

بررسی هواپیماهای بدون سرنشین (RPV)

مهدی اعتباری^۱

چکیده

امروزه کشورهای جهان بودجه کلانی را به سیستم های دفاع هوایی خود اختصاص می دهند. آن‌ها به خاطر هزینه کمتر، در نیروهای هوایی به جای هواپیماهای جنگی مدرن، از هواپیماهای بدون سرنشین استفاده می کنند. این نوع هواپیماها به طور کلی در دو سطح ساده و پیشرفته با تنوع های زیادی وجود دارند. در سطح ساده به عنوان PRV و در سطح پیشرفته تر تحت عنوان UAV به کارگیری می شوند. اکثر اهداف این نوع هواپیماها، شناسایی مراکز دشمن و انهدام هدفها در داخل خاک دشمن می باشد. از جمله فواید این نوع هواپیما، کم-هزینه بودن، عدم خطر برای پرسنل (خلبان) و آموزش بسیار ساده آن است. نوع پیشرفته هواپیماهای بدون سرنشین، مجهز به سیستم GPS می باشد که قابلیت رهگیری اهداف به صورت online را دارد و توانایی شناسایی آنها را به صورت قابل ملاحظه ای افزایش می دهد.

واژه های کلیدی:

UAV, RPV، پهپاد، هواپیمای بدون سرنشین، سیستم شناسایی، عکس

هوایی

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه امام حسین (ع)



مقدمه :

امروزه کشورهای جهان، بودجه کلانی به سیستم های دفاع هوایی خود اختصاص داده اند که این سیستم دفاعی شامل فرودگاه، پرسنل مربوط، خلبان و هواپیماهای گران قیمت است. مخارج حفاظت از این فرودگاه ها شامل تأسیسات، تربیت پرسنل و حقوق آن ها، بسیار بالاست.

همچنین تربیت و پرورش خلبانان ورزیده، نیاز به بودجه و زمان بسیار دارد، همین طور قیمت هواپیماهایی که دارای کاربرد دفاعی و جنگی باشند سرسام آور بوده و تهیه لوازم یدکی آنها نیز به این هزینه ها می افزاید. ریسک از دست دادن خلبانان و هواپیماهای گران قیمت در مأموریت های جنگی بسیار زیاد است و ضمناً پرواز این هواپیماها برای عملیات های جاسوسی و شناسایی مقرون به صرفه نیست. لذا این کار به وسیله ی استفاده از سیستم مقرون به صرفه آرپی، وی ممکن می گردد.

فرماندهان نظامی برای اجرای عملیات، احتیاج مبرم به اطلاعات نظامی طرف مقابل دارند. این در حالی است که شناسایی برای اخذ اطلاعات عینی با ارزش در مناطق تدارکاتی دشمن و جبهه ها دارای اهمیت ویژه ای است؛ چون تغییرات تاکتیکی دشمن در پشت جبهه ها توسط دیدبانان قابل تشخیص نیست. تشخیص سریع هدف، کنترل آتش و ردیابی قوای دشمن برای تأمین نیروی دفاعی یا هجومی، نیاز مبرم به یک سیستم شناسایی و دفاعی مطمئن و مقرون به صرفه به خصوص در عمق جبهه دشمن دارد. لذا کشورها از هواپیماهای جاسوسی و یا هواپیماهای بدون سرنشین مدل برای شناسایی استفاده می نمایند.

آر. پی. وی چیست؟

RPV مخفف واژه Remotely Piloted Vehicle به معنای هواپیمای

کنترلی بدون خلبان است.

انواع این هواپیماها با طرح های مختلف و کیفیت بهره دهی عالی، قابلیت تحرک در هوای نامساعد، حداقل پرسنل برای بهره برداری و قیمت مناسب می تواند در مأموریت های مختلف نظامی انجام وظیفه کنند. این هواپیماها از یک ایستگاه کنترل زمینی دور از منطقه ی جنگی کنترل می شوند و بدون خطرات جانی برای کنترلر، فرصت تصمیم گیری صحیح و عملیات دقیق را فراهم می سازند. به علت کوچک بودن، هدف قرار دادن آن توسط پدافند ضد هوایی دشمن بسیار مشکل است و هواپیما می تواند برای انجام مأموریت به سادگی تاحد ممکن به هدف خود نزدیک شود. این هواپیماها دارای کاربردهای مختلفی هستند که از جمله مهم ترین کاربردهای آن ها عبارتند از :

