

موتورهای برس دار (معمولی) در مقایسه با موتورهای بدون برس (براشلس)

موتورهای معمولی عموماً از اجزای زیر تشکیل میشوند: قسمت متحرک یا آرمیچر: که از یک سیم پیچ تشکیل شده است که بر روی یک محور فولادی میچرخد و در انتهای آن یک قسمت برای اتصال برسها قرار دارد که برق از طریق برسها به این قسمت رسیده و وارد سیم پیچها میشود. قسمت ثابت: که از دو آهنربای دائمی با قطبیت مخالف تشکیل شده است برسها: که با اتصال بصورت تماسی با انتهای آرمیچر، برق را به آن منتقل میکنند. برای راه اندازی این موتورها، کفایت که برق را به برسها وصل کنیم. برق از طریق تماس برس با آرمیچر وارد سیم پیچ آن میشود. سیم پیچها دارای چند قطب هستند و برسها طوری با آرمیچر تماس پیدا میکنند که در هر لحظه برق وارد یکی از قطبهای سیم پیچ شده و یک آهنربای الکتریکی موقتی ایجاد میکنند. این آهنربا توسط یکی از آهنرباهای دائمی جذب شده و توسط دیگری دفع میشود. در این لحظه قطبیت سیم پیچ عوض شده و یک قطب دیگر مقابل آهنرباها قرار میگیرد و این کار باعث چرخش آرمیچر بطور دائم تا زمانی که جریان برق برقرار است میگردد.

معایب این موتورها عبارتند از:

برسها و محل تماس آنها به مرور زمان سائیده میشوند. * برسها و محل تماس آنها باید هر از چند گاهی تمیز شوند. * اصطکاک برسها باعث کند کردن چرخش موتور میشود. * اصطکاک برسها باعث اتلاف انرژی و کمتر شدن زمان پرواز میشوند. * اصطکاک برسها باعث کمتر شدن نسبت توان به وزن میشود.

موتورهای براشلس چگونه کار میکنند؟

موتورهای براشلس هم با همان اصل مورد استفاده در موتورهای معمولی کار میکنند، با این تفاوت که در این موتورها، سیم پیچ ثابت بوده و آهنرباها میچرخند. ز آنجائی که سیم پیچ در این موتورها ساکن است، نیازی به برسها وجود ندارد. کار تقسیم ولتاژ بین سیم پیچها را کنترل کننده سرعت موتور یا ESC انجام میدهد. به این نکته دقت کنید که نمیتوان از کنترلر سرعت موتورهای معمولی و موتورهای براشلس بجای یکدیگر استفاده نمود زیرا این دو، کار کاملاً متفاوتی انجام میدهند. سریعترین راه برای تشخیص اینکه یک موتور براشلس است یا معمولی این است که به سیمهای آن نگاه کنید. موتورهای معمولی دو تا سیم دارند در حالی که موتورهای براشلس دارای سه سیم هستند. سیم وسط فیدبک نام دارد و تغییر جای دو سیم دیگر باعث خواهد شد که جهت چرخش موتور برعکس شود.

مزایای موتورهای براشلس

* از آنجائی که برس وجود ندارد، خوردگی آن هم در این موتورها وجود ندارد. * نیازی به نگرانی برای تمیز کردن برسها و محل اتصالشان وجود ندارد. * اصطکاک برس برای گرفتن سرعت موتور وجود ندارد. * باز هم به همین علت، مدت زمان کارکرد موتور با یک باتری در این موتورها بالاتر است. * نسبت توان به وزن بسیار بالاتری دارند.

Inrunner در مقایسه با Outrunner

دو نوع موتور براشلس برای مدل های رادیو کنترل وجود دارد. در نوع **Inrunner** ، آهنرباهای دائمی در قسمت داخلی سیم پیچها قرار داده شده اند. این موتورها ساختمانی بسیار شبیه به موتورهای معمولی دارند با این تفاوت که جای آنربای دائمی و سیم پیچها عوض شده است. در نوع **Outrunner** ، آهنرباهای دائمی در قسمت بیرونی قرار گرفته اند. همانطور که در عکس میتوانید ببینید، کاسه بیرونی موتور که محور موتور به آن متصل است، آهنرباهای دائمی را بر روی خود نصب دارد. هرچه یک موتور سریعتر بچرخد، راندمان آن هم بالاتر است. موتورهای **Inrunner** بسیار سریع میچرخند و راندمان بسیار بالاتری نسبت به موتورهای **Outrunner** دارند. موتورهای **Inrunner** نیاز به استفاده از گیربکس مابین موتور و ملخ دارند تا دور آنها را کاهش داده و قدرت را افزایش بدهد. از این رو با استفاده از گیربکسهای مختلف بر روی این موتورها میتوان به قدرت و سرعت دلخواه برای نیازهای مختلف و مدلهای مختلف رسید. نکته منفی در مورد موتورهای **Inrunner** این است که افزودن قطعات اضافی (گیربکس) میتواند احتمال خرابی و از کار افتادن موتور را افزایش دهد. مثلا چرخ دنده های گیربکس به مرور سائیده میشوند و محور گیربکس ممکن است که تاب بردارد. همچنین جا دادن یک موتور به همراه گیربکس بر روی دماغه هواپیما هنگام نصب موتور ، ممکن است که راحت نباشد. موتورهای **Outrunner** بسیار کندتر از موتورهای **Inrunner** میچرخند و گشتاور بسیار بیشتری هم ایجاد میکنند. بزرگترین حسن این موتورها این است که در واقع نیازی به گیربکس ندارند. این موضوع باعث میشود که هواپیما سر و صدای بسیار کمتری ایجاد کند و تقریبا بی صدا باشد. از طرفی، موتورهای **Outrunner** را بسیار راحت تر میتوان نصب نمود. نکته منفی در مورد این موتورها این است که دست شما در انتخاب ملخهای مختلف برای هواپیمایتان باز نیست. شما مجبورید موتور مناسب برای هواپیمایتان را انتخاب کنید اما همانطور که در بالا گفتیم، در مورد موتورهای **Inrunner** ، شما با تغییر اندازه چرخ دنده های گیربکس میتوانید یک موتور را برای اندازه های مختلف ملخ بکار ببرید. همچنین، راندمان موتورهای **Outrunner** در مقایسه با **Inrunner** پایینتر است. اما این مسئله یک مشکل بزرگ برای شما نخواهد بود.

مقایسه این دو نوع موتور :

Inrunner دور بالا ، گشتاور پائین * راندمان بالاتر * نیاز به گیربکس دارند * قابلیت استفاده از انواع ملخ * سر و صدای زیاد

Outrunner: دور پائین ، گشتاور بالا * راندمان پائینتر * عدم نیاز به گیربکس * محدودیت در انتخاب ملخ * تقریبا بی صدا

آشنایی با مشخصات این موتورها

اکثر هواپیما ها و هلیکوپترهای رادیو کنترل یا با موتور مناسب عرضه میشوند و یا در دفترچه آنها، نوع موتور مناسب برای آنها ذکر میشود. اگر شما میخواهید موتور هواپیمایتان را از نوع الکتریکی معمولی یا سوختی به الکتریکی براشلس تغییر دهید، درک اصطلاحات و مشخصات این موتورها میتواند بسیار مهم باشد.

ثابت ولتاژ

ثابت ولتاژ یا Kv عبارت است از تعداد دوری که موتور به ازای هر ولت میزند. از آنجائی که هیچ موتوری با راندمان ۱۰۰ درصد نیست، معمولاً مقدار واقعی کمی کمتر از این خواهد بود. بعنوان مثال اگر شما ولتاژ ۱۰ ولت به یک موتور با Kv برابر با ۱۲۰۰ وارد نمایید، این موتور با دور $1200 * 10 = 12000$ دور در دقیقه خواهد چرخید.

ثابت گشتاور:

ثابت گشتاور را Kt مینامند. برای همه موتورها، $Kt = 1355 / Kv$. با این وصف، هر چه دور یک موتور در یک ولتاژ مشخص بالاتر باشد، گشتاور آن پائینتر خواهد بود. بطور کلی، موتورهای Outrunner دارای Kv پائینتر هستند که باعث ایجاد گشتاور بالاتر و توانائی چرخاندن ملخهای بزرگتر در آنها میشود. عکس این موضوع هم در مورد موتورهای Inrunner صادق است.

جریان بدون بار:

جریان بدون بار یا Io به مقدار جریانی میگویند که موتور بدون بستن ملخ بر روی آن مصرف میکند. بعنوان مثال، اگر موتور شما ۲۵ آمپر جریان میکشد و جریان بدون بار آن ۲ آمپر است، در اینصورت شما در واقع ۲۳ آمپر صرف چرخاندن ملخ میکنید.

مقاومت ترمینال:

مقاومت ترمینال یا Rm عبارت است از مقاومت داخلی موتور که با اهم سنجیده میشود. هرچه مقدار این مقاومت بالاتر باشد، راندمان موتور پائینتر است.

جریان و توان:

حداکثر جریان و توان، چیزی است که مشخص میکند چه اندازه ملخ و چه سایز هواپیمائی را میتوان با این موتور بکار برد. برای بدست آوردن توان کافیست که جریان را در ولتاژ باتری ضرب کنید. هرچه اندازه و گام ملخ بزرگتر باشد، جریانی که موتور در یک دور مشخص میکشد بیشتر خواهد بود. مثلاً موتور KV ۱۲۰۰ مورد اشاره، با ولتاژ ۱۰ ولت اعمال شده، ۱۲۰۰۰ دور بر دقیقه خواهد چرخید، چه ملخ 10x6 بر روی آن بسته باشید و چه 11x5. اما ملخ 11x5 باعث خواهد شد که موتور جریان بیشتری بکشد. اگر موتور بیش از حد جریان بکشد، آسیب خواهد دید.