

Фото: Димитрије Остојић



О беспосадним летелицама
и дронovima
у Војнотехничком институту

НАЈСКУПЉЕ ЈЕ ЗНАЊЕ



Пише Мира ШВЕДИЋ

Како се конструишу беспосадне летелице, шта је најсложеније, шта најбрижније чувано, како ће изгледати ројење дрона, у чему се разликују од авиона и крстарећих ракета, каква ће бити будућност ратовања, хоће ли се дрони борити против дрона... само су нека од питања на која смо одговор добили у Војнотехничком институту, развојној установи војске која је 3. новембра обележила 74 године постојања

Када су их Израелци први пројектовали и употребили у Јомкипурском рату 1973. године, нико није могао да очекује да ће данас њихов број толико нарасти да се ниједна војна операција не може замислити без њих. Ни сада ни у будућности. Примењивани су масовније у ратовима у Сирији, Азербејџану, Украјини. Максималан пораст у њиховом развоју у свету забележен је у периоду од 2006. до 2009, када је број од 12 типова повећан на 50. Познати су амерички „предатор” и „фантом”, турски „бајрактар”, ирански „шахид”... Реч је о беспосадним летелицама, које се популарно називају дрони, а назив потиче од енглеске речи drone, што значи бумбар или зујање. Вероватно је настао због звука зујања које су те прве беспилотне летелице производиле приликом лета.

У нашој земљи ти савремени технички уређаји пројектују се у Војнотехничком институту. Запутили смо се тамо да сазнамо и неке појединости о њиховој конструкцији и будућности примене.

ДОМАЋИ АУТОПИЛОТ ОКОСНИЦА СИСТЕМА

Данас мало ко прави разлику између дрона и беспилотне летелице, и већином све зову дрони, али разлика постоји. Генерално назив беспилотна летелица односи се на беспилотне летелице које имају крила и које потребан узгон за останак у ваздуху остварују на рачун кретања аеро-профила крила у струји ваздуха. С друге стране, термин дрони односи се на беспилотне летелице које свој узгон остварују на рачун рада три или више пропелера који стварају узгонску струју која их одржава у ваздуху.

Из наведених фундаменталних разлика произилазе разлике у карактеристикама и њиховој примени. Тако су дрони једноставнији за пројектовање и производњу, као и за оперативну употребу, али имају суштински недостатак малог времена истрајности лета, за разлику од беспилотних летелица код којих је све супротно.

Постоји више класа беспилотних летелица, од тактичких летелица, у које спадају микро (до 2 kg) и мини (преко 2 kg), преко тзв. мале летелице, мање од 20 kg, као што је наш „врабац”. Летелице друге класе служе за оперативну употребу и у њих спада наш „пегаз”. Оне треће класе не производе се код нас.

У институтску причу домаћег развоја и програма под називом Беспосадне платформе увео нас је пуковник др Миодраг Лисов, помоћник директора ВТИ за научноистраживачки рад.

– Прва наша искуства у области беспосадних платформи почела су радом на роботизованим платформама. Тај пројекат примењеног истраживања започео је првим беспосадним гусеничним возилом „милицом”, а настављен је точакшом варијантом возила са роботском вишенаменском руком. Даљи рад у овој области настављен је развојем наоружане беспосадне платформе „милош”, која је уведена у наоружање и којом је опремљена

Војска. Развојем „милоша”, који поседује даљински управљану борбену станицу (ДУБС), овладали смо управљањем и контролом беспосадних платформи и припадајућег подсистема наоружања. Паралелно са развојем земаљских платформи урађени су први кораци и у развоју беспилотних летелица. Најпре је реализована тактичка беспилотна летелица „врабац”, која је усвојена у НВО наше војске. Паралелно је рађено и на већој беспилотној летелици „пегаз”, која је у завршној фази испитивања и чије се усвајање ускоро очекује. – Најкрупнији задатак и окосница ових система је аутопилот и софтвер за управљање летелицом. За реализацију ових подсистема потребна су посебна стручна знања која омогућавају њихов самостални развој и допуштају могућност да се они надограђују и да им се додају неке нове функције, по захтеву корисника – објаснио је пуковник др Лисов и нагласио да су та знања од пресудне важности:

– Јер када се купи готов производ, не добија се отворен код, који дозвољава могућност сопствене надоградње купљеног система, већ је то затворена црна кутија, на коју не можемо да утичемо, нити да је унапређујемо и мењамо. Домаћи развој система беспилотних летелица и дрoнова подразумева да поред потребних знања у различитим техничким областима располажемо и одговарајућим лабораторијским капацитетима, које ВТИ има. Развој ових система реализујемо са домаћим и иностраним кооперантима и можемо користити и готове дрoнове од других произвођача, уколико задовољавају потребне захтеве.

Пуковник др Лисов каже да смо сведоци чињенице да се у оружаним сукобима губи граница употребе цивилних и војних дрoнова, јер се све чешће користе за извиђање или се накнадно адаптирају за друге војне намене јефтине комерцијални дрoнови. Доступност комерцијалних дрoнова довела је до тога да свако ко се разуме у наоружање може на једноставан начин да их преуреди и користи као оружје. Довољно је да се на њега интегрише експлозивно пуњење са иницијатором, које се може даљински активирати, чиме се овакав дрoн може сматрати убојним средством. Међутим, употреба убојних средстава (муниције) са дрoнова подразумева неопходне адаптације на упаљачу, јер је, како је наш саговорник истакао, начин стабилизације пројектила и армирања упаљача код артиље-



ријске муниције и минобацачких мина другачији од онага који се користи приликом дејства ових пројектила испуштањем са дрoна.

За беспилотне летелице војне намене карактеристично је да имају криптомодуле, где је комуникациони линк између земаљске станице, односно оператера и беспилотне летелице криптован. Према речима пуковника др Лисова, то се ради да не би дошло до презумања летелице и њеног преусмеравања на друге положаје, укључујући и могућност да дејствује на положаје са којих је кренула.

– Ради обезбеђења комуникационог линка на већим даљинама и неповољним облицима рељефа користе се ретранслационе станице, које обезбеђују потребну комуникацију са летелицом – истиче др Лисов.

Велика предност дрoнова је чињеница да се тешко уочавају – силуэта им је мала и немају звучни, демаскирајући ефекат, скоро су бешумни јер их покрећу електромотори.

– Насупрот дрoновима, беспосадне летелице, нарочито оне веће, које имају СУС моторе, бучније су и током лета се демаскирају буком и знатно већом силуетом. С друге стране опремљене су одговарајућим оптоелектронским системима, који уочавају циљ на већим даљинама и поседују наоружање којим могу да дејствују пре него што



Беспилотна летелица „пегаз” је у завршној фази испитивања и ускоро се очекује њено усвајање у наоружање наше војске

дођу до зоне у којој могу да буду детектоване и откривене. Кретање и навођење беспилотних летелица може да се одвија према ГПС-у, односно путем сателитске навигације. Ова примена показала се као практична, јер се могу користити комерцијални сателити, са задовољавајућом тачношћу. Наравно, постоји оправдана бојазан да се током ратних дејстава овај сигнал моће ометати или учинити недоступним. Међутим, актуелна ратна дешавања су то донекле демантовала

Други начин кретања и навођења подрамева примену инерцијалних навигационих система (ИНС), који не зависе од сателита. Разлог за примену ових система има оправдање у чињеници да у већем ратном сукобу може доћи до ометања и немогућности коришћења сателитских сигнала.

– Чињеница да се у извиђачким мисијама са беспилотне летелице добијају прецизни подаци о дејству артиљерије и оствареним погоцима доводи до њихове примене у артиљерији, с циљем извршења коректуре ватре. Избор одговарајуће летелице зависи од даљине дејства артиљерије, а за ближе циљеве и дејство из минобацачких система могу се користити и дрoнови, укључујући и комерцијалне – објашњава помоћник директора ВТИ за научноистраживачки рад.

Он напомиње да се паралелно са развојем дрoнова и беспилотних летелица (БЛ) као одговор на њихову све учесталију примену развијају и одговарајући антидрон системи. Ови системи, међусобно супротстављени, доводе до тога да развој и унапређење са једне стране тражи одговор у супротстављању и онеспособљавању са друге стране. У последње време антидрон системи поседују ефикасне радаре, који лако уочавају летелица малих одразних површина и тако омогућавају усмеравање ометача који доводе до приземљења беспилотних летелица и дрoнова или до ометања њихове комуникације са оператером, што им спречава могућност дејства.

Пуковника др Лисова смо на крају упитали хоће ли ратовање у будућности бити беспосадно.

– Дефинитивно су беспосадне платформе већ направиле значајан искорак. Циљ њихове употребе је заштита живота војника у одређеним ситуацијама где је њихова примена могућа. С друге стране имамо употребу дрoнова у извиђачким мисијама, чиме се откривају положаји и распоред једини-



Пуковник
др **Миодраг Лисов**

У последњих неколико година поруџбина дрoнова и беспилотних летелица у свету је мултиплицирана, тако да је од пар милијарди долара достигла вредност од десетак милијарди долара, што потврђује далеко већу потражњу и употребу дрoнова у будућности



Потпуковник
Саша Лакић

На основу ТТЗ-а пројектује се профил који та летелица треба да задовољи, аеродинамички дизајн, а на основу њега ауто-пилот, софтвер који управља тим системом. И он је наш, оригиналан.

ца, што их чини рањивијим. Употреба наоружаних дрoнова, као масовних и јефтних борбених платформи, које могу да униште или онеспособе живу силу, али и веома сложене и скупе оружане системе, отворила је потпуно нову димензију у извођењу ратних дејстава. Употреба дрoнова у актуелним ратним дејствима довела је до све веће потражње и производње ових беспосадних оружаных платформи. Евидентни су трендови развоја и већег броја земаљских беспосадних платформи, што указује да у скорој будућности можемо очекивати њихову све већу употребу и нове изазове у складу са тим. Један од изазова је и примена вештачке интелигенције, пре свега у детекцији и препознавању потенцијалних циљева, а можда и међусобном супротстављању ових борбених платформи.

КОНСТРУКТОРСКИ ЗАДАТАК

Да бисмо са конструкторске стране осветлили ову тему, посетили смо Сектор за ваздухопловство ВТИ-а и тамо разговарали са потпуковником Сашом Лакићем, замеником начелника сектора, Војимиром Моловићем, начелником Одељења аеродинамике и његовим колегама – искуснијим инжењером Вуком Антонићем, који ради на развоју беспосадних летелица и софтвера, и млађим Миленком Трифковићем, задуженим за развој новог дрoна.

Од потпуковника Лакића сазнали смо да је основни задатак ВТИ-а да предлаже решења нашој војсци и помаже јој у генерисању ТТЗ-а. У овој области, на пример, онај ко не влада материјом може да тражи да беспосадна летелица има истрајност лета од 10 часова, масу од 2 kg, електрични погон, комуникацију на 10 km и слично. Све је то списак жеља, а задатак припадника тог сектора је да прате трендове развоја у свету и сугеришу шта је за нас изводљиво.

– Све почиње од колеге Моловића и његовог одсека, где се на основу ТТЗ-а пројектује профил који та летелица треба да задовољи (у погледу перформанси, истрајности и дужине лета, максималног долета, масе, корисног терета који треба да носи), аеродинамички дизајн, а на основу њега аутопилот, софтвер који управља тим системом. И он је наш, оригиналан. Неке компоненте као што су мотор или радио-линк не производе се код нас, већ купују јер су доступне на тржишту – каже потпуковник Лакић.



Када је реч о конструкцијским изазовима при пројектовању беспосадних летелица и дренова, дренови су захвалнији јер су мултифункционални

Кад је реч о пројектовању код класичних беспосадних летелица, авионског типа, Вук Антонић објашњава да је прво што се ради концептуални дизајн који подразумева аеродинамички и општи изглед (прву фазу машинског пројектовања – размештај опреме). Аеродинамички дизајн подразумева димензије крила, Л-профил. У случају „врапца” као беспосадне летелице ТТЗ-ом је прецизирано која је максимална маса, максимална истрајност, тражено је да буде преносив и да може да се спакује у ранац, колики му је домет, комуникације, каква је камера, какве циљеве и на којим даљинама би требало да уочава. Из тих захтева произашао је дизајн летелице.

– Дакле, почиње се са концептом, онда се кроз аеродинамичке и остале прорачуне процењују аеродинамичке карактеристике, процењују се све перформансе па се онда почетни дизајн модификује да се добију жељене карактеристике – каже Антонић, а Војимир Моловић се надовезује и објашњава да се почетни дизајн потом упућује у Лабораторију за експерименталну чврстоћу, где се проверава да ли је све у реду, да ли може или не може да испуни тражене захтеве и шта се мора променити. На основу њихових предлога врши се корекција, поправка па им се поново враћа на проверу.

Практично, беспосадна летелица се прави интеграцијом потребних компоненти, које се купују као готови производи или се израђују по посебним захтевима, који одговарају потребама пројектоване летелице. – Након израде структуре летелице и интеграције свих потребних компоненти, оне се повезују и врши се „оживљавање” летелице. Након тога врши се провера функције свих интегрисаних компоненти, обављају се пробни летови и систем тестира

у целини. Тек након свих извршених провера, ако све компоненте задовоље, може се рећи да је летелица спремна за употребу – објашњава потпуковник Лакић.

Запитали смо га и шта је најкомпликованије. Он каже да су то аутопилот и софтвер, и додаје да софтвер у аутопилоту мора да буде поуздан, јер беспосадна летелица ради аутономно иако има свог оператера. Њој се задаје да оде на одређену тачку, по одређеној маршрути и да се врати. Она то ради самостално иако је оператер прати.

– А за све то задужен је софтвер у аутопилоту. Зато морамо да га испитамо у свим могућим и немогућим условима – временским, температурним, висинским – и да проверимо како ради у случају ометања, отказа или ванредне ситуације. Летелица мора исправно да реагује и кад изгуби ГПС сигнал, било да је то због ометања или квара неког сензора, а и кад јој се потроши батерија. Систем не сме да се понаша непредвиђено.

Наши саговорници нам објашњавају од којих материјала се праве беспосадне летелице. Они су толико напредовали и већ су свима постали доступни и јефтини. У зависности од цене, могу се добити летелице са мало бољим или мало слабијим перформансама. Углавном се праве од композитних материјала, карбонског платна, карбонско-стаклено кевларског платна, епоксидне смоле, а има и разних врста испуна – саћасти испун, испун од неких пенастих материјала, од дрвета. На појединим местима има и металних елемената. Од њих су неки носачи, ојачања на попречним спојевима.

Питали смо их који су на том путу подаци тајни, а који нису. Моловић каже да се крију техничка решења – готово софтверска и хардверска и аутопилота и софтвера >

земаљске станице, који је доста сложенији. И цене система често нису јавно доступне. Не крију се опште димензије, нити основне перформансе јер то се, како кажу, може и на основу фотографије са сајма измерити довољно прецизно, а потом теоријски прорачунати основне перформансе са високом поузданошћу.

Вук Антонић додаје да је мали број произвођача који имају све заокружено у целину – свој систем управљања, систем земаљске станице, софтвер и комплетан систем на летелици и на земљи. Из цивилног сектора потекла је тенденција да постоје софтвери и системи отвореног кода, који су доступни свима, и сви могу да се скину са интернета бесплатно. Они су у суштини настали као хоби пројекти већег броја људи, па се то развијало до неког нивоа. Ипак, највише се крију софтверска и хардверска решења јер то не може да се види на основу фотографије летелице или снимка лета. Али, ономе ко зна шта тражи и шта гледа, могу да буду драгоцене фотографије оборених летелица, јер кад је оборена, може да открије нешто од техничких решења, што иначе не би било доступно јавности.

МОДОВИ РАДА

Наше саговорнике запитали смо да ли је могуће током лета мењати тачке у мисији.

– Наравно. Има више модова рада по нашем софтверу. Један од модова је по задатој мисији, где се без проблема могу мењати тачке у мисији – додати нове, одузети, модификовати у току лета. Сем тог класичног праћења мисије са задатим тачкама, постоје додатни модови рада у случајевима отказа. Један од модова рада је полуаутоматски начин вођења – вођење камером. Њега оператери траже и често користе код малих летелица. Тада летелица сама управља – држи висину, правац и једино се управља и иде тамо где оператер усмери камеру. Ако оператер осматра циљ, она иде ка њему, а кад дође изнад циља, прелази у кружење докле год га оператер осматра. Кад оператер по-



гледа нешто друго, она иде на ту страну. Постоје и модули чекања, модови комбинованог осматрања, које ми зовемо осмица. Значи, један мод је ако она кружи око задате тачке, други ако кружи правећи осмицу, тако да никад не окреће леђа неком циљу и увек прави заокрет ка циљу. Тада циљ све време остаје у видном пољу камере и никад се не губи. А треба геометријом подесити да све то функционише – објашњава Вук Антонић.

Квалитетна слика зависи и од резолуције камере. На прототипу система „врабац” камера је била аналогна, а на новом моду за нулту серију узета је HD камера. Стара варијанта имала је дневну или ноћну камеру, телевизијску или термовизијску, а нова има два у један – обе камере. Може да се пребацује с једне на другу у току лета, а обе слике се истовремено приказују.

МУЛТИФУНКЦИОНАЛНОСТ

Када је реч о конструкцијским изазовима при пројектовању беспосадних летелица и дрона, дронави су захвалнији јер су мултифункционални.

– Имате платформу која може да носи одређену тежину и на њу закачите шта желите – може да се користи за снабдевање и да на њу накачите неку количину терета, да га однесете где не може другачије да се приђе, можете да га користите за извиђање и на њега да ставите камеру. Можете да га наоружате како би дејствовао на одређени

Код „врапца” је током лета софтвер тако направљен да кад постигне жељену висину, он гаси мотор. Кад изгуби нешто од висине, пали мотор да то коригује. Кад се искључи мотор, он за један метар висине као једрилица пређе 15 метара.



циљ. Можете да га користите за ометање – ставите ометац на дрон и он омета непријатељеву радио-комуникацију. Када се ометац подигне у ваздух, повећава му се домет ометања у односу на то кад стоји на земљи – објашњава потпуковник Лакић.

Миленко Трифковић, који је у ВТИ-у задужен за дроне, каже:

– Мултикоптере је лакше направити јер на њих аеродинамика нема велики утицај. Само је потребно испоштовати крутост конструкције и оптерећења која се налазе на њој. Тежи задатак је конструисати „врапца” и друге беспосадне летелице које имају фиксне узгонске површине, иду много већом брзином и на њих утиче аеродинамика. Они су и много ефикаснији. Постоје и тзв. хибриди – дронски полећу, а лете као беспилотне летелице. Такве летелице зову се VTOL.

Моловић истиче да дрони имају своје мане. Пре свега имају велику потрошњу енергије и спрам тога много краћи лет, јер практично они за своје одржавање у ваздуху троше чисту енергију из батерије.

– С обзиром на то да нема крила и нема аеродинамичке силе које га држе у ваздуха, и ефикасност му је много мања. Мање су и брзине, али предност му даје мултифункционалност и могућност вертикалног полетања и слетања било где на неприступачном терену, где класична летелица не би могла да функционише. Код „врапца” је пак током лета софтвер тако направљен да кад постигне жељену висину, он гаси мотор. Кад изгуби нешто од висине, пали мотор да то коригује. Кад искључите мотор „врапцу”, он за један метар висине као једрилица пређе 15 метара. Мултикоптеру ако се искључе мотори, готов је и пада као камен. Међутим, мултикоптер има предности у односу на хеликоптере јер му је конструкција лакша, нема покретне површине и много је једноставнији.

Наши саговорници кажу да се данас подједнако користе и једни и други, али је дроне све више јер су јефтинији и брже се производе.

РОЈЕЊЕ ДРОНОВА

У последње време често се чује израз ројење дронева (swarming). Говорило се да су они коришћени у рату у Сирији и Азербејдану.

– Ројење је модерна тенденција развоја која подразумева истовремени рад великог броја летелица, пар десетина њих. По-



Војимир Моловић

Нису доступна техничка решења – поготово софтверска и хардверска и аутопилота и софтвера земаљске станице, који је доста сложенији. И цене система често нису јавне. Не крију се опште димензије, нити основне перформансе.



Вук Антонић

Ројење је модерна тенденција развоја која подразумева истовремени рад великог броја летелица, пар десетина њих. У том случају мора се направити систем да мањи број оператера или један управља целим ројем.

ента је да се већим бројем летелица засити непријатељска одбрана. Ако долазе једна по једна, лакше се обарају, а ако дође 50 летелица, не могу се све уништити. Основни проблем код ројева је аутономност летелице, јер ако имате 50 летелица, не можете имати исти број оператера на земљи. У том случају мора се направити систем да мањи број оператера или један управља целим ројем. То захтева много већу аутономност летелице, односно те летелице морају да се повежу у мисији и да се свакој посебно не задају тачке на које треба да иде, већ све једном командом – прича Вук Антонић.

То спада у, како нам објашњава, већи ниво вештачке интелигенције. Дрони морају да имају и међусобну комуникацију и координацију тако да се не сударају у ваздуху, да не иду у исту тачку, исти циљ, него да се прераспоређују.

– Интелигенција роја је захтевна и то је једна од препрека које треба да се превазиђе у наредном периоду. Друга препрека је комуникација, јер свака летелица комуницира неким дата-линком, радио-линком. Ако ставите више десетина њих у исту зону, постоји велика могућност и опасност да ће оне једна другој да загушују комуникацију, а није изводљиво на садашњем технолошком развоју да имате рој од 50 летелица где све комуницирају одједном. Нити један оператер може одједном да погледа свих 50 видео-сигнала – додаје Антонић.

Моловић то објашњава на много једноставнији начин.

– Са једном летелицом можете да осматрате рецимо ВТИ. Ако хоћете да осматрате веће подручје, Беле воде или Жарково, треба вам 20 или 50 летелица. Са тренутним начином рада морате да имате 50 летелица, 50 земаљских станица, 50 оператора и да сви раде независно. Међутим, проблем је што не постоји могућност да свих 50 пренесу 50 видео-садржаја на једну тачку, нити човек може да гледа 50 екрана истовремено. Осим тога, питање је и шта тих 50 летелица тражи – да ли траже неко посебно возило са регистарском таблицом, тенк или групу људи.

Наши саговорници кажу да би аутономија тих летелица морала да буде много већа, да на основу процесуирања тих сензорских сигнала тј. у већини случајева сигнала камере, аутоматски препознају неки циљ, на пример летелицу, тенк. Та истраживања су још у фази развоја. Велике ком- ➤

паније врше истраживања како би све летелице које лете аутоматски тражиле на пример тенк, препознале тражени објект и тек онда ту слику послале оператеру да он потврди да ли је то тражени објекат или да испитују даље.

– У практичној употреби постоји нешто што лаицима може да заличи на рој. То се десило код иранских летелица самоубица „шахид“, да се одједном на исти циљ или блиске циљеве у једном граду пошаље 20 летелица. Али то није рој, јер је свака летелица послата независно и она не шаље назад ништа. Иде на циљ да га уништи и практично је слична крстарећим ракетама или обичним ракетама. Рој подразумева виши степен координације где ћете моћи да осматрате и да дејствујете. То сутра могу да буду и дрoнови самоубице, рој самоубица или беспилотних летелица које замењују крстареће ракете. Ка томе се тежи – објашњава Антонић и додаје да данас у свету постоје истраживања и о контрароју – како спречити рој и гађати на пример одједном њих педесет. Чак постоје истраживања у којима се ројеви шаљу против роја дрoнова или беспосадних летелица, који се сударају или спречавају противничке летелице да дођу до циља.

ОМЕТАЧИ ИЛИ ПРИЗЕМЉИВАЧИ

И код малих и код великих летелица кључна ствар је навигација. За то се доминантно користе прецизни и поуздани системи GPS, GLONASS, Galileo и друге сателитске навигације. Тенденција у свету је њихово ометање, па се производе ометачи или приземљивачи дрoнова. Постоје стотине произвођача који се тим баве.

– Мале летелице без функционалног GPS-а могу кратко или врло кратко да навирају. Летелица може да остане у ваздуху, али нема исправну локацију и губи се, лута. Комерцијални дрoнови се по губитку тог сигнала једноставно сами спуштају. Такође, значајан фактор је отпорност летелице на губитак GPS-а. У случају ројева, ако су они управљани GPS-ом, гашењем GPS сигнала комплетан рој почиње да лети као муве без главе. Ту опет долазимо до вештачке интелигенције и неких напреднијих метода, где се нуде летелице које могу да навирају без GPS-а, не само инерцијалном навигацијом, јер је она ограничена за мале летелице, него процесирањем видео-сигнала – објашњава Антонић.

У свету се према његовим речима сада ради на електронским средствима, ометачима. Појављују се и системи који могу бити део корисног терета летелице и који детектују не летелицу, него оператера. Кад имате његову локацију, онда можете да гађате и њега. То се дешавало у почетним стадијима сукоба у Украјини, где су за комерцијалне дрoнове Руси имали систем који детектује све дрoнове одређеног произвођача у некој зони који су компатибилни са њим и дају

РАЗВОЈ НАШЕГ ДРОНА

Истраживачки задатак који је у току у Војнотехничком институту односи се на развој новог дрона. Предвиђено је да се на њега интегрише опрема која омогућава беспосадно снабдевање кад је угрожен живот човека. Дрон ће моћи да допреми воду, муницију или било шта друго до одређеног места. Затим, може да буде наоружан, са интегрисаним ДУБС-ом, сличних карактеристика као и на земаљским платформама. Биће израђен од других материјала, мање масе и наравно без оклопне заштите. Код дрона је битна стабилизација оптоелектронског система или самог ДУБС-а, јер она дозвољава тачност погађања.

локације оператера дрoнова. То су системи којих нема у комерцијалној продаји и служе за заштиту битних објеката.

– Чим се дрон подигне, оператер је брзо постајао мета. У том случају ако имате једног оператера који управља ројем од више десетина летелица, имате једну тачку коју требате да гађате, а не њих педесет. Све то зависи од конкретних услова на терену, који су домети... Наравно, све је то игра мачке и миша.

АВИОНИ, КРСТАРЕЋЕ РАКЕТЕ, БЕСПОСАДНЕ ЛЕТЕЛИЦЕ

Наши саговорници кажу да постоје сличности између малих и великих беспилотних летелица, само је код великих већи комуникациони радијус, дужи опстанак у ваздуху. Беспилотне летелице полећу са аеродрома, остају у ваздуху пола дана или цео дан (неке и више дана) и могу да носе наоружање. Такав је и наш „пегаз“, за који је комплетан пројекат и све потребне прорачуне урадио радни тим Војнотехничког института. Био је то озбиљан посао који се радио као и пројекат авиона. Код њих, као и код сваког ваздухоплова, постоји стајни трап, оне полећу и слећу са аеродрома и морају да се испоштују прописе и стандарде који важе у ваздухопловству. „Пегази“ могу летети пар десетина километара, брзином од 200 km/h и остати десет саги у ваздуху.

За разлику од њих сат лета авиона кошта неупоредиво више него беспосадне летелице, обука и школовање пилота су изузетно скупи, а што је најважније, доводи се у питање њихов живот кад год полете. С друге стране, беспосадна летелица нема пилота и самим тим има мању масу, бар 80 kg, колико просечно има пилот, нема кабину, седиште и различите уређаје за одржавање животних функција и услова рада пилота у ваздуху. Кад се избаце сви ти елементи који су везани за пилота, може да се драстично повећа количина горива које носи и смањи маса летелице.

Када смо наше саговорнике запитали чему онда служе авиони (војни), рекли су



Миленко Трифковић

Мультикоптере је лакше направити јер на њих аеродинамика нема велики утицај. Само је потребно испоштовати крутост конструкције и оптерећења која се налазе на њој.

нам да су беспосадне летелице вештачка интелигенција и нису досегле праву интелигенцију, те да не могу у свему да замене човека. Чињеница је да авион лети брже, више, носи више терета и још има своје предности, али ће будућност показати у ком смеру ће ићи развој летелица.

– У свету се сада ради на концептима беспосадних хиперсоничних авиона. Садашњи ниво развоја подразумева пилотирани авион, класичан, који као испомоћ, пратњу, има неколико непилотираних ваздухоплова, али истог капацитета и могућности као пилотирани. У том случају беспосадне летелице му вишеструко повећавају могућности јер оне могу да носе наоружање, сензоре, радаре. То је тенденција код ловачке млазне авијације и такве пројекте развоја имају „Сухој“, „Боинг“ и многи други. Међутим, питање је хоће ли вештачка интелигенција моћи да парира правом пилоту – каже Антонић.

Од потпуковника Лакића сазнајемо да постоје компјутерски програми у којима се симулирају борбе беспосадних и пилотираних ваздухоплова и десило се у симулацији да су беспосадни победили пилотиране.

– Наравно, у виртуелном сценарију има доста поједностављења, док у реалности није све баш тако. У реалности се човек брже адаптира на непредвиђену ситуацију од програма, а програм ако наиђе на ситуацију која није предвиђена, не може лако да је реши.

Наше саговорнике смо запитали каква је разлика између дрона самоубица и крстарећих ракета. Да ли ће и то у будућности једно друго искључити?

– Крстарећа ракета је сигурно боља – бржа је, има већу бојеву главу, али кошта 100–200 пута више и захтева већи технолошки ниво знања и пројектовања да би се развила. Данас за једну крстарећу ракету можете имати до 200

Појављују се и системи који могу бити део корисног терета летелице и који детектују не летелицу, него оператора. Кад имате његову локацију, онда можете да гађате и њега. То се дешавало у почетним стадијима сукоба у Украјини, где су за комерцијалне дроне Руси имали систем који детектују све дроне одређеног произвођача у некој зони који су компатибилни са њим и дају локације оператора дрона.

дрона – каже Антонић и додаје: – Против авиона и крстарећих ракета имамо ефикасне ракете, али колико кошта та одбрана. Да ли се исплати да дрон од 50.000 евра гађате ракетом која кошта милион евра? Можда, ако браните циљ од 10 милиона. Спрам циља и цена. То је калкулација, али дугорочно гледано то није исплатив начин ратовања. Ракете треба произвести, опремити њима војску, а у рату је питање хоће ли вам продати кад вам затребају. С друге стране, дрони самоубице се праве од компоненти које су комерцијалне, које се могу купити на сваком ћошку и то се не може забранити. Помоћу потребног знања можете и од комерцијалних компоненти направити приручно убојно средство.

ЕТИЧНОСТ И ДРОНОВИ БУДУЋНОСТИ

Данас постоје техничке могућности да се систем испрограмира да кад препозна неки циљ иде на њега као камиказа, без икаквог људског фактора и потврде. То се ипак не ради из етичких разлога. И питање је докле

сме да се иде у употреби дрона. Постоји етика код човека, али не и код летелице. Зато сада преовладавају концепти – пусти систем да ради, припреми све информације, а коначну одлуку треба ипак да донесе човек. Наравно, то не важи за системе ПВО који се бране од беспосадних летелица, јер је у питању време реакције. Не може да се тражи потврда човека ако на вас иде ракета или беспосадна летелица, него се затвори та зона и обара све што уђе у њу.

Развој беспосадних летелица тече на више страна. Атрактивни су и мултикоптери и класичне летелице и мале летелице и велике и самоубице, које могу бити и мултикоптери и крилатог типа, али је за све њих заједничко општи пораст перформанси.

– Принцип је исти – смањује се оптерећење оператора, смањују се захтеви за бројним људством јер генерално све војске кубуре са бројем људи и са потребним нивоом обучености тих људи – а што је систем више у стању да сам уради послове, то је мање оптерећење оператора који може да преузме да води две летелице или рој летелица одједном – истиче Антонић.

Наше саговорнике питали смо и да ли ће у будућности дрони ратовати против дрона уколико се буде ишло на смањење улоге човека. Моловић каже да свако оружје има противоружје, свака акција реакцију.

– Нама се сада чини да су дрони узнапредовали у односу на системе за борбу против дрона, да се масовно користе и да нема ефикасне одбране од њих, јер видимо масовност употребе дрона. Мислим да ће главна тенденција ићи у том правцу да се спречи њихова употреба, а како ће се ићи даље, то ћемо видети. |

Фото-документација Војнотехничког института



Наоружани дрон