

ԴՐՈՆՆԵՐԻ ՊԱՐՄԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՄԱՐՏԱՎԱՐԱԿԱՆ ԻՐՈՂՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Բրիտանական Միացյալ ծառայությունների թագավորական ինստիտուտի (RUSI) կայքում տեղադրված հոդվածը հայացք է առաջարկում ժամանակակից ռազմի դաշտում ամենահեռանկարային նորույթներից մեկի՝ ԱԹՍ պարսերի օգտագործման հետագա զարգացմանն ու ներդրմանը: Հեղինակները բավականին մանրամասն նկարագրում են այս հայեցակարգի մարտավարական, հաշվարկային և արդյունաբերական հնարավորություններն ու սահմանափակումները:

Tactical Realities for Drone Swarms

մայոր Լոուրենս Թոմսոն, Ալաստեր Գրին և Մայք Դյուհերսթ

մարտի 23, 2026 թ.

Դրոնների պարսը կարող է օգնել Բրիտանական բանակին մարտական գործողություններ վարել հակառակորդի անմիջական շփման գոտում, բայց հաջող զարգացման համար անհրաժեշտ է հասկանալ, թե ինչ է պարսը և ինչպես կարող է այն օգտագործվել մարտավարական նպատակներով:

Չնայած պարսային փոխգործակցության հայեցակարգը լայնորեն ուսումնասիրվել է, չկա միասնական, համընդհանուր ընդունված սահմանում: Այնուամենայ-

նիվ, բոլոր սահմանումները ներառում են համագործակցություն, ինքնավարություն և կոլեկտիվ վարքագծի գաղափարները՝ առաջնահերթություն տալով համատեղ ջանքերի միավորմանը: Այսպիսով, պարսային փոխգործակցությունը կարող է սահմանվել որպես «երկու կամ ավելի ինքնավար կամ կիսաինքնավար անօդաչու սարքերի [(անօդաչու թռչող սարքերի)] կոորդինացված համատեղ աշխատանքի օգտագործում՝ առաքելության կամ մի շարքի խնդիրների կատարումն իրականացնելու համար»:

Ուկրաինայում անօդաչու թռչող սարքերի մեծ մասը դեռևս կառավարվում են օդաչուների կողմից, և միայն մի քանիսն ունեն սահմանափակ ինքնավարություն տերմինալների կամ նավիգացիայի կառավարման համար՝ GNSS ազդանշանների բացակայության դեպքում: Սակայն, էժան հաշվողական համակարգերի և արհեստական բանականության աջակցությամբ ծրագրային ապահովման համադրությունը կարող է արագացնել դրոնների էվոլյուցիան խմբային և, ի վերջո, պարսային համակարգերի մակարդակի: Արևմտյան ընկերությունները, ինչպիսիք են Shield AI-ը՝ Hivemind-ի, Applied Intuition-ը՝ Axion-ի և SAAB Bluebear-ը՝ Centurion-ի հետ, այս միտման վառ օրինակներ են:

Դրոնների պարսը նվազագույնի է հասցնում մարդու մասնակցության անհրաժեշտությունը՝ համատեղելով հարթակները արհեստական բանականության վրա հիմնված ծրագրակազմի միջոցով՝ խթանները մշակելու և վարքագծային պատասխաններ ապահովելու համար: Դա կախված է այն տվյալներից, որոնց հասանելիությունը հնարավորինս պարզեցված է խափանումների նկատմամբ կայուն «ցանցային» հաղորդակցական տեղեկատվական համակարգերի (ՀՏՀ) շնորհիվ: Պարսը կառավարելու համար պահանջվում է միայն մեկ օպերատորի էպիզոդիկ ներկայություն՝ «սպասման ռեժիմում» կամ «կառավարման ուրվագծում», որպեսզի ապահովի բաշխված կառավարում և թիմային որոշումների կայացում սահմանված վարքագծային շրջանակներում: Սա մեծացնում է խափանումների նկատմամբ կայունությունը և կենսունակությունը՝ նվազեցնելով կախվածությունը մարդու սահմանափակ ճանաչողական ունակություններից:

Ավանդական հեռակառավարվող թռչող սարքերը և ինքնավար կառավարման համակարգերը, նույնիսկ զանգվածաբար օգտագործման դեպքում, չեն համարվում պարսեր, քանի որ դրանք պահանջում են մեծ թվով անձնակազմ և կախված են օպերատորի մշտական վերահսկողությունից՝ խափանումները կանխելու համար: Ինքնավար կառավարման համակարգերը չեն կարող ավտոմատ կերպով փոխազդել, քանի որ օպերատորը համակարգի միակ բանական բաղադրիչն է: Ի տարբերություն դրա, դրոնների պարսերը հենվում են վարքային գրադարանի վրա, որն ունի նոր տվյալներ ներառելու և մշակելու հնարավորություն: Այսպիսով, դրոնների պարսերը կարող են և պետք է կառավարվեն, այլ ոչ թե վերահսկվեն: Սա կարող է իրականացվել կենտրոնացված կամ ապակենտրոնացված հաշվողական համակարգերի միջոցով, որոնք բրիտանական բանակում համապատասխանաբար անվանում են կենտրոնացված և ապակենտրոնացված կոլեկտիվ հրամանատարություն:

Վերջին տարիներին դրոնների արժեքը նվազել է, մինչդեռ դրանց հնարավորությունները, ինչպիսիք են թռիչքի տևողությունը, հայտնաբերման տիրույթը և տվիչների լուծաչափը, ինքնավարությունն ու բեռնման հզորությունը, աճել են: Ռուս-ուկրաինական հակամարտությունը դարձել է տեխնոլոգիական առաջընթացի անկասկած կատալիզատոր, և շատերը կարծում են, որ Ուկրաինան գոյատևել է դրոնների օգտագործման և արդյունաբերության մեջ «կայունության, նորարարության, հարմարվողականության և արագ սովորելու ունակության» շնորհիվ:

Դրոնների պարսերը խոստանում են էլ ավելի կտրուկ փոփոխություններ մտցնել սպառազինության ոլորտում, սակայն այդ տեխնոլոգիան դեռ մշակման փուլում է: Այնուամենայնիվ, քանի որ դրոնների պարսերը հիմնականում ծրագրակազմով սահմանված համակարգեր են, տեսականորեն այն կարող է կատարելագործվել մի քանի ամսվա ընթացքում, այլ ոչ թե տարիների ընթացքում, ինչպես ՆԱՏՕ - ի սարքավորումների զարգացման ավանդական ցիկլերը: Ինքնավար համակարգերը փորձարկելու և վավերացնելու համար դա հնարավոր է «ծրագրային ապահովման միացման», կառավարման և սիմուլյացիայի միջոցով, մինչև «սարքավորումների և կառավարման ուրվագծի» տեխնոլոգիաների ներդրումը և որից հետո միայն անցկացնել, դաշտային փորձարկումներ: Սա կարող է նվազեցնել ծախսատար դաշտային փորձարկումների անհրաժեշտությունը՝ սահմանափակելով դրանք ավելի խիստ պահանջներին համապատասխանության հաստատման նպատակով:

Ֆորմացիաները, որոնք «հարմարեցված են ապակենտրոնացված հավաքական հրամանատարության համար, բայց դեռ չեն օգտագործում այն», կարող են գործառնական պատրաստվածության հասնել Drone Swaming տեխնոլոգիայի միջոցով զգալիորեն ավելի արագ, քան հարթակի վրա հիմնված զարգացման ծրագիրը՝ համադրելի հավակնություններով: Ինքնավարությունն ապահովելու համար ամենակարևոր պայմանը հաշվողական սարքավորումների և բաց համակարգի ճարտարապետության ընդհանուր ստանդարտի առկայությունն է , ինչը թույլ կտա օգտագործել ապագա ծրագրակազմը՝ առանց դրա թարմացման անհրաժեշտության:

Ինչպե՞ս է սա աշխատում

Դրոնների պարսերը մոդուլների հավաքածու են, որոնք միասին աշխատում են որոշակի կառուցվածքի շրջանակներում: Այն սովորաբար կոչվում է «ինքնավարության ստեկ» կամ «ինքնավարության ճարտարապետություն»: Անկախ նրանից, թե խոսքը ցամաքային, օդային կամ ծովային պարսերի մասին է, յուրաքանչյուր առանձին U x S հարթակ կկատարի երեք օժանդակ գործառույթներից առնվազն մեկը.

- Տվիչ՝ հետախուզության, դիտարկման, թիրախների հայտնաբերման համար (ISTAR),
- Կապի միջոց՝ CIS աջակցությամբ կամ ՌԷՊ միջոցներով,
- Հարվածային միջոց՝ որպես բարրաժող զինամթերք կամ մարտական հարթակ:

Այսպիսով, պարսային համակարգի գործառույթները նման կլինեն համազորային մարտական խմբի առանձին բաղադրիչների գործառույթներին:

Պարսի՝ հանձնարարված առաջադրանքները կատարելու ունակությունը կախված կլինի նրանից, թե որ մոդուլներն են տեղադրված և ակտիվ: Պարսի վարքագիծը, կախված առաքելությունից և առանձին հարթակներից, կորոշի, թե ինչպես է պարսը արձագանքում տարբեր խթաններին: Պարսի ֆիզիկական մարմինը և հաղորդակները կորոշեն, թե ինչպես են շարժվում պարսի առանձին անդամները, իսկ տվիչների ծանրաբեռնվածությունը և մշակման ալգորիթմները կորոշեն, թե որ խթաններն է պարսը ճանաչում և ինչպես է դրանք մշակում: Կատարողական մեխանիզմների ծանրաբեռնվածությունը կորոշի պարսի համար հասանելի արձագանքները, իսկ կապի մոդուլները կորոշեն, թե ինչպես է պարսը համակարգում իր գործողությունները: Պարսի կողմից կատարվող առաջադրանքների բարդությունը և այն, թե ինչպես է փոխգործակցում համազորային համակարգի այլ բաղադրիչների հետ, կախված կլինի ծրագրային ապահովման բարդությունից, սարքում վրա կամ դրսում առկա հաշվողական հզորությունից և ալգորիթմական բարդության մակարդակից:

Պարսային դրոնները համապարփակ լուծում չեն և պետք է կիրