

موتورهای سوختی در هواپیماهای مدل

موتور های دو زمانه احتراقی امروزی که در هواپیما های بدون سرنشین کاربرد دارند دارای تکنولوژی بالایی هستند. قدرت بالا، وزن کم و راحتی استفاده از این موتورها موارد مور توجهی است که طی سال های گذشته به آنها توجه می شود و در مرحله بعدی به سیستم رادیو کنترل.موتور یکی از گرانترین سرمایه گذاری های ما در ساخت یک هواپیمای مدل است. بر اساس تجربه سالها ما درباره تغذیه سوختی و نگهداری آن یاد می گیریم و میدانیم که در یک موتور هیچ رازی در کارکرد صحیح یا نا صحیح موتور وجود ندارد از تنظیمات مخلوط سوخت و انتخاب بهترین شمع تا نگهداری مناسب و طرز استفاده صحیح از موتور.در اینجا سعی میکنیم اشاره های مفیدی بکنیم برای کمک به شما تا رابطه خوبی با موتور خودتان پیدا کنید و از آن لذت ببرید.

استارت آسان:

هیچ چیزی مایوس کننده تر از این نیست که یک موتور به سختی و با دردسر فراوان روشن بشود.

وقتی که شما تصمیم به START یک موتور میگیرید، سه چیز را به خاطر میاورید، برای این که اشتعال رخ دهد موتور شما نیاز به هوا ، سوخت و آتش (حرارت) دارد.

در ابتدا که میخواهید موتور را روشن کنید، بررسی کنید که هوا و سوخت برای موتور در دسترس هستند و سپس شمع موتور را باز کرده و با دادن ولتاژ به آن بررسی کنید که آیا حرارت کافی را برای انفجار مخلوط سوخت و هوای داخل موتور دارد یا خیر، اگر این توانایی را نداشت آن را تعویض کنید و اگر توانایی را داشت دوباره آن را در جای خودش قرار دهید. برای اینکار منبع انرژی الکتریکی را که به سر شمع وصل می کنید در حالتی که شمع را در دست گرفته این به آن متصل کنید، در صورتی که شمع سالم باشد باید المنت داخل آن از شدت داغی سرخ شود و شما این سرخی را به راحتی به چشم ببینید و در غیر این صورت باید شمع را تعویض کنید.

شیر سوزنی کنار موتور را که مقدار سوخت را تنظیم میکند کاملا ببندید و سپس به اندازه سه دور کامل آن را باز کنید (جهت عقربه ساعت بسته میشود و خلاف جهت عقربه ساعت باز میشود).

انگشت شست خود را بر روی Carb قرار دهید (Carb در حقیقت همون کاربراتور هست که در اینجا

قسمت عبود هوا از خارج به داخل مورد نظر است و شما باید با انگشت شست این قسمت را به صورت دستی موقتا مسدود کنید) سپس در همین حال چند بار با دست دیگرتان ملخ را بچرخانید تا اینکه سوخت در مسیر بین مخزن تا کاربراتور قرار بگیرد. (به این قسمت بیشتر دقت کنید: برای انتقال سوخت به کاربراتور توجه داشته باشید که به هیچ عنوان باتری سر شمع را هنوز وصل نکرده باشید به شمع موتور چون در صورت روشن شدن موتور، به انگشتانتان صدمه وارد میشود. ضمناً برای انتقال سوخت به کاربراتور وقتی ملخ را تا حدی میچرخانید در مرحله ای از چرخش ملخ گیر میکند که این همان زمانی است که مکش سوخت از مخزن انجام میشود و در این لحظه اگر انگشتتان را از روی کاربراتور بردارید سوخت بهتر هدایت میشود، همینکار را باید آنقدر انجام دهید تا سوخت را در داخل شیلنگ ارتباطی بین مخزن تا کاربراتور مشاهده کنید.)

در صورتی که هر کدام از سه عمصر بالا وجود نداشته باشد و موتور شما روشن نخواهد شد.

کارکرد موتورهای دو زمانه:

کارکرد یک موتور دو زمانه نسبتاً ساده است. میل لنگ موتور یک چرخش کامل را در هر سیکل نیرو میسازد، در طی حرکت پیستون به سمت بالا، مخلوط هوا و سوخت در بالای آن جهت اشتعال فشرده میشود، در همان زمان یک مخلوط تازه به سوی Crankcase (پائین پیستون) انتقال پیدا میکند. پس از اشتعال پیستون اجباراً با سرخت به صرف پائین حرکت میکند و دود به وجود آمده از بندر آگزوز خارج میشود، در همان زمان یک مخلوط سوخت و هوای دیگر توسط Carb به سوی Crankcase انتقال پیدا کرده است. در یچه ورودی بسته شده است و مخلوط اجباراً توسط بندرهای انتقال، به قسمت بالای استوانه پیستون انتقال پیدا میکند تا یک چرخه نیروی جدید شروع شود.

رابط های انتقال سوخت (شلنگ ها)

نصب مناسب راه های ارتباطی سوخت بسیار مهم است. شلنگ ها برای قطعات بزرگ باشند ممکن است باعث خاموش شدن موتور در هنگام پرواز بشوند، وقتی شیلنگ نسبت به محل اتصالش بزرگتر باشد و به محل اتصال شل وصل باشد، باعث نشت هوا به داخل سوخت میشود و حباب های هوا که جای سوخت را میگیرند باعث بد کار کردن موتور و حتی خاموش شدن آن خواهند شد (حباب های هوا در داخل شلنگ در حالی که موتور روشن است به چشم دیده میشوند و تشخیص آنها جهت رفع عیب ساده است).

همچنین طول شیلنگ ها باید به قدری بلند باشد تا به حالت کششی قرار نگیرد چون در این حالت احتمال مسدود شدن شلنگ و خاموش شدن موتور بر اثر تکان های هواپیما در حال پرواز وجود دارد، در صورتی که شلنگ ها احتمال آویزان شدن را دارند و ممکن است به دلیل تغییر شکل های ناشی از جاذبه و تکان هواپیما تا بخورند میتوانید آنها را با سیم نازیم به قسمتی از موتور مهار کنید.

آبندی قطعات:

اگر موتور شما به صورت نا منظم کار میکند، و حتی بعد از اینکه شیر سوزنی را تنظیم کرده اید مخلوط تمایل به خارج شدن دارد، شما ممکن است یک درز هوا در Carb داشته باشید. از اتصال Carb به Crankcase به طور صحیح مطمئن شوید. اگر ورودی با یک O-ring بسته شده است آنها را برای نداشتن شکاف ها و یا زده گی ها بررسی کنید و مطمئن شوید که خوب در جای خود نشسته اند، قطعات روی هم قرار گرفته در هنگام سفت کردن پیچ اتصال Carb (کاربراتور) تغییر شکل پیدا نکرده باشند، اطمینان حاصل کنید که کلیه پیچ های تنظیم و شیر سوزنی به درستی نصب شده اند و به درستی کار میکنند.

در آخر قطعات سوخت گیری را چک کنید که قطعات داخل آن به خوبی و سفت نصب شده و در مخزن در جای مناسب خود نصب شده و آسیب دیده یا ترک دار نباشد، مخزن سوخت و مسیر های حرکت سوخت را کنترل کنید تا سفت و سالم باشند. اگر شما در پرواز های قبلی با یک فرود سخت (Hard Landing) مواجه شده اید، ممکن است وزنه داخل مخزن سوخت که مسیر اصلی انتقال سوخت به کاربراتور است و در انتهای شیلنگ آن قرار دارد به قسمت جلوی مخزن آمده باشد، این حالت میتواند باعث کندی یا قطع حرکت سوخت در لحظاتی بعد از پرواز شود. شیلنگ حاوی وزنه داخل مخزن باید کاملاً آزادانه داخل باک حرکت کند و به جای گیر نکند (در همه حالات وارونه و معمولی و زاویه دار) و شما میتوانید با تکان دادن مخزن و یا خود هواپیما صدای دنگ دنگ وزنه را در داخل مخزن بشنوید تا مطمئن شوید آزادی کامل را در محل خود دارد.

گردش سوخت:

اگر موتور شما همیشه به صورت Rich (با مصرف سوخت زیاد) کار میکند، موقعیت مخزن سوخت را کنترل کنید، مخزن سوخت که داخل بدنه هواپیما و در پشت موتور قرار دارد باید در محور پشت و یا پائینتر از محور کاربراتور قرار داشته باشد (نباید بالاتر از کاربراتور باشد). استفاده از ابر یا فوم (Foam) جهت قرار دادن در اطراف مخزن و پر کردن فضای خالی بین باک و بدنه باعث میشود تا اجازه ندهد باک

از جای خود حرکت نکند و شلنگ ها و اتصالات ناخواسته از جای خود در نیایند. اگر مخزن سوخت بالا تر از کاربراتور قرار بگیرد، سوخت از مخزن کاملاً آزادانه به طرف کاربراتور سرازیر میشود و موتور روشن نمیشود و اگر هم روشن شود خیلی زود بر اثر سوخت بیش از حد حفه خواهد شد و برعکس اگر مخزن سوخت در منطقه ای خیلی پائین تر از کاربراتور یا خیلی دور از آن قرار بگیرد، انتقال سوخت به کاربراتور مشکل خواهد شد و موتور یا بد کار میکند و یا خاموش میشود. برای اینکه عمل سوخت رسانی بهتر انجام شود، یک شیلنگ از خروجی فشار روی صدا خفه کن اگزوز که برای همین کار تعبیه شده است به مخزن سوخت انتقال دهید، این سومین لوله ای است که به مخزن وصل میشود و در داخل مخزن باید در بالاترین قسمت آن قرار بگیرد تا هیچ گاه سوخت وارد آن نشود. شلنگ دوم هم جهت سوخت گیری استفاده میشود و بعد از سوخت گیری مسیر آن توسط شما مسدود میشود تا سوخت از مخزن خارج نشود، شیلنگ اول هم که به کاربراتور وصی است و حاوی وزنه مخصوص در داخل مخزن است. دقت داشته باشید که همیشه تنظیمات موتور را از پشت ملخ انجام دهید و خودتان در جلوی موتور قرار بگیرید.

یک موتور قابل اعتماد:

یکی از چیزهایی که میتواند برای شما در یک پرواز خیلی مایوس کننده باشد و شما را از پرواز زده تر کند، بد کار کردن موتور است و بدتر از این که در هنگام فرود (Landing) موتور شما خاموش شود و در صورتی که زیاد حرفه ای نباشید ممکن است کاملاً خودتان را ببازید.

فاصله طولانی بین موتور و مخزن سوخت، نوع سوخت مصرفی و نوع شمع مصرفی میتواند کلیه مسائلی باشند که باعث شوند یک موتور به خوبی کار نکند. عادی ترین مسئله یک مخلوط Rich است، سوزن تنظیم سرعت بالا را باید برای مدتی روی حالت Rich تنظیم کنید و سپس به حالت عادی در بیاورید. برای این کار، موتور را روشن کنید و مقدار دریچه هوا را throttle به اندازه ای باز کنید (گاز بدید) که دور ملخ بین ۲۱۰۰ تا ۳۰۰۰ rpm قرار بگیرد، بعد از چند ثانیه، دریچه هوا را کاملاً باز کنید (Full Throttle). اگر صدای موتور به صورت خشن و جویده جویده هست و همچنین سوخت خام از دهانه کاربراتور خارج میشود، تنظیم مخلوط به صورت Rich قرار دارد. موتور را خاموش کنید و با یک پیچ گوهی ساعتی پیچ تنظیم مقدار مخلوط هوا را حدود ۴/۱ دور در جهت عقربه های ساعت بچرخانید (مانند تصویر زیر) (شما با این کار مقدار هوای ورودی جهت مخلوط با سوخت را کم میکنید). دوباره موتور را روشن کنید و مانند

دفعه قبل از مقدار گاز موتور را از سرعت پائین به بالا افزایش دهید.

اگر موتور شما یک کاربراتور با یک سوراخ کوچک در جلوی بدنه کاربراتور و یک پیچ کنترل هم دارید، پیچ کنترل را در حالت Rich قرار دهید.

شمع مناسب برای موتور:

شمع یکی از قسمت های حساس موتور به شمار میاید و کارکرد نا مناسبش میتواند تاثیر اساسی روی کارکرد موتور بگذارد. شما میتونید از انواع متنوع شمع ها استفاده کنید و به موتور خود ببندید ولی پیشنهاد میشود که از شمعی استفاده کنید که در دستور العمل موتور معرفی شده است. شمع ها در انواع بلند و کوتاه در بازار یافت میشوند، شمع ها در مدل های با میله و یا بدون میله Idle هستند که در عملیات داغ یا سرد کاربرد دارند.

در صورتی که از شمع بلند نا مناسب برای موتوری استفاده کنید ممکن است روغن وارد شمع شود و همیشه شما را دچار مشکل کند و یا بلعکس شمع کوتاه نا مناسب میتواند در روشن کردن موتور شما را اذیت بکند و یا باعث خاموش شدن ناگهانی موتور شود...

اگر شما از یک شمع بیش از حد گرم برای موتور خود استفاده کنید، انفجار در سیلندر به خوبی انجام نمیگیرد و موتور بد کار میکند و ضعیف میشود و یا استفاده از یک شمع زیادی سرد نسبت به موتور، موتور در دور های پائین خیلی زود و خودبخود خاموش میشود و در حالت معمولی هم قدرت کافی را نخواهد داشت. در موتور های کوچک (زیر ۱۵) باید از شمع کوتاه (Short-Reach Plug) استفاده نمائید، استفاده از یک شمع بلند در یک موتور کوچک باعث میشود که پیستون در حال کار با آن برخورد کند و خیلی زود به موتور صدمه بزند.

در تصویر زیر انواع شمع های بلند، کوتاه و میله دار نشان داده شده است و همچنین یک شمع که به صورت دستی روشن شده است و المنت آن سرخ شده است نشان داده میشود، یک شمع سالم باید به همین صورت قرمز شود.

خنک شدن موتور:

گرم شدن بیش از حد یک موتور باعث میشود که عمر آن خیلی کم شود و همیشه باید به این موضوع در طراحی و ساخت هواپیما و نصب موتور دقت داشته باشید، یک موتور خوب یک موتور خنک است و بهترین بازدهی را در دمای پائین دارد، اگر دقت کرده باشید در فصل های سرد سال موتور هواپیمای شما بهتر کار میکند چون خنک تر میماند (البته منظور از خنکی سردی موتور نیست بلکه دمای مناسب بدنه موتور است که حدود ۷۰ درجه می باشد. موتور هواپیمای شما دارای رادیاتور خنک کننده نیست ولی بادی که در هنگام پرواز و از طرف ملخ به موتور برخورد میکند تا حدی کار رادیاتور را برای آن انجام میدهد پس باید توجه داشته باشید که در صورتی که موتور شما در محفظه داخل بدنه قرار میگیرد و اطرافش باز نمیشود باید برای آن دریچه های عبور هوا در بدنه تعبیه کنید و دریچه ورودی و خروجی هوا باید به یک اندازه باشند. هیچ گاه لوله آگزوز (صدا خفه کن) را در داخل بدنه تعبیه نکنید و آن را کاملا از بدنه بیرون نگه دارید چون در غیر این صورت هم موتور بیش از حد داغ میشود و هم چربی خروجی به همراه دود داخل بدنه و قطعات الکترونیکی را کاملا فرسوده میکند و در مدت کوتاهی به دردسر خواهید افتاد. (البته تا کنون دیده نشده که چنین عملی از فردی چه با تجربه یا بی تجربه سر بزند و همه این موضوع را در نظر میگیرند)

یک مخلوط خوب برای موتور:

وقتی که شما صحبت دو نفر را درباره تنظیم موتور میشنوید، معمولا از آنها میشنوید که به مخلوط اشاره میکنند، این همان مخلوط سوخت و هوا است که در کاربراتور انجام میشود. سوخت و هوا در هنگام ورود و قبل از پودر شدن با هم مخلوط شده اند و پس از پودر شدن (Atomization) وارد سیلندر شده و از کناره آن به محل انفجار وارد میشوند و...

شیر سوزنی روی موتور وظیفه مخلوط سوخت و هوا را دارد و نسبت آنها را تعیین میکند. اگر هوا بیش از اندازه نیاز موتور باشد، موتور ضعیف کار میکند و همچنین اگر مقدار سوخت بیش از حد نیاز معمول موتور باشد، موتور به صورت Reach کار میکند.

(در هنگام آبیندی موتور نو در روز های اول استفاده و یا بعد از اولین استارت موتور در صورتی که در دفعه قبل در برابر سقوط و ضربه قرار گرفته است بهتر است به اندازه مصرف تقریبا ۲ باک موتور را به

صورت Reach روشن کنید تا نرم شود)

فشار مناسب:

منظور از فشار مناسب، فشاری است که در داخل سیلندر با حرکت پیستون باعث متراکم شدن هوا و سوخت بالای آن میشود. اگر قطعات داخل سیلندر و پیستون شل باشند و یا به خوبی نصب نشده باشند و یا ایراد داشته باشند باعث نشت هوا از یک طرف پیستون به طرف دیگر میشوند. برای برطرف کردن این مشکل ابتدا کلیه پیچ های مربوطه را کنترل کنید تا شل نباشند، همچنین رزوه قسمتی که شمع به آن بسته میشود و در صورت مشکل در قطعات آنها را تعویض کنید.

تمیز نگهداشتن موتور:

اگر شما پرواز خود را در یک زمین انجام میدهید، این یک شانس برای شما است که در لحظاتی که قرار است اتفاقی برای هواپیما در لحظه فرود بیفتد فرصتی پیش آید و هواپیمای شما به دلیل برخورد با سطحی نرم کمتر صدمه ببیند، اما دقت داشته باشید که چمن، سنگ ریز و... برای موتور بسیار مضر هستند و احتمال ورود آنها به داخل موتور هم کم نیست.

تجربه نشان داده است که معمولا موتور را پس از رخ دادن یک حادثه اساسا تمیز میکنند اما درست نیست، بعد از هر پرواز لازم است که حد اقل سطح بیرونی موتور با دستمالی آغشته به حلال (مثلا الکل متانول خالص) تمیز کنند زیرا در صورتی که این کار را انجام ندهید در پرواز های بعدی همین مواد روی بدنه که با روغن همراه است بر اثر داغی مجدد موتور روی بدنه آن کاملا میچسبد و لایه جدید هم به آن اضافه میشود و بعد از مدتی پاک کردن آن بسیار سخت و طاقت فرسا خواهد شد، در اینجا کل مسئله زیبایی موتور نیست، لایه ای که روی موتور میچسبد از خنک شدن موتور به راحتی جلوگیری میکند و عمر موتور کم میشود.

هر چند وقت یکبار داخل موتور را از جمله لوله اگزوز، کاربراتور، دهانه شمع و دیگر قسمت های داخلی در دسترس را با دستمال لوله کرده حاوی الکل تمیز کنید و مواظب باشید تکه ای از دستمال در موتور باقی نماند، گه گاهی هم بد نیست کل موتور را باز کرده و داخل سیلندر و اجزای داخل آن را کاملا تمیز نمائید.

اگر تا کنون این کار را نکرده اید، بعد از یکبار انجام اینکار خودتون متوجه میشوید که واقعا این کار

نیازه، این سرویس در همه موتور ها انجام میشود (حتی موتور اتومبیل) و به یاد داشته باشید که پس از اینگونه سرویس ها موتور شما نیاز به تنظیم مجدد دارد.

فیلترهای سوخت:

این سوال ممکن است برای شما هم پیش بیاید که آیا فیلتر سوخت باید حتما در مسیر بین موتور و مخزن وجود داشته باشد یا خیر؟ من خودم هیچ وقت فیلتر در مسیر سوخت موتور نگذاشتم و تا کنون مشکلی از این لحاظ پیدا نکردم چون فیلتر اصلی را در تانک سوخت اصلی قرار دادم و سوخت تمیز را وارد مخزن هواپیما میکنم. اما وجود فیلتر در خود هواپیما باعث میشود که ناخالصی ها در فیلتر جمع شوند و خود باعث نارسائی سوخت به موتور شود و این خودش یک کنترل اضافی برای شما میباشد ولی فیلتر در داخل تانک اصلی کار شما را خیلی راحت تر میکند.

در مرحله اول من از یک صافی وزنه دار در داخل تانک استفاده میکنم که شیلنگ بنزین مکنده به آن وصل است و دانه های درشت ناخالصی را میگیرد (وارد شیلنگ نمیکند)، پس از آن یک صافی دیگر در مسیر ورودی به پمپ بنزین قرار میدهم تا ناخالصی های بسیار ریز و میکروسکوپی را (لردها) به خود بگیرد، نام این صافی Sullivan که یک بدنه شفاف رنگ دارد و داخل آن توری قرار دارد و میتوانید از کثیف بودن آن با دیدن بدنه آن به راحتی مطلع شوید. در مرحله آخر و در مسیر خروجی هم میتوانید از یک فیلتر سومی استفاده کنید که دارای دو ریز بافت صفحه ای است و ریز ترین ذرات را از سوخت جدا میکند. از این فیلتر باید پس از پمپ بنزین (مابین پمپ و مخزن هواپیما) استفاده کنید.

استفاده از این فیلتر ها احتمال وجود هر گونه ناخالصی را در سوخت ورودی به مخزن صفر میکند و میتوانید از قرار دادن فیلتر در خود موتور فاکتور بگیرید.

فرسودگی موتور:

خوردگی دشمن اصلی موتور است که روی قطعات آهنی موتور شکل میگیرد. الکی که به عنوان سوخت مصرف میکنید خاصیت جذب رطوبت را به خود دارد. رطوبت همیشه در انتهای روزی که پرواز را پایان میدهید تا زمان پرواز بعدی شروع به خوردن قطعات داخل موتور میکند. وقتی که پرواز شما در یک روز پایان میابد، کل سوخت داخل مخزن هواپیما را خالی کنید و سپس موتور را روشن کنید و صبر کنید تا

مقدار سوخت باقیمانده در لوله ها و کاربراتور توسط موتور مصرف شود و خودش خاموش شود، این کار برای شما تضمین میکند که هیچ سوخت باقیمانده ای از پرواز قبلی در موتور باقی نمانده است که بخواهد باعث خوردگی موتور شود. بعد از آن مقداری روغن در داخل کاربراتور و دهانه باز کرده شمع بریزید و ملخ را با دست چند بار بچرخانید تا با حرکت پیستون، کلیه دیواره های داخلی موتور آغشته به روغن شود.

جهت نگهداری موتور برای مدت زیاد، موتور را از هواپیما باز کنید، آن را کاملاً چرب کنید، آن را در داخل یک پارچه و مکان آن را در یک محیط پلاستیکی در بسته قرار دهید تا موتور برای همیشه سالم بماند.