۱- پرنده ی هدف؛ ۲- شناسایی؛ ۳- هجومی

۱- پرنده هدف

هواپیمای کوچکی است که هدفی سبک به طول دو تا سه متر را به دنبال خود با فاصله ی زیادی یدک می کشد. این هدف به وسیله کابل باریکی به مرکز ثقل هواپیما متصل است و کاربرد آن تمرین پرسنل دفاع ضد هوایی می باشد. به این ترتیب که پرسنل مربوط به وسیله ی ضد هوایی به این هدف شلیک و به وسیله سیگنال های الکترونیکی از اصابت گلوله ها به هدف اطلاع حاصل می کنند.

۲- شناسایی

این نوع هواپیما در مأموریت های شناسایی که برای خلبانان بسیار خطرناک است مورد استفاده قرار می گیرد. کاربرد آن بسیار وسیع بوده و هواپیما با کمک یک سیستم ناوبری می تواند به محل مأموریت هدایت شده و زمانی که در محل قرار می گیرد اطلاعات دریافتی را ضبط و یا در همان زمان به ایستگاه زمینی منتقل کند، در این ایستگاه اطلاعات دریافتی از طریق مانیتور به نمایش در می آید.

۳- هجومی

کاربرد هواپیمای بدون سرنشین مانند بمب های هدایت شونده است و می تواند برای بمباران مناطق مهم از قبیل انبارهای مهمات و غیره مورد استفاده قرار بگیرد. سادگی این نوع به سبب آسانی سرعت تولید آن می باشد، به طوری که می تواند به عنوان سلاح، در انهدام سایت های راداری دشمن یا هواپیماهای جنگی و دیگر وسایل جنگی که ارزش حمله دارند مورد استفاده قرار گیرد. این هواپیما قابلیت پرواز در شرایط نامساعد جوی را داشته و به علت کوچکی، ریسک کمتری در مقابل دفاع ضد هوایی دشمن دارد. به علت مخارج تولیدی کم و حمل و نقل آسان، نگهداری آن راحت بوده و از این نظر با هواپیمای جنگی با خلبان، قابل مقایسه نیست. این وسیله دارای سیستم کنترل زمینی، سکوی پرتاب، سیستم بازیابی و خود هواپیماست و به علت دارا بودن سیستم پرتاب، دیگر احتیاجی به تأسیسات فرودگاهی ندارد و از این نظر تا حد بسیار زیادی از مخارج بهره برداری آن کاسته می شود. به این ترتیب انتظار می رود که در آینده انواع آن جانشین هواپیماهای جنگی و دفاعی شود؛ همان گونه که در حال حاضر هم به

طور گسترده در ارتش های جهان مانند آمریکا، انگلیس و رژیم صهیونیستی و ... مورد استفاده قرار می گیرد. برای آشنایی با این نوع هواپیما اجزای اصلی آن شرح داده می شود :

اجزای اصلی یک هواپیمای بدون سرنشین

۱. بدنه

مهم ترین قسمت ، بدنه ی هواپیماست، چون موتور و رادیو کنترل معمولاً با تنوع زیادی در بازار به صورت آماده و برای هر اندازه هواپیما موجود است. این بدنه ی هواپیماست که طراحی و ساخت آن در اختیار ماست. البته انتخاب درست موتور و رادیو هم خیلی مهم است.

این هواپیما از لحاظ بدنه، از جنس یونالیت و یا از جنس فایبر گلاس و یا چوب های سبک فشرده می باشد. در ابتدا اکثر بدنه های این هواپیما از جنس یونالیت بود؛ زیرا ساخت آن بسیار آسان و برش قسمت های مختلف به راحتی انجام می شود. علاوه براین، چون بدنه و بال های هواپیما باید از شکل آیرودینامیکی به نحو مطلوب برخوردار باشد و این گونه شکل دادن ها هم به وسیله ی سیم های داغ به راحتی بر روی یونالیت انجام می گرفت، بنابر این معمولاً بدنه و بال های هواپیمای مدل از یونالیت ساخته می شد. مزیت دیگر این جنس سبک بودن و قابل شناور بودن خوب آن در هوا بود. معایبی که این جنس داشت آسیب پذیری زیاد در مقابل بادهای تند بود؛ از جمله بال های آن شکسته می شد و کنترل آن نیز مشکل بود. همچنین هنگام نشستن، با یک برخورد سطحی با زمین ممکن بود بدنه ی آن شکسته شود. جنس دیگری که در ساخت بدنه از آن استفاده می شود فایبرگلاس است. فایبرگلاس از لحاظ ترکیب بسیار مقاوم تر



از یونالیت است، بنابر این در بادهای شدید کنترل آن آسان تر و همچنین مقاومت آن زیاده‌تر می باشد اشکالاتی که بر این جنس وارد است مشکل تر بودن پرواز این نوع هواپیما برای بلند شدن می باشد.

۲- موتور و سوخت آن

یکی دیگر از قسمت های این هواپیما، قوه‌ی محرکه آن یعنی موتور است. موتور این نوع هواپیما اختصاصی است. این موتور دارای سوخت روغن کرچک و الکل اتیلیک می باشد. در دوران دفاع مقدس، پس از اطلاع کشورهای غربی از استفاده جنگی ما از این هواپیماها و همچنین تحریم تسلیحاتی، رزمندگان برای ساخت آن از موتورهای اره برقی که کارآیی خوبی هم داشت استفاده می کردند.

۳- سرورها و وسایل هدایت گیرنده

یکی دیگر از وسایل این هواپیما سرورهاست. سرورها وسایلی هستند که به وسیله‌ی امواج دستور می گیرند و حرکات مکانیکی انجام می دهند. این سرورها در قسمت‌های مختلف بدنه کار گذاشته می شود و حرکات افقی و عمودی قسمت متحرک بال و عقب هواپیما را کنترل می کنند.

۴- ملخ هواپیما

معمولاً هواپیمای مدل مورد استفاده، یک ملخه است. حرکت چرخشی ملخ که توسط شافتی از موتور به ملخ پیچ می شود باعث جلو رفتن هواپیما می شود. جنس ملخ هواپیمای مدل، از چوب های محکم گردو و یا پلاستیک های فشرده می باشد.

۵- قسمت کنترل کننده ی هواپیما و یا رادیوی هواپیما

این قسمت اگر چه در خارج از هواپیما و به اصطلاح به دست خلبان است، یکی از مهم ترین بخش های آن می باشد. هدایت هواپیما توسط رادیو و به وسیله ی امواج رادیویی با یک فرکانس به خصوص انجام می شود. این رادیو از دو فرمان تشکیل شده است، همچنین یک تایمر در این رادیو وجود دارد .

با پایین و بالا بردن فرمان سمت راست، elevator هواپیما که همان قسمت متحرک بال هواپیما است، به قسمت پایین یا بالا حرکت کرده و پس از اینکه هواپیما سرعت زیادی توسط قوه ی محرکه ی خود گرفت، با فشار دادن فرمان سمت راست به سمت پایین، هواپیما به اصطلاح take off می کند یعنی از زمین بلند می شود. با بالا بردن فرمان، elevator به طرف بالا حرکت کرده؛ هواپیما به طرف پایین سرازیر می شود، با حرکت دادن فرمان سمت راست، به سمت راست یا چپ، هواپیما روی بال راست و چپ می افتد و به اصطلاح، به طرف راست و چپ حرکت می کند. فرمان سمت چپ رادیو، وظیفه ی حرکت دادن رادر (Rader) را انجام می دهد. این دسته فرمان وظیفه ی حرکت دادن قسمت متحرک دم هواپیما را به عهده دارد. با حرکت دادن این فرمان به سمت راست یا چپ، هواپیما همانطور که در یک سطح افقی حرکت می کند به سمت راست و چپ نیز می رود؛ یعنی با حرکت دادن این دسته، هواپیما ارتفاع کم نمی کند، بلکه فقط به سمت راست و چپ حرکت می کند، همچنین با حرکت عمودی (بالا و پایین) فرمان دست چپ، سرعت موتور کم و زیاد می گردد.

پهپاد یا هواپیمای بدون سرنشین

به اشیای پرنده هدایت پذیر از راه دور و درون (UAV – RPV) (UAV : unmanned Aerial Vehicle) آر.پی.وی گفته می شود. هواپیماهای بدون سرنشین در ایران به «پهپاد» شهرت دارند که از حروف اول «پرنده هدایت پذیر از راه دور» گرفته شده است. این وسیله پرنده از نیروهای آیرودینامیکی برای پرواز در مسیر دلخواه استفاده می کند. پهپادها یا به وسیله کنترل از راه دور یا با برنامه های پیش پروازی ریخته شده از قبل یا با سامانه های خودکار دینامیک هدایت می شوند. پهپادها در حال حاضر در برنامه های نظامی مثل جاسوسی و حمله فعالیت می کنند. این هواپیماها همچنین در برنامه های غیر نظامی مانند خاموش کردن آتش سوزی ها، جایی که پرواز برای خلبان خطر دارد، کنترل پلیس در ناآرامی ها و صحنه های جرم و شناسایی حوادث غیر مترقبه طبیعی استفاده می شوند.

از مهم ترین ویژگی های یک پهپاد عبارتند از:

- ۱- هزینه تمام شده پایین تر نسبت به انواع سرنشین دار هواپیماها و بالگردها
 - ۲- ابعاد کوچک و وزن کم
 - ۳- تحرک و سرعت عمل بالا و پایداری بیشتر در پرواز
 - ۴- تنوع پذیرش انواع مأموریت ها با ضریب اطمینان بالا در عملیات ها
 - ۵- استفاده از سامانه های هوشمند و پیشرفته و توان برقراری ارتباط شبکه ای
 - ۶- توانمندی در پنهانکاری و بازیابی (Recovery) موفقیت آمیز
- پرنده های بدون سرنشین امروزه در دو کلاس زیر تقسیم بندی می شوند :

الف) هدایت پذیر از دور یا RPV

(ب) هدایت پذیر از دور و درون (UAV – RPV)

الف) RPV: این پرنده با ساختاری بسیار ساده، با استفاده از یک موتور احتراق داخلی و یک دستگاه رادیو کنترل هدایت می شود و می تواند به مدت محدودی پرواز نماید. از این دسته هواپیماها بیشتر برای تفریح، ورزش، آموزش پایه خلبان، آموزش و هدف پدافندی استفاده می شود. هزینه تمام شده برای این هواپیما اندک بوده و مداومت پروازی محدودی دارد. از این رو از توان نفوذ پذیری کمتری در مأموریت ها برخوردار است. قدرت هواپیمای RPV ارتباط مستقیم با نوع موتور و رادیو کنترل آن دارد. هر چه توان و قدرت موتور و رادیو بیشتر باشد، می توان انتظار بالاتری را از هواپیما در انجام مأموریت های محول داشت. در RPV ها، کنترل از راه دور توسط یک سامانه رادیویی انجام می شود. اگر هواپیما به تجهیزات تصویربرداری و تحقیقاتی مجهز باشد ارتباط به صورت off line خواهد بود و پس از بازگشت، تصاویر به دست آمده طی فرآیندی قابل استفاده است. قدرت نفوذ RPV ها با توجه به نوع موتور و رادیو کنترل بین ۱۰ تا ۵۰ کیلومتر متغیر است. سقف پروازی هواپیما محدود و امکان پنهان کاری نیز بسیار ضعیف است. سیستم فرود این دسته از هواپیماها معمولاً توسط چرخ های لاستیکی انجام می شود و در برخی شرایط می توان هواپیما را به ارباب اسکیتی و چتر مجهز نمود. امکان ایجاد باند پرواز هم، در زمین های مسطح و خاکی وجود دارد.

ب) UAV: نوع تکامل یافته یک RPV است. این هواپیما در زمره پیشرفته ترین و کاربردی ترین هواپیماهای بدون سرنشین محسوب شده و امروزه از آن ها با کاربری های متعدد و مختلف استفاده می کنند. UAV ها دارای ساختاری مشابه

RPV ها هستند؛ با این تفاوت که سیستم هدایت و کنترل آن ها از راه دور با استفاده از سامانه هوشمند رایانه ای و مرتبط با ماهواره موقعیت یاب جهانی (GPS) انجام می شود. در این روش، هواپیما پس از پرتاب با استفاده از سیستم جی. پی. اس، کنترل و هدایت شده و این امکان وجود دارد تا با به کارگیری سامانه های Auto pilot یا خلبان خودکار مسیر پروازی را از قبل تعریف نموده و هواپیما را در راستای آن به پرواز در آورد. همچنین این امکان وجود دارد تا اطلاعات یک مسیر مشخص از راه دور به پرنده منتقل شده و یا قسمتی از اطلاعات تغییر یابد. به همین جهت ممکن است قیمت آن حتی از برخی هواپیماهای سرنشین دار بیشتر شود.

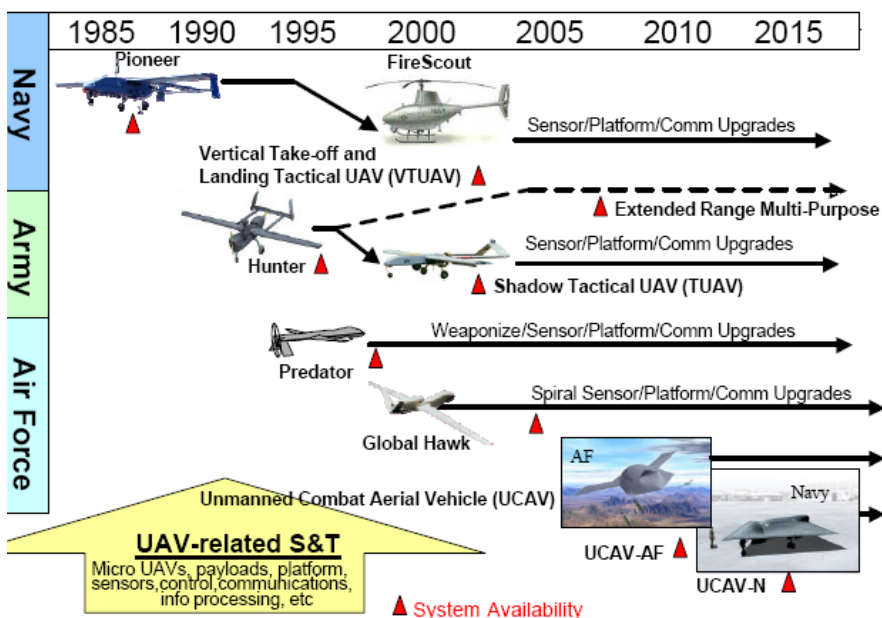
UAV ها این امکان را دارند تا در حین پرواز، اطلاعاتی را به صورت تصویری و کاملاً زنده به ایستگاه زمینی خود منتقل کنند و عکس های واضحی را از مسیر پروازی خود گرفته، با همین روش منتقل نمایند. یک هواپیمای UAV می تواند از انواع موتورهای احتراق داخلی سبک و فوق سبک و مینی جت و الکتریکی استفاده کند و به این ترتیب قدرت نفوذی بین ۱۰ تا ۵۰ کیلومتر را دارد در برخی شرایط و با ارتقای سامانه هدایتی و نصب سیستم های راداری می توان عمق فعالیت این هواپیماها را تا صدها کیلومتر افزایش داد. از همین رو امکان اختفای بسیار مؤثر وجود دارد؛ به طوری که می توانند ساعت ها از دیده رادارها و سیستم های پدافندی پنهان شده و پرواز نمایند. از هواپیماهای UAV به منظور شناسایی و موقعیت یابی هدف و بررسی آن، آموزش، مرزبانی، کنترل محیط زیست، نقشه برداری و هواشناسی، فعالیت های بشر دوستانه و نظایر آن بهره می برند. نوع تکامل یافته این پرنده به صورت MICRO UAV بیشتر به

منظور انجام فعالیت های نظامی و جاسوسی طراحی شده اند. میکروها جثه بسیار کوچک و در برخی موارد، ابعادی به اندازه یک کف دست دارند. هدایت میکروها کاملاً ماهواره ای بوده و به موتورهای کوچک الکتریکی مجهز هستند.

خوشبختانه در زمانی که این مقاله در حال تدوین است در کشورمان هواپیمای جت بدون سرنشین با مأموریت های شناسایی و هجومی ساخته شده و اخیراً مورد بهره برداری قرار گرفته است.

بیش ترین سرمایه گذاری در جهان در زمینه ساخت و تجهیز پهپادها را وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا انجام داده است.

UAV Evolution - Where are we?



اینک چند نمونه از هواپیماهای بدون سرنشین که در ارتش متجاوز آمریکا استفاده می شود مورد بررسی قرار می گیرد :

انواع هواپیماهای بدون سرنشین (UAV ها) در نیروهای مسلح آمریکا :
 ۱- (UAV 200) : مأموریت آن در سطح تیپ ارتش، برای بازدید مقدماتی از جبهه دشمن، رهگیری هدف های مورد اصابت قرار گرفته و برآورد خسارت نبرد به کار می رود. مشخصات این مدل به شرح زیر است :

پهنای بال	(۴/۵ m) ۱۳ فوت
وزن	۳۵۰ پوند
برد	(در صورت کاهش مقاومت ۲۰۰ km ۱۲۵ km)
ارتفاع اوج	۱۴۰۰ فوت
مقاومت (تحمّل)	۴ ساعت با سرعت ۵۰ km / h
حمل بار اولیه	بالاتر از ۶۰ پوند
پرواز با پوشش محیطی	متر ۵۰ × ۱۰۰



۲- (TUAV شکارچی): مأموریت آن در سطح لشکر بوده و برای بازدید مقدماتی از جبهه دشمن، رهگیری هدف و برآورد خسارت نبرد به کار می رود. مشخصات آن به شرح زیر است:

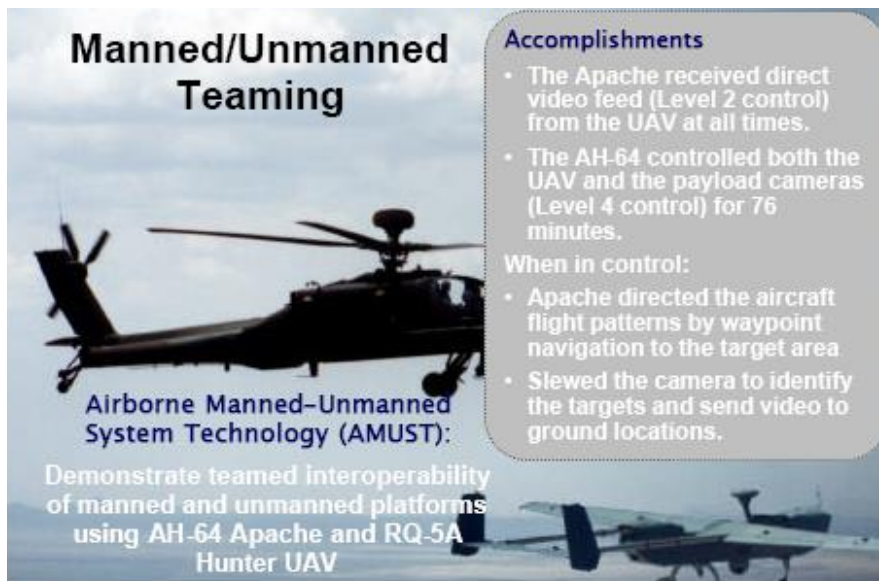
پهنای بال	۲۹ فوت
وزن	۱۶۰ پوند
برد	بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر
ارتفاع اوج	۱۵۰۰۰ فوت
مقاومت (تحمل)	۸ تا ۱۲ ساعت
پرواز با پوشش محیطی	متر ۷۵ × ۲۰۰



۳- (TUAV تکمیلی): قابلیت آن به شرح زیر است:

این پرنده توسط یک هلی کوپتر آپاچی کنترل می شود. آپاچی مستقیماً تصاویر ویدیویی را از هواپیمای بدون سرنشین دریافت می کند. AH - 64 (آپاچی) هر دو دوربین هواپیمای بدون سرنشین و تجهیزات آن را در حدود ۷۶ دقیقه کنترل می کند، هلی کوپتر آپاچی الگوی پرواز هواپیما را توسط کلیدهای راهنمایی که در خود دارد کنترل و هدایت هواپیما را به سمت هدف مورد نظر به

عاهده دارد. چرخش دورین ها برای شناسایی اهداف و ارسال فیلم به پایگاه زمینی نیز توسط آپاچی کنترل می شود.



۴- (UAV ضد تانک): این نوع هواپیماهای بدون سرنشین قابلیت مسلح شدن به سلاحهای ضد تانک را دارد. دو ضد تانک خوشه ای را می توان بر روی این UAV مهمات گذاری کرد.

۵- (UAV شکارگر - متعلق به نیروی هوایی آمریکا): این نوع هواپیمای بدون سرنشین دارای حس گرهایی شامل رادار شکاف دار ترکیبی، الکتریکی - نوری، مادون قرمز، مکان یاب ویدئویی و لیزری می باشد. بیشترین ارتفاع اوج آن ۲۵۰۰۰ فوت، وزن حمل بار آن ۴۵۰ پوند و مقاومت پروازی آن بین ۱۴ تا ۲۴ ساعت می باشد.

۶- (UAV تحت عنوان بازشکاری جهانی؛ متعلق به نیروی هوایی آمریکا):

این نوع پرنده پروازی دارای حس گرهایی از نوع رادار شکاف دار ترکیبی، الکتریکی - نوری، مادون قرمز، مکان یاب لیزری و ویدئویی می باشد. مقاومت پروازی آن بیش از ۳۵ ساعت، ارتفاع اوج آن بیشتر از ۶۵۰۰۰ فوت و میزان حمل بار آن ۲۰۰۰ پوند است.



۷- (UAV T20 UAS) : این پرنده ی پروازی دارای GPS است که چندین برنامه پروازی را می تواند از پایگاه کنترل زمین دریافت کند. همچنین دارای قابلیت مأموریت پروازی بیشتر از ۱۶ ساعت است. T20 با قابلیت ترکیبی دارای استحکام فوق العاده می باشد. این پرنده به وسیله دوربین تاشوی EO / IR که در اختیار دارد قابلیت دید ۳۶۰° را برای خود فراهم نموده است. خصوصیات این پرنده پروازی به شرح زیر است :

ترکیبی از آلیاژها (کامپو)	قالب
پهنای بال	۵/۲۶ m
قدرت متناوب	۵۰۰ w
وزن خشک	۳۶ kg
سرعت ماکزیمم	۱۶۷ km/h
سرعت گشت زنی	۱۰۲ km /h

طول	۲/۸۷ m
توان نفوذ	(۴ مأموریت سوخت به اندازه ۱۹۰ CC)
سوخت	لیتر ۱۰۰
وزن ماکزیمم	۷۵ kg

۸- (UAV نشانگر: Pointer FQM – ISIA) :

UAV نشانگر یک دستگاه هواپیمای بدون سرنشین کم هزینه است که به صورت دستی پرتاب می‌شود، همه تجهیزات زمینی و هوایی در سه کوله پشتی سبک وزن که قابل حمل توسط فرد می‌باشد گنجانده شده است. نشانگر با نیروی برق کار می‌کند و سیگنال‌های صوتی و تصویری کوتاهی دارد. دستگاه برای حداکثر دوام و قابلیت تغییر در یک سیکل زمانی کوتاه طراحی شده است. هزینه کم آن، اجازه صرف هزینه برای ساخت آن را می‌دهد. این پرنده به سیستم مکان یاب جهانی (GPS) و قابلیت ناوبری و دوربین عکسبرداری مادون قرمز مجهز شده است و آموزش مأموریت‌ها و تمرین پرواز نیز در دسترس می‌باشد. - pointerها به طور موفقیت آمیزی می‌توانند توسط کاربران، با حداقل آموزش و بدون تجربه‌ی پرواز قبلی، سرهم بندی، پرتاب، فرود و بازیابی شوند.



نتیجه گیری :

در حرکت های نظامی و فعالیت های رزمی، به انبوهی از اطلاعات از جبهه دشمن و در فاصله های دورتر از زمین خودی نیاز است. همچنین استفاده بهینه از نیروی انسانی متخصص و در معرض خطر قرار نگرفتن آن ها (خلبان های هواپیماهای جنگی) یکی از اهداف اصلی استفاده از هواپیمای بدون سرنشین می باشد. لذا لازم است آموزش خلبان پروازی هواپیمای بدون سرنشین در دستور کار جدی نیروهای مسلح ما قرار بگیرد.



منابع:

سعیدی، علی (۱۳۸۱). عکس های هوایی (اصول و تفسیر)، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).

اعتباری، مهدی. تجربیات شخصی در دفاع مقدس در خلبانی هواپیمای بدون سرنشین.

www.P30Parsi.com

www.centralclubs.com