

## روند پیشرفت و معرفی طراحان انواع توربینهای گازی

در این مقاله ضمن ارائه تاریخچه انواع توربینهای گازی، نگاهی گذرا به روند پیشرفت و معرفی طراحان این ماشین ها در یک قرن و نیم گذشته خواهیم داشت. طراحی توربین های گازی از اوایل قرن نوزدهم شروع شد، والته قبل از آن، استفاده از گاز برای ایجاد انرژی مکانیکی و یا حرکت افقی (ماشین آتیوپایل (AEOLIPILE))، توسط هرو (Hero) فیلسوف و ریاضی دان مصری ۱۵۰ سال قبل از میلاد، به کار گرفته شده است.

در سال ۱۲۳۲ چینی ها از راکت به عنوان سلاح استفاده می کردند و از نیروی عکس العمل برای ایجاد نیروی پیشران سود می بردند. **لئوناردو داوینچی** در سال ۱۵۰۰ میلادی طرحی از یک توربین بخار که در آن، چرخش توسط برخورد گازهای داغ به صفحه توربین مانند ایجاد می شد کشید. **جیوانی برانکا** (Giovanni Branca) در سال ۱۶۲۹ با استفاده از نیروی جت بخار، موجب چرخاندن توربین آسیاب گردید. در سال ۱۶۷۸ **فردیناند وربیست** (Ferdinand Verbiest) نمونه‌ای از کالسکه ساخت که نیروی پیشران خود را از جت بخار تامین می کرد. **نیوتن** (Sir Isaac Newton) در سال ۱۶۸۷ اساس تئوری پیشران مدرن را با بیان سه قانون خود در مورد حرکت، بنیان نهاد.

در قرن نوزدهم به علت راندمان بالا و تولید گسترده ی موتور های پیستونی و توربین های بخار، به توربین های گازی توجه نشد. در جنگ جهانی دوم نیاز به پرواز هواپیما ها با سرعت نزدیک صوت یا بیشتر، قوی ترین انگیزه در ایجاد این توربین ها شد. توربین ها به دو دسته توربین های جریان دائمی یا احتراقی و توربین های انفجاری تقسیم می شوند و تفاوت آنها بودن جریان دائمی سیال در نوع اول و جریان نوسانی سیال در نوع دوم است.

روند تکامل توربین های گازی به شرح زیر است :

۱. **باربر** ( Barber )، ۱۶۹۱، **انگلستان**: تولید گاز از ذغال سنگ، چوب یا نفت صورت می گرفت. پیشنهاد وی کاهش دمای گاز قبل از ورود به توربین از طریق تزریق آب دور جداری محفظه ی احتراق بود. طرح او شامل کمپرسور، توربین و محفظه احتراق بود.
۲. **ترنر** ( Tournaire )، ۱۸۵۳، **فرانسه**: سرعت حرکت سیال را با ساخت بادبزن هایی به صورت چند مرحله پشت سر هم روی یک محور افزایش داد.
۳. **پارسون** ( Sir Charles Parson )، ۱۸۸۴: تحقیقاتش بیشتر روی توربین های رناکسیون متمرکز می شد.
۴. **استولز** ( Dr. F. Stolze )، ۱۸۸۵، **آلمان**: اولین بار کلیه ی تئوری و طرح های ارائه شده را در بوته ی عمل نهاد.
۵. **آرمیناد** ( Armengaud ) و **لی مال** ( Lemale )، ۱۹۰۵، **فرانسه**: ماشین کوچکی از نوع توربین های احتراقی جریان دائم با توان تولیدی ۲۵ اسب بخار طراحی کردند که محفظه ی احتراق به کمک آب از طریق لوله ی نازکی به دور جداری خنک می شد.
۶. **کاراودین** ( Karavodine )، ۱۹۰۶، **فرانسه**: او بر روی توربین های انفجاری کار کرد. در ماشین وی پوسته ی محفظه ی احتراق توسط آب خنک می شد.
۷. **هولزورت**، ۱۹۰۸، **آلمان**: ماشین او توربین انفجاری عمودی کوچکی بود.

پیشرفت هایی که از سال ۱۹۳۰ در زمینه توربین های جریان دائمی (احتراقی) به وجود آمد کلیه تحقیقات توربین های انفجاری را در انزوا قرار داد.

۸. **دکتر سان فورد ماس** ( Dr. Sanford A. Moss )، ۱۹۱۸:

۹. **دکتر گریفیت** ( Dr. A. A. Griffith )، ۱۹۲۰: تئوری طراحی توربین را بر مبنای عبور جریان از روی ایرفویل بیان نمود.

۱۰. **دکتر مایر** ( Dr. Meyer )، ۱۹۳۳: از بنیان گذاران توربین های گازی صنعتی مدرن بود.

۱۱. **فرانک ویتل** ( Sir Frank Whittle )، ۱۹۳۰، **انگلستان**: نوی یکی از اولین کسانی بود که توربین گاز را برای هواپیما ساخت.

۱۲. **هانز ون اوهان** ( Hans Von Ohain ) و **ماکس هان** ( Max Hahn )،

۱۹۳۶، **آلمان**: یک موتور توربوجت با ۱۱۰۰ پوند نیروی رانش که بر روی هواپیماهای

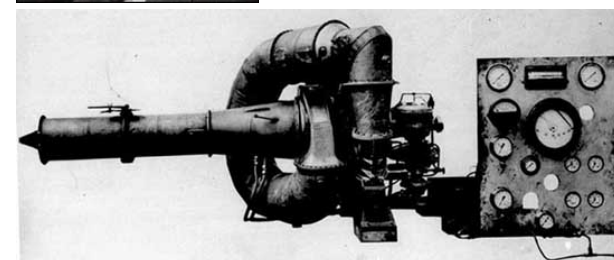
HE 178 و ME 262 نصب شد طراحی کردند.

۱۳. **دکتر فرانس آنسلم** ( Dr. Franz Anslem )، ۱۹۴۲: تحقیقات وی در مورد

توربوجت های جریان محوری می باشد.

۱۴. **متروپلیتان ویکرز** ( Metropolitan Vickers )، ۱۹۴۳: برای نخستین بار در سال

موفق به ایجاد نیروی پیشران در زیردریایی با استفاده از توربین گاز شد.



اولین نمونه موتور آقای ویتل - آوریل ۱۹۳۷

### پایان نامه

دوباره میگیرم. منتظر حضور فعال شما در هسته علمی هوافضا و همچنین

همکاری تنگاتنگ شما با «هفت آسمان» هستیم. تا شماره بعد ...

صاحب امتیاز: بسیج دانشجویی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات

مدیر مسئول: مسعود معذل

سردبیر: شاهد ملکی پور

همکاران این شماره:

عطیه محمدی - محمد نوروزی - فرید توسلی

نمی دانم آیا

اگر لحظه ای بال خوابیده ی این پرنده

به پرواز هم نه

به خمیازه ای باز شود

به هفت آسمان تو

یک ذره برمی خورد؟

(دکتر قیصر امین پور)

سال ۱ - شماره صفر

۱۳۸۷ فروردین

ماهنامه علمی - فرهنگی  
هسته علمی هوافضا

هفته نامه علمی - فرهنگی  
هسته علمی هوافضا  
دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات

E - MAIL : AERO.HAST@GMAIL.COM

### از آکادمی تا صنعت ROLLS-ROYCE

در سال ۱۸۸۴ فردریک هنری رویس تجارت وسایل الکتریکی و مکانیکی خود را در شرکی در منچستر آغاز کرد. وی در سال ۱۹۰۴ اولین اتومبیل خود را ساخت که منجر به آشنایی وی با استوارت رولز و شکل گیری همکاری آنها در چهارم می همان سال گردید. آنها توافق کردند اتومبیل هایی با نام تجاری rolls-Royce که مصارف لوکس و قیمتی دارند، بسازند. کارخانه در پانزدهم مارس سال ۱۹۰۶ فعالیت خود را آغاز و در سال ۱۹۰۸ به "دربی" نقل مکان کرد. بعد از آن تا حدود سال ۱۹۱۴ فعالیت شرکت بر روی اقسام اتومبیلها متمرکز بود تا با آغاز جنگ جهانی اول، ساخت و به کارگیری



Hurricane

موتورهای هواپیما و خصوصاً جنگنده به تجارت اصلی این شرکت در حدود سال ۱۹۲۰ تبدیل گشت.

آخرین طرح هنری رویس، موتور Merlin در سال ۱۹۳۵ ساخته شد، درحالیکه خود در سال ۱۹۳۳ فوت کرده بود!

ولی همین موتور قدرت پیشرانش اکثر هواپیماهای

جنگنده در جنگ جهانی دوم را تامین می کرد: Hawker Hurricane انگلیسی De Havilland Mosquito (دو موتور) Avro Lancaster (چهار موتور)، Supermarine Spitfire و Vickers Wellington (دو موتور)، این موتور حتی جنگنده آمریکایی P-51 Mustang را به بهترین جنگنده آن زمان تبدیل کرد. موتور Merlin بعد از آن توسط شرکت Packard تا ۱۶۰۰۰۰ نمونه تولید شد. بعد از جنگ جهانی دوم شرکت rolls-Royce پیشرفت چشمگیری در زمینه ی موتورهای توربین گازی داشت، تا جایی که

موتورهای Dart and Tyne از

نوع توربوپراپ، مهمترین عامل

کاهش زمانی مسافرت های

طولانی برای خطوط هوایی

به حساب می آمدند،

شرکتها باید سرویسهای بیشتری در

Avro-۷۴۸, Herald, Viscount و

بهره برداری قرار گرفتند.

اشاره کرد که روی هواپیماهای



Hovercraft

بین دهه ی ۵۰ تا ۶۰ شرکت Rolls-Royce همکاری خود را با شرکت Bristol Siddeley که ترکیب شرکت های Armstrong-Siddeley و Bristol بودند، آغاز کرد که ثمره ی آن موتور

Olympus بود که برای هواپیمای کنکوردر مورد استفاده قرار گرفت.

از جدیدترین موتورهای ساخت این شرکت می توان به نمونه های RB211 و Trent که توربو فن سه محوره است و چندین نمونه ی دیگر اشاره کرد.



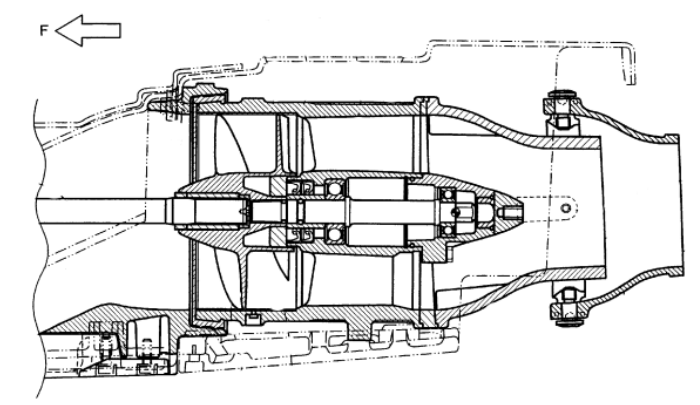
گردآوری: شبنم یزدانی

Rolls-Royce plc-wikipedia, the free encyclopedia  
Available online from "en.wikipedia.org"

**انواع موتورهای جت**  
آرش خانباشی - مجتبی کیا پاشا

۱- جت آب:

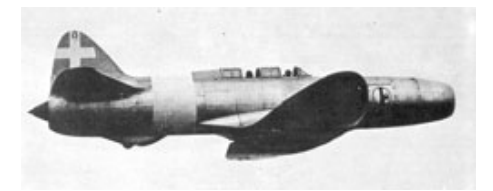
یکی از انواع موتورهای جت است که با بیرون فرستادن جریان آب از پشت قایق باعث حرکت قایق می شود. مزایا: توانایی کارکرد در آبهای کم عمق، قدرت بالا و میزان خسارت زیست محیطی کم. محدودیتها: بازده کمتر نسبت به موتورهای پروانه ای و آسیب پذیری نسبت به ورود اشیاء خارجی.



۲- ترمو جت:

ترمو جت نوعی موتور جت هوازی ابتدایی است که به جای توربین و کمپرسور (در موتورهای توربین گازی) دارای یک موتور پیستونی به عنوان سوپر شارژر (فشارنده ی هوا) در ورودی هوای خود است. هوا پس از اینکه توسط موتور پیستونی فشرده شد، وارد محفظه احتراق شده و با سوخت مخلوط و سپس مشتعل می شود و بدون عبور از توربین از نازل آن خارج می شود. مزایا: سرعت گاز خروجی از موتورهای ملخی و موتورهای توربین گازی بیشتر است و در سرعتهای بالا پیشران

معایب: وزن بالا، بازدهی و قدرت کم، این موتور جزو نسلهای اولیه موتورهای جت است و از فناوری پایینی برخوردار است و دیگر ساخته نمی شود.



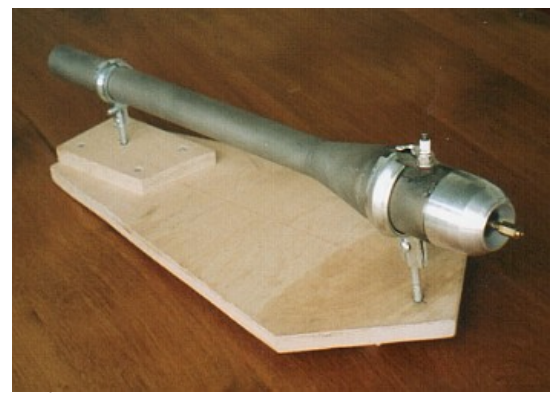
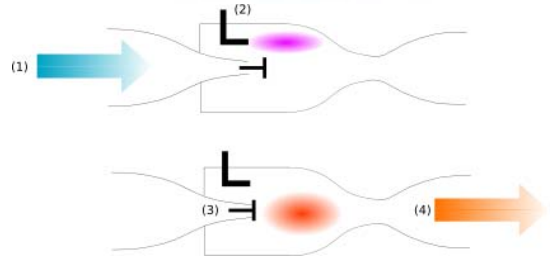
هواپیمای CC2 اولین هواپیمای جت ایتالیایی که با موتور ترموجت کار می کرد

۳- پالس جت:

این نوع موتور جت همان طور که از اسمش پیداست به جای فشرده سازی و سوزاندن پیوسته هوا و سوخت به طور متناوب این کار را انجام میدهد. در برخی از انواع آن برای این کار از سوپاپ استفاده میشود. مزایا: طراحی بسیار ساده به طوری که معمولاً از آنها در هواپیماها مدل استفاده می شود. معایب: پر سر و صدا، کم بازده (به علت نسبت تراکم پایین) و

طی این شماره و شماره های آتی قصد داریم به معرفی و توضیحاتی در مورد انواع پیشرانهای جت بپردازیم. در این شماره پیشرانهای ذیل به همراه توضیحاتی چند را مورد بررسی قرار می دهیم. قسمت اول:

در مقیاسهای بزرگ کارایی مناسبی ندارد و در نوع سوپاپ دار، سوپاپها زود خراب می شوند.



موتورهای پالس جت در هنگام کار کردن به شدت داغ می شوند. ادامه دارد ...

معرفی سایت

[www.aeromech.usyd.edu.au/aero/contents.html](http://www.aeromech.usyd.edu.au/aero/contents.html)

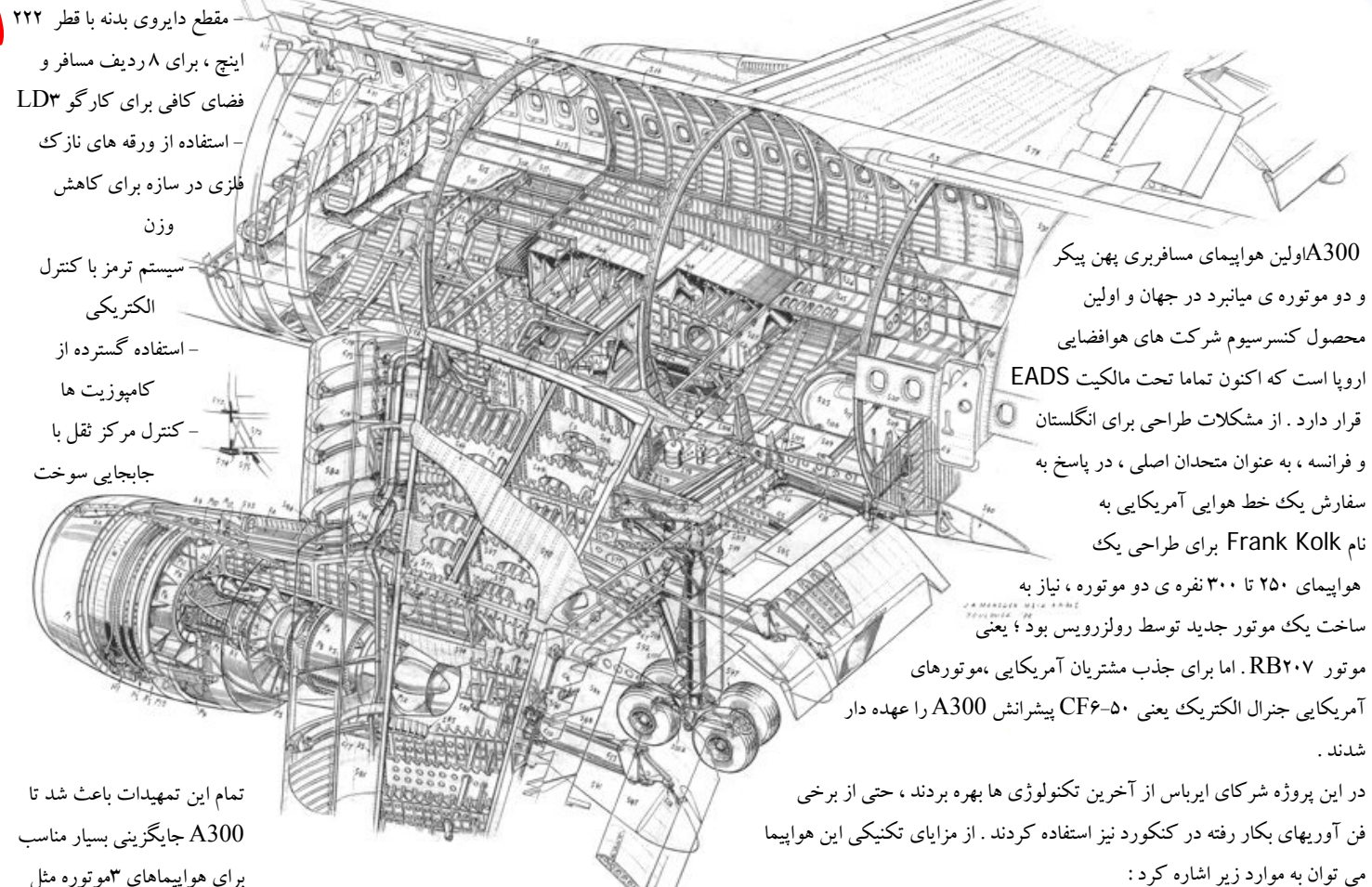


مقدماتی بر مکانیک سیالات، معرفی تئوری پرواز، آیرودینامیک، دینامیک گاز، عملکرد هواپیما، پیشران، روشهای محاسبات و اطلاعات محاسباتی گوناگون. تمرینها و منابع آموزش و کتابخانه اطلاعات تجربی.

برای درک فیزیکی موضوعات آموزشی در پایان هر درس برنامه ی کامپیوتری مربوط به همان درس نیز آورده شده. بعنوان مثال در قسمت Propulsion/ideal cycle gasturbine analysis نرم افزار تحلیل موتورهای گازی را ارائه نموده. حتماً به این وب سایت سری بزنید. (سردبیر: تکخوری نکند! معرفی کنید، لطفاً!)

CUT! برداشت از نوع هفتم!

در این قسمت قصد داریم با نگاهی به cutout های هواپیماهای مختلف به بررسی و معرفی هواپیماهای مربوطه بپردازیم و با جنبه های مختلف طراحی و مهندسی آن ها آشنا شویم. در این شماره با توجه به اینکه بیشتر به پیشرانش پرداختیم، بخش میانی هواپیمای ایرباس A300 را انتخاب کردیم.



- مقطع دایروی بدنه با قطر ۲۲۲ اینچ، برای ۸ ردیف مسافر و فضای کافی برای کارگو LD۳
- استفاده از ورقه های نازک فلزی در سازه برای کاهش وزن
- سیستم ترمز با کنترل الکتریکی
- استفاده گسترده از کامپوزیت ها
- کنترل مرکز ثقل با جابجایی سوخت
- تمام این تمهیدات باعث شد تا A300 جایگزینی بسیار مناسب برای هواپیماهای ۳ موتوره مثل Lockheed L-1011 و MC Donnell Douglas DC-10 باشد. این را در نظر داشته باشید که A300، در ورژن های اولیه، از همان موتورها و بیشتر سیستم های DC-10 بهره می برد.

A300 اولین هواپیمای مسافربری پهن بیکر و دو موتوره ی میانبر در جهان و اولین محصول کنسرسیوم شرکت های هوافضایی اروپا است که اکنون تماماً تحت مالکیت EADS قرار دارد. از مشکلات طراحی برای انگلستان و فرانسه، به عنوان متحدان اصلی، در پاسخ به سفارش یک خط هوایی آمریکایی به نام Frank Kolk برای طراحی یک هواپیمای ۲۵۰ تا ۳۰۰ نفره ی دو موتوره، نیاز به ساخت یک موتور جدید توسط رولزرویس بود؛ یعنی موتور RB۲۰۷. اما برای جذب مشتریان آمریکایی، موتورهای آمریکایی جنرال الکتریک یعنی CF۶-۵۰ پیشرانش A300 را عهده دار شدند.

در این پروژه شرکای ایرباس از آخرین تکنولوژی ها بهره بردند، حتی از برخی فن آوریهای بکار رفته در کنکورده نیز استفاده کردند. از مزایای تکنیکی این هواپیما می توان به موارد زیر اشاره کرد: طراحی بال های پیشرفته توسط شرکت de Havilland که بعدها BAE systems نامیده شد؛ استفاده از ایرفویل های فوق بحرانی (super critical) برای عملکرد اقتصادی تر و استفاده از کنترل پرواز پیشرفته با بازدهی آیرودینامیکی بالا

NEWS SKY NEWS SKY

\* روسیه آزمایش جنگنده های پیشرفته سو-۳۵ را آغاز کرد.

به نوشته روزنامه اینترنتی روسی ایزوستیا مجموعه علمی تولیدی سوخو هفته گذشته موتور این جنگنده های آموزشی نظامی مدرنیزه شده را آزمایش کرد و سپس آزمایش کلی این هواپیماهای ویژه آغاز شد. براساس این گزارش این هواپیماها به



موتورهای قوی تر پی-۱۹۵ مجهز شده اند که استفاده از سیستم تامین سوخت جدید و نصب تجهیزات رادیویی و الکترونیکی بسیار پیشرفته را میسر می کند. این روزنامه می افزاید: مرحله ابتدایی آزمایش تابستانی هواپیما که تا پایان سال ادامه خواهد یافت به زودی آغاز می شود و سال آینده مرحله دوم آزمایشها شروع می شود که در صورت موفقیت آمیز بودن آنها کارخانه هواپیما سازی اولان اوده می تواند تحویل آنها را برای رفع نیازهای وزارت دفاع روسیه و کشورهای دیگر آغاز کند و به مدرنیزه سازی جنگنده های سو-۲۵ ادامه دهد.

\* امضا قرارداد ارائه مجوز تولید به ارزش دو تا ۲.۵ میلیارد دلار قرار است طی ماه می در مسکو انجام شود، اما کارشناسان تردید دارند که صنایع ایران بتوانند در این فرصت کم این تعداد هواپیما را مونتاژ کنند.



دو شنبه، ۱۳ اسفند، ۱۳۸۶ در ایران مذاکرات مسوولان کورپوراسیون واحد هواپیماسازی روسیه و سازمان صنایع هوا-فضای ایران درباره همکاری در بخش صنایع هوایی به پایان رسید. آلکسی فدوروف - رییس کورپوراسیون واحد هواپیماسازی روسیه - و محمودرضا هدایت - رییس سازمان صنایع هوا-فضای ایران یادداشت همکاری را امضا کردند که در آن قصد تهران جهت خرید محموله ای از هواپیماهای مذکور و مونتاژ توپولوف - ۲۰۴ و توپولوف - ۲۱۴ قید شده است. در این قرارداد هم در خصوص صدور هواپیماهای آماده به ایران و هم مونتاژ آنها از قطعات تولید شده در روسیه و ایران در خاک ایران صحبت به میان آمده است. کلا طی ۱۰ سال ایران از دو طریق مذکور ۱۰۰ فروند هواپیما دریافت می کند که ارزش آنها به دو تا ۲.۵ میلیارد دلار بالغ خواهد شد.