

اسلامی فرد، محمد جواد، ۱۳۵۷ -

هلیکوپترهای رادیوکنترل: اولین کتاب راهنمای هلیکوپترهای مدل در ایران /
تالیف محمد جواد اسلامی فرد. - تهران: محمد جواد اسلامی فرد، ۱۳۸۴.
۱۶۰ ص.: مصور.

ISBN: 964 - 06 - 6035 - 3 : ۳۵۰۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

۱. هلیکوپترها - الگوها - کنترل رادیویی. الف. عنوان.

۶۲۹/۱۳۳۳۵۲

۸ هـ ۵ الف / ۷۷۶ TL

۸۳-۳۸۵۷۶ م

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب:..... هلیکوپترهای رادیوکنترل
مؤلف:..... مهندس محمد جواد اسلامی فرد
ناشر:..... مؤلف
شمارگان:..... ۱۵۰۰ جلد
توبت چاپ:..... اول - بهار ۸۴
طراحی جلد:..... آتلیه چشم انداز (www.cheshmandaz.net)
چاپ:..... کیانقش (۰۲۱ ۴۸۲۳۰۸۸)
لیتوگرافی:..... مینا
عکس:..... امیر حسینی
صفحه آرای:..... محمد جواد اسلامی فرد
طراحی مدلهای سه بعدی رایانه ای:..... سارا مومنی - کتایون آفیلی زاده
شابک :..... ۹۶۴ - ۰۶ - ۶۰۳۵ - ۳

کلیه حقوق محفوظ و در انحصار مؤلف می باشد.

قیمت: ۳۵۰۰ تومان

پیشگفتار

بشر از اقوام بدوی تا عصر حاضر در پی نوآوری و خلق آثار بدیع و متنوع در چشم او همواره خیره کننده بوده است. از عصر پارینه سنگی انسانها در پی بوجود آوردن اشیاء و ابزار با پاره های سنگ بوده اند. در عصر نوسنگی انسانها یاد گرفتند که سنگها را بتراشند و با آنها چیزهای جدید بسازند. در بین النهرین تمدن را بوجود آورده و ارتباطات را بواسطه خط و نقاشی شکل دادند. در قرن هجدهم موتور بخار و بواسطه آن قطارها و کشتیهای بخار ساختند. در قرن نوزدهم صنعت آنقدر پیشرفت کرد تا انسانها بتوانند قطعه یا وسیله ای را به تولید انبوه برسانند. تا این زمان اغلب کارهایی که انسان انجام می داد، لذت بخش و شوق انگیز بود اما پس از انقلاب صنعتی اواخر قرن نوزدهم بسیاری از انسانها به ماشینهایی تبدیل شدند که فقط باید کار خاصی را انجام می دادند. این مسئله منجر به بروز انقلابها و جنبشهای کارگری شد و در نتیجه اوقات فراغت نسبتاً بیشتر گشت تا بخش پویای ذهن بشر دوباره مجال خودنمایی پیدا کند. از آن پس سرگرمی ها و تفریحات گسترش یافت و تنوع بسیاری در انواع تفریحات و ورزشها بوجود آمد. اما بسیاری از آنها جنبه ورزشی و یا علمی نداشتند. بنابراین آن دسته که علاوه بر پر کردن اوقات فراغت و ایجاد فضای مفرح، جنبه ورزشی و خصوصاً علمی داشتند بیشتر مورد توجه قرار گرفتند. رشته هواپیما و هلیکوپترهای رادیوکنترل (مورد بحث ما در این کتاب) از این دسته می باشد. یک مُدلر برای فعالیت نیاز به بالا بردن اطلاعات هوانوردی و هوا فضایی، هنر، ابتکار و خلاقیت خود دارد. در واقع شخصی که در این زمینه فعالیت کند پس از مدتی افزایش این مهارتها را در خود احساس خواهد کرد. علم و هنر ساخت و پرواز، ابتکار در بهینه سازی و خلاقیت در طراحی عواملی هستند که نه تنها در این شاخه بلکه در کل امور زندگی تاثیر مثبت و قابل توجهی می گذارند. نمونه های این مسئله را می توان در میان طراحان بزرگ صنعت هوانوردی مانند آندره نیکولاویچ توپولف و الکساندر یاکولیف دید که بواسطه ورود به عرصه هواپیماهای مدل به صنعت هوانوردی علاقمند و از بزرگترین طراحان هواپیما شدند.

جنبه های کار آفرینی مدلهای باعث شده که ما آنها را صنعت بنامیم. چرا که هواپیماها و هلیکوپترهای مدل از قطعاتی با اجناس مختلف تشکیل شده اند که هر کدام باید توسط بخشهای مختلف صنعت بصورت انبوه تولید شوند. جنبه های اجتماعی این فن نیز بسیار با اهمیت است. یک مدلر بخش زیادی از اوقات فراغت خود را باید برای تعمیر، نگهداری و بهینه سازی هواپیماها و هلیکوپترهای خود صرف کند و این قضیه، علاقمندان به این رشته را (که عمدتاً جوان هستند) به افزایش مطالعات علمی و کاهش انحرافات اجتماعی رهنمون می دارد.

از دیگر نکات نهفته در این کار، افزایش دقت، مهارت و اراده است. کسانی که با هلیکوپتر رادیوکنترل سر و کار دارند می دانند که دقت نکردن در سوار کردن قطعات، آماده سازی هلیکوپتر برای پرواز و هنگام پرواز دادن، چه سوانحی بوجود می آورد. در کار با هلیکوپترهای مدل، شل بستن یک پیچ و حتی بیش از حد سفت کردن آن می تواند منجر به فاجعه شود. بنابراین یک مدلر باید به ظرافت ها و نکات ریز دقت کند و این خود تمرینی است برای افزایش دقت و تمرکز. همچنین در این رشته یادگیری پرواز همراه با برنامه زمان بندی شده بسیار مهم است. اگر شخصی بخواهد زودتر از آنچه در توانش وجود دارد پرواز دادن را یاد بگیرد، مسلماً شکست خواهد خورد. چون مهارت پرواز به زمان احتیاج

داشته و باید بطور پیوسته انجام گیرد. با توجه به کشش و جاذبه ای که این رشته دارد، انجام تمرینات طبق برنامه و مرحله به مرحله برخلاف میل و اشتیاق باطنی، به افزایش قدرت اراده در مدبر منجر خواهد شد.

بنابراین با کمی تامل می توان به اهمیت این رشته پی برد. اما چرا این کار در ایران بسیار پراکنده و محدود بوده و تعداد کمی از افراد در آن به فعالیت مشغولند؟؟؟ پاسخ به این گونه سئوالات به بحثها و بررسی های فراوانی نیاز دارد اما بطور کلی می توان به عواملی همچون کمبود منابع اطلاعاتی، آموزشگاه ها و فروشگاه های معتبر و دشوار بودن تامین هلیکوپتر، لوازم یدکی و ابزار مخصوص اشاره کرد.

در این کتاب سعی شده مطالب مختلفی اعم از انواع هلیکوپتر مدل، رادیوکنترل و موتور، بخشهای مختلف هلیکوپتر و آموزش پرواز در حد مقدماتی ارائه شود تا شما علاقمندان به این رشته بتوانید با مطالعه آنها تا حدود زیادی با این فن آشنا شده و در مسیر صحیحی قرار بگیرید.

در پایان از کلیه عزیزانی که در این راه مرا یاری کردند خصوصاً استاد ارجمندم کاپیتان بهروز نقدی بیک به خاطر راهنمایی های ارزنده شان، جناب آقای ناصر ریسمان فروش برای در اختیار قرار دادن کُتب تخصصی زبان اصلی، مدیریت سایت www.tehranmodel.com جهت حمایت های مالی و دوست عزیزم آقای/امیر حسینی به خاطر انجام امور اجرایی، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

محمد جواد اسلامی فرد

m_cslamifard@yahoo.com

۸۳/۱۰/۳

مقدمه ۱

فصل اول - اصول پرواز و کنترل هلیکوپتر (Helicopter theory & control) ۵

هلیکوپتر چیست؟ ۵

گام ملخ (Pitch) ۹

گام کلی و گام موضعی (Collective pitch & Cyclic pitch) ۱۰

مکانیزم سواش پلیت و نحوه اعمال فرامین گلکتیو و سایکلک ۱۰

انواع مکانیزم روتور دم (Tail rotor mechanism) ۱۱

تعادل نیروها در پرواز ایستا از نمای جانبی ۱۲

تعادل نیروها در پرواز ایستا از نمای بالا ۱۳

چگونگی تعادل نیروها در پرواز ایستا از نمای پشت ۱۵

صعود و نزول هلیکوپتر (Climb & Descend) ۱۵

تغییر وضعیت از پرواز ایستا به پرواز رو به جلو (Transition to forward flight) ۱۶

اثر ژيروسکوپیک (Gyroscopic Precession) ۱۷

پدیده تأثیر زمین (Ground effect) ۱۷

پدیده "برای" انتقالی (Translational lift) ۱۸

فصل دوم - انتخاب یک هلیکوپتر (Selecting a helicopter) ۲۱

دسته بندی هلیکوپترهای مدل رادیو کنترل براساس نوع موتور ۲۲

طبقه بندی هلیکوپترهای موتور پیستونی الکتریکی از لحاظ اندازه (Helicopter size) ۲۴

هلیکوپتر دست دوم یا نو؛ کدام بهتر است؟ ۲۶

فصل سوم - انتخاب رادیو کنترل (Selecting a radio control) ۲۹

فرستنده و گیرنده (Transmitter & Receiver) ۲۹

سرووها (Servo Motors) ۳۲

باتری ها (Batteries) ۳۳

کابل رابط استاد شاگرد (Trainer port) ۳۴

۳۵	نوار گردن (Neck strap)
۳۵	سینی فرستنده (Transmitter tray)
۳۶	قابلیت‌ها و برنامه‌های نرم‌افزاری (Radio functions)
۳۹	قبل از این که یک رادیو کنترل بخرید به راهنمایی‌های ذیل توجه کنید
۴۰	رادیوی نو بهتر است یا دست دوم؟

۴۳ فصل چهارم - انتخاب موتور (Selecting an Engine)

۴۴	اندازه و طبقه موتور (Engine size)
۴۵	قدرت اضافی (Excess power)
۴۵	پره‌های انتقال حرارت سرسیلندر (the heat sink head)
۴۵	اگزوز (Muffler & Tuned pipe)
۴۶	موتورهای هلیکوپتر از نظر نوع طراحی (Piston design)
۴۷	موتورهای دو زمانه و چهار زمانه (2 Stroke & 4 Stroke Engine)
۴۹	انتخاب شمع موتور

۵۳ فصل پنجم - جایرو (Gyro)

۵۳	جایرو چیست؟
۵۶	انتخاب جایرو

۵۹ فصل ششم - متعلقات (Accessories)

۵۹	ابزار و لوازم عمومی (General Equipment)
۶۰	ابزار و لوازم مخصوص (Special Equipment)
۶۱	مواد مصرفی
۶۳	تجهیزات مورد نیاز در کارگاه و زمین پرواز
۶۷	قطعات یدکی (Spare part)
۶۷	قطعات انتخابی (Option part)

۷۵ فصل هفتم - سوار کردن قطعات هلیکوپتر (Part assembly)

۷۷	اجزاء اصلی ساختمان هلیکوپتر رادیوکنترل
۸۴	نکات تکمیلی در مورد مونتاژ و نصب قطعات مختلف
۸۶	مونتاژ روتور اصلی
۸۷	بالانس ملخ های اصلی (Rotor blade balancing)
۸۸	نصب سرووها، گیرنده و باتری
۸۹	نصب جاپرو
۸۹	نصب گیرنده
۹۰	بالانس هلیکوپتر
۹۰	جابه جایی هلیکوپتر با دست
۹۳.....	فصل هشتم - تنظیمات اولیه در کارگاه (Initial adjustment at home)
۹۳	تنظیم سرووی تراثل (Throttle adjustment)
۹۶	تنظیم سرووهای الرون و الویتور (Cyclic Adjustment)
۹۸	تنظیم سرووی کلکتیو (Collective Adjustment)
۱۰۰	تنظیم سرووی رادر (Tail rotor adjustment)
۱۰۱	تنظیم جاپرو (Gyro setting)
۱۰۳.....	فصل نهم - ایمنی (safety)
۱۰۵	موارد مهم ایمنی در زمین پرواز (Safety at the flying field)
۱۰۶	ایمنی پرواز (Safety in flight)
۱۰۹.....	فصل دهم - تنظیمات دینامیکی (Dynamic adjustment)
۱۱۰	تنظیم موتور (Engine adjustment)
۱۱۵	هم مسیری نوک ملخ ها (Blade Tracking)
۱۱۶	ارتعاشات بدنه (Body vibration)
۱۱۷	تریم کردن فرامین (Trimming the flight controls)
۱۱۸	ترکیب گام پره دم با کالکتیو (Tail rotor compensation)

فصل یازدهم - تعمیرات (Repair) ۱۲۱

فصل دوازدهم - شبیه ساز پرواز رایانه‌ای (Flightsimulator) ۱۲۷

مزایای شبیه ساز ۱۲۸

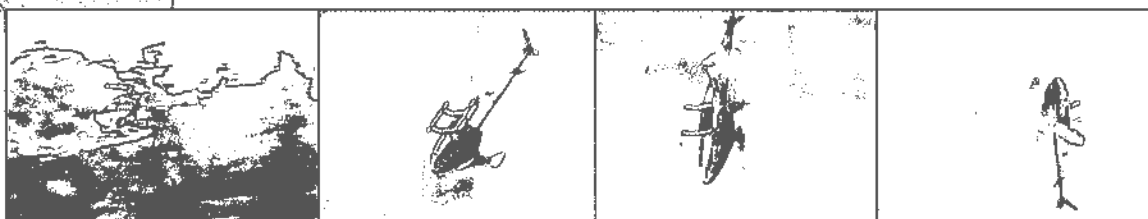
فصل سیزدهم - پرواز ایستا (Hovering) ۱۳۱

فصل چهاردهم - پرواز رو به جلو (Forward Flight) ۱۴۳

www.ketab.ir

www.ketab.ir

مقدمه



مقدمه :

این کتاب به شما کمک می‌کند تا مراحل سوار کردن قطعات، نحوه نگهداری و تعمیر، موارد ایمنی و مراحل پرواز هلیکوپترهای رادیوکنترل را یاد بگیرید. شما نیاز به فرمول نخواهید داشت. اطلاعات مفید و لازم در این کتاب گردآوری شده و می‌تواند شما را از حالت تخیل به پرواز دادن هلیکوپتر مدل به یک خلبان موفق، رهنمون دارد. یک خلبان موفق هلیکوپتر مدل کسی است که در کمترین زمان و کمترین سانحه، به مراحل پیشرفته پرواز هلیکوپتر برسد.

در این کتاب در مورد انتخاب نوع، سایز، روش سوار کردن قطعات، پرواز و تعمیر و نگهداری هلیکوپترهای مدل رادیو کنترل خواهیم گفت. هلیکوپترهای رادیو کنترل هلیکوپترهایی هستند که توسط سیستم فرستنده و گیرنده رادیویی و از راه دور هدایت می‌شوند.

هیچ دلیلی وجود ندارد علاقمندان ورود به این فن همان راهی را بروند که مدل‌های قدیمی سالهای گذشته طی کرده‌اند. آن زمان اکثراً سعی می‌کردند خودشان پرواز هلیکوپتر را یاد بگیرند. چون اطلاعات کافی وجود نداشت و این فن تازه شکل گرفته و هنوز در مراحل اولیه پیشرفت بود. بنابراین در آن دوره اکثراً اعتقاد داشتند که این کار بسیار مشکل و پرهزینه است که البته تا حدودی حق داشتند. چون می‌خواستند همه چیز را خودشان تجربه کنند. بنابراین سوانح زیادی را متحمل می‌گشتند. اما به نظر ما در حال حاضر منطقی نیست اینطور عمل کنیم. چون اطلاعات زیادی در قالب کتاب، مجله و سایتهای اینترنتی وجود دارد. البته باید توجه داشت در هر زمان بدون کمک یک فرد با تجربه احتمال موفقیت نسبتاً کم خواهد بود.

چند پرسش اساسی :

غالباً برای علاقمندان ورود به این رشته چند سؤال مطرح است که مهمترین آنها عبارتند از :

۱- پرواز هلیکوپترهای رادیو کنترل تا چه اندازه مشکل است؟

اگر یادتان باشد، زمانی که می‌خواستید اسکیت، دوچرخه، کامپیوتر یا یک ساز موسیقی یاد بگیرید، ابتدا نا امید کننده و مشکل به نظر می‌رسید اما بعد از مدتی استاد شدید. شما در ابتدای یادگیری پرواز واقعاً کنترلی روی هلیکوپتر ندارید و برای پرواز ایستا (Hover) بسیار به زحمت می‌افتید. ممکن است مضطرب شوید، دستتان به ارتعاش در آید، عرق کنید و یا ضربان قلبتان بالا رود و نهایتاً نا امید شوید. ممکن است تصور کنید هیچ وقت نمی‌توانید در این کار استاد شوید. اما بالاخره پس از مدتی به راحتی هلیکوپرتان را در نزدیکی زمین پرواز می‌دهید. این خود یک گام به جلوست.

پس از چند هفته می‌توانید به مدت طولانی و استادانه هلیکوپرتان را به حالت پرواز ایستا نگه داشته و در نزدیکی سطح زمین هلیکوپتر را به جلو، عقب و روی یک مسیر مسطح حرکت دهید. آنگاه متوجه خواهید شد که پرواز دادن هلیکوپتر آنچنان که قبلاً فکر می‌کردید مشکل نبوده است. ما امیدواریم این کتاب به شما کمک کند تا کار سوار کردن قطعات، پرواز و تعمیر و نگهداری هلیکوپرتان را به نحو اصولی انجام دهید و دفعات سانحه را به حداقل ممکن برسانید.

۲- برای شروع چقدر باید هزینه کرد؟

پاسخ به این سؤال کمی مشکل تر است. چون بیشتر به نوع و سایز هلیکوپتر، نوع رادیو کنترل، لوازم جانبی و ... بستگی دارد. واضح است اگر بخواهیم از رانندگی با یک مرسدس بنز کلاس S لذت ببریم، باید پول زیادی خرج کنیم و اگر نتوانیم باید به یک پیکان راضی شویم. هلیکوپترها نیز در طیف وسیعی از قیمت، اندازه و کیفیت تولید و عرضه می‌شوند که شما باید نسبت به بودجه‌ای که در اختیار دارید و همچنین نسبت به مهارت خود و پروازی که می‌خواهید انجام دهید یک مورد را انتخاب کنید.

خوشبختانه هزینه‌ها به مقدار قابل ملاحظه‌ای متعادل شده و شرکت‌های زیادی محصولات متنوع خود را با کمترین قیمت، به بازار عرضه می‌کنند. اگر می‌توانید، هلیکوپتر و تجهیزات مرغوبی تهیه کنید. تجهیزات بهتر در واقع یک سرمایه‌گذاری دراز مدت خوب برای این کار است. در صورت نداشتن پول کافی، می‌توانید از لوازم دست دوم استفاده کنید و البته در صورتی که تیمی کار کنید با سرمایه‌گذاری مشترک می‌توانید هزینه‌ها را به طور شگرفی کاهش دهید. مثلاً می‌توانید ابزار مخصوص را بطور شراکتی از هر کدام یک عدد خریداری کنید و همگی از آنها استفاده کنید.

۳- آیا برای شروع بهتر نیست از هواپیمای مدل استفاده کنیم؟

پاسخ قطعی به این سؤال نیز کمی سخت است. به نظر ما اگر تجربه پرواز هواپیمای مدل داشته باشید، پرواز هلیکوپتر را زودتر می‌آموزید اما لزوماً برای یادگیری هلیکوپتر نیازی به یادگیری پرواز هواپیما ندارید. چون در واقع آنها از یکدیگر مستقل هستند. مهمترین تفاوت در یادگیری پرواز هواپیما و هلیکوپتر اینست که در هواپیما ابتدا پرواز، سپس برخاست و فرود را می‌آموزید. ولی در هلیکوپتر شما بایستی از همان ابتدای کار برخاست و فرود را آموخته سپس پرواز را یاد بگیرید. در هلیکوپتر اولین حالت پروازی که باید در آن مهارت پیدا کنید پرواز ایستا یا هاور (Hover) می‌باشد.

۴- از کجا می‌توان هلیکوپتر، رادیوکنترل و قطعات مربوطه را تهیه کرد؟

این سؤال بیشتر برای علاقمندان ایرانی مطرح است. چرا که این فعالیت هنوز در ایران شکل عمومی به خود نگرفته و فروشگاه‌های معدودی در زمینه فروش لوازم هواپیما و هلیکوپتر مدل فعالیت دارند. به هر حال شما می‌توانید از افرادی که در این زمینه فعالیت می‌کنند سؤال کنید. ضمناً سایت اینترنتی www.tehranmodel.com جوابگوی سئوالات شما عزیزان در این زمینه خواهد بود.

چه انتظاری دارید؟

ما فرض می‌کنیم شما می‌خواهید پرواز هواپیما و هلیکوپتر را از صفر شروع کنید. بنابراین هرگونه اطلاعاتی در این زمینه به پیشرفت شما کمک خواهد کرد. شما بایستی از تکنیک‌ها به خوبی استفاده کنید و با استفاده از تجربیات دیگران به سرعت پیشرفت خود بیفزایید. اما توقع نداشته باشید یک شبه استاد شوید.

رسیدن به سطح یک خلبان حرفه‌ای نیاز به تمرینات بسیار، اراده، تحقیق و صبر و حوصله دارد. بنابراین اگر پیشرفتتان آنچنان که انتظار دارید سریع نیست، دلسرد نشوید. یادگیری پرواز هلیکوپتر

در حد انجام مانورهای ایروباتیک ساده ممکن است تا بیش از چهار سال به طول بیانجامد. بنابراین انتظار نابجا از خود نداشته باشید.

هرگز به خود مغرور نشوید یا از طرفی خیلی خجالتی نباشید. از افراد با تجربه سؤال کنید. ما امیدواریم این کتاب به بیشتر سؤالات شما پاسخ دهد اما خیلی از سؤالات هنگام تمرین و مراحل یادگیری ایجاد می‌شود و در واقع پاسخ به آن سؤالات است که پیشرفت شما را نشان می‌دهد.

واژه‌ها:

در این کتاب از ضمیر "ما" به جای "من" استفاده خواهد شد چون مطالب این کتاب آمیزه‌ای از تجربیات شخصی من (مؤلف) و مطالب گردآوری و ترجمه شده از کتب، مجلات و سایت‌های اینترنتی خارجی است. بنابراین فرض کنید این کتاب نتیجه کار یک گروه با تجربه است.

برای جلوگیری از سردرگمی و پیچیده شدن مطالب، فرامین کنترلی هلیکوپتر را مانند هواپیما در نظر خواهیم گرفت. مثلاً سایکلک (Cyclic) را به الرون (Aileron) و فرمان تغییر زاویه ملخ‌های روتور دم را به رادر (Rudder) تشبیه خواهیم کرد. بنابراین اگر بگوییم رادر راست را بگیرید متوجه خواهید شد که منظور ما اینست که بایستی دستور حرکت رادر راست را به فرستنده بدهید و اهرم کنترل رادر را به راست منحرف کنید. به همین ترتیب منظور از الرون راست حرکت استیک الرون به سمت راست برای ایجاد سایکلک راست و نهایتاً کج شدن (bank) هلیکوپتر به سمت راست است. این ترفند، کار جدیدی نبوده و در دنیای هلیکوپترها کاملاً مرسوم است.

در فصول این کتاب، انواع هلیکوپتر، رادیو کنترل، موتور و لوازم و تجهیزات جانبی مختلفی را به شما نشان خواهیم داد اما در صورتی که شما لیست کاملی از آنها را بخواهید بایستی از شرکت‌های سازنده و توزیع کننده در خواست کنید تا کاتالوگ محصولاتشان را برایتان پست کنند.