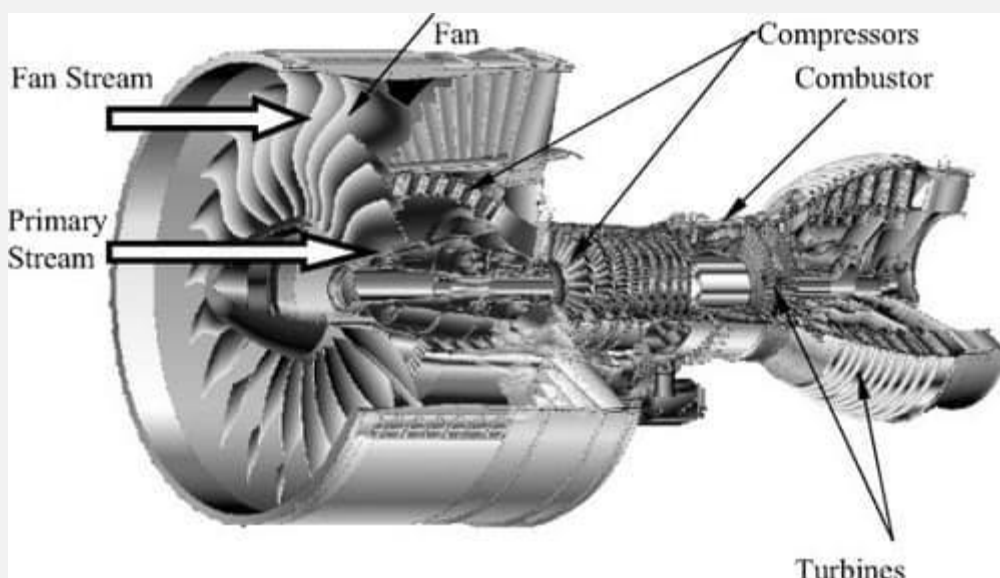
۱- موتور اصلی

۲- پروانه

طبق تصویر یک مرحله توربین اضافه وجود دارد. همانطور که به رنگ سبز در عکس نشان داده شده است که به شفت درایو متصل است. شفت درایو که با رنگ سبز نشان داده شده است به جعبه دنده سپس جعبه دنده به پروانه ای متصل می شود که سبب تولید بیشتر نیروی رانش می شود. سرعت اگزوز یک توربوپروپ کم است زیرا بیشترین انرژی اگزوز هسته به چرخش شفت درایو رفته است.

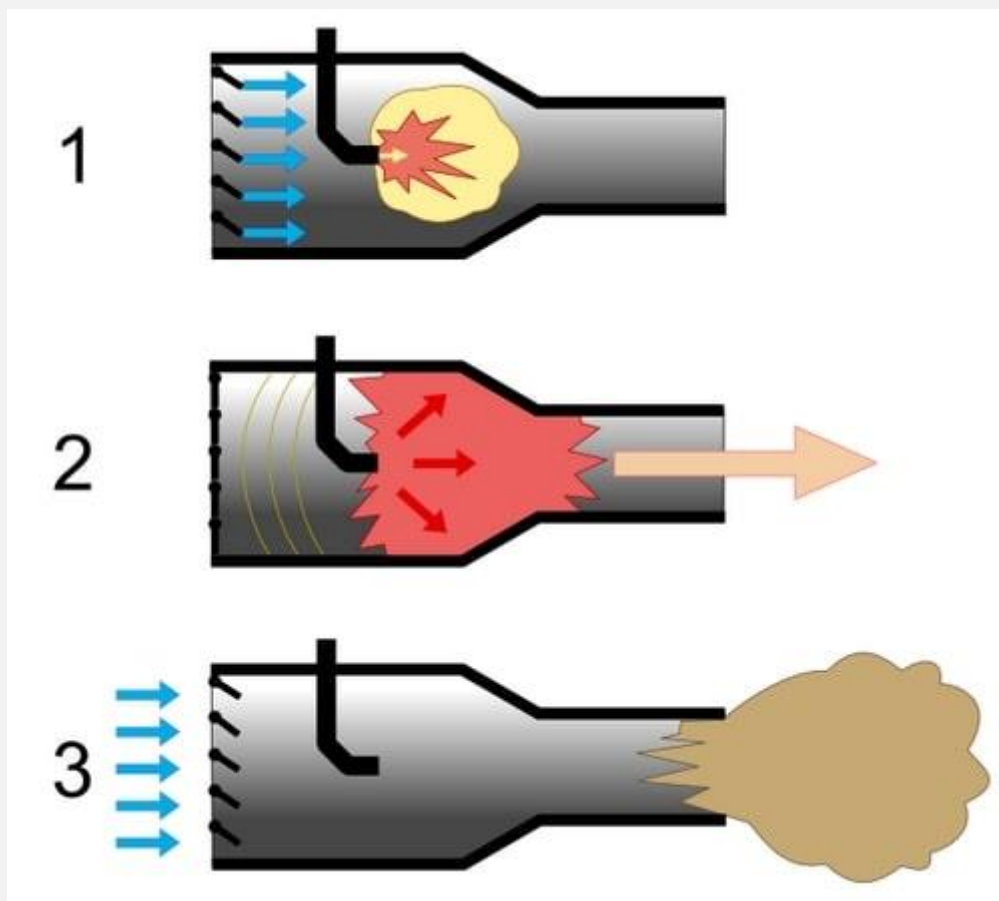
با افزایش سرعت هواپیما پروانه ها کم می شوند به همین دلیل توربوپروپ ها فقط برای هواپیماهای کم سرعت قابل استفاده اند.

موتور توربو فن



موتور توربوفان در تعدادی هواپیمای GA استفاده می شود. در حالی که اکثر آنها جت های تجاری هستند، اخیراً چند جت جدید ظاهر شده اند که از توربوفن ها تغذیه می شوند. این ها با عنوان Jets Personal شناخته می شوند و به گونه ای طراحی شده اند که بتوانند توسط هواپیماهای تک موتور، مجهز به پرواز و بهره برداری شوند.

موتور پالس جت (Pulse Jet)

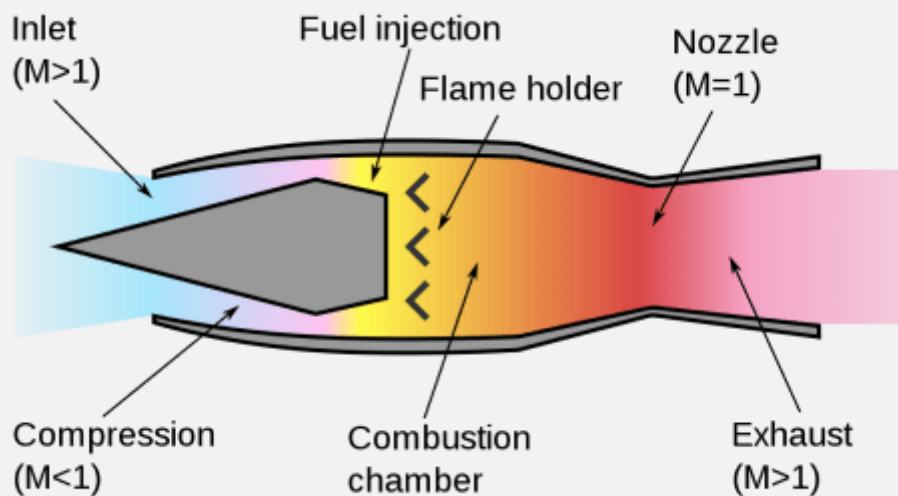


موتور پالس جت توربین، کمپرسور، یا شفت را ندارد و فقط قطعه متحرکی دارد که از نوع دریچه دار است و این قطعه دریچه آن است. در این مدل موتور، اول احتراقی با توده ای بزرگ درون موتور صورت می گیرد که باعث

بسته ماندن دریچه می شود. زیرا انتهای موتور تنها راه فرار هوا می باشد و به همین علت هوا به طرف آنجا می رود. در این موتور جت در نتیجه این عمل ترک هوا، یک حالت خلا به وجود می آید که باعث می شود دریچه باز شود و هوای تازه وارد شود.

در این حالت، مقداری هوای احتراق یافته خارج نمی شود و صرف متراکم کردن و احتراق گازی که تازه وارد شده است می شود و این چرخه به همین صورت ادامه می یابد.

موتور توربو رم جت (Turbo Ram Jet)



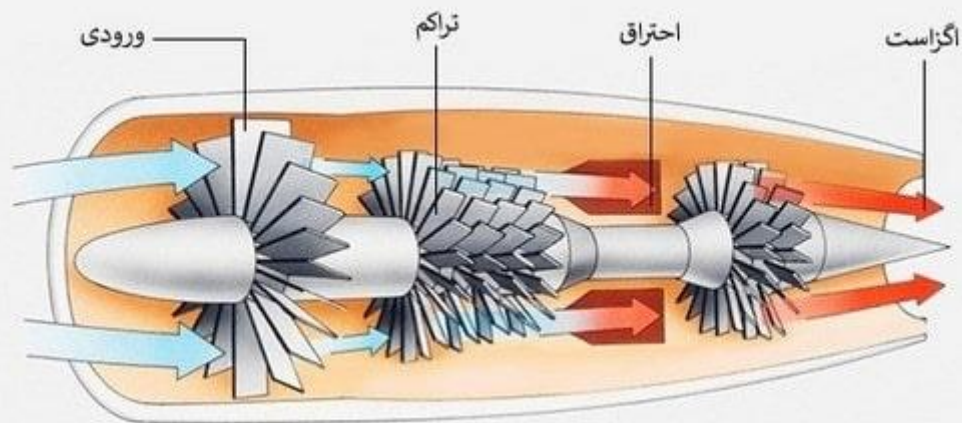
موتور انفجار پالس با استفاده از افزایش فشار همراه با انفجارها، به منظور تأمین نیروی محرکه کار می کند. کارکرد این موتور جت این گونه که از دو قسمت به وجود می آید:

- موتور رم جت

• توربوفن

در این مدل موتور اول برای این که پرواز آغاز شود خلبان باید در ابتدا موتور توربوفن را روشن کند. بعد از این که موتور و هواپیما به سرعت ۱ ماخ نزدیک شد، موتور آن خود به خود خاموش و دریچه آن هم بسته می شود.

اجزای موتور جت های توربینی



کمپرسور

وظیفه متراکم کردن هوای ورودی بر عهده کمپرسورها می باشد. کمپرسورها خود به دو نوع تقسیم می شوند:

۱. کمپرسورهای محوری (اکسیال)

۲. کمپرسورهای شعاعی یا همان گریز از مرکز (سنتریفیوژال)

کمپرسورهای محوری که در بیشتر موتور جت های امروزی قابل استفاده است، چند ردیف فن یا پنکه دارد که تعداد آن ها نیز مشخص است و

همچنین به وسیله همین تیغه ها، جهت حرکت به سیال داده می شود و وقتی زاویه پره ها کاهش پیدا می کند، به فشار سیال یا هوا افزوده می شود و از سرعت آن کاسته می شود و در نتیجه تراکم آن بالا می رود.

در کمپرسورهای شعاعی و یا گریز از مرکز، که اغلب در موتورهای گازی ساده یا قدیمی استفاده می شده است، در اصل هوا به یک مانع برخورد می کند و بعد از آن به وسیله پره های آن به قسمت کاهنده سرعت منحرف می گردد.

سیستم احتراق

سیستم احتراق موتور جت، شامل سوخت پاش (FUEL NOZZLE)، جرقه زن (IGNITER) و اتاقک و لوله احتراق (COMBUSTION CHAMBER) است. فرآیند احتراق در درون لوله های احتراق شکل می گیرد در این عمل هوا به اتاقک وارد می شود و بعد از آن با سوخت مخلوط می شود سپس سوختن آن به وسیله شمع جرقه زن انجام می پذیرد.

محفظه های احتراق در موتورهای توربینی انواع مختلفی دارند که هر کدام فواید و معایبی دارند. از انواع آن ها می شود به CAN TYPE و ANNULAR TYPE و ترکیبی از این دو اشاره کرد.

سیستم توربین

در این مورد، اول گازهای پرحرارت ناشی از سوختن به پره های توربین برخورد می کند و نیرویی که برای به گردش درآوردن کمپرسور لازم است و

مکش هوا برای سیکل بعدی تولید می گردد که این نیرو توسط میله (شفت) به کمپرسور منتقل می شود و باعث می شود که ادامه حرکت دهد. استاتور توربین که به آن NOZZLE GUIDE VANE هم گفته می شود، برای تنظیم جهت حرکت هوا برای ادامه حرکت کاربرد فراوانی دارد.

سیستم خروج گازهای داغ

در اصل تولید تراست واقعی برای رانش هواپیما به جلو توسط این سیستم ایجاد می شود. در مدل هایی که متحرک هستند، زاویه پره های شیپوره انتهایی موتور برای میزان کردن فشار قابل تنظیم می باشد. شایان ذکر است سیستم پس سوز (After Burner) بعد از این بخش نصب می گردد. به این قسمت، نازل (Nozzle) هم می گویند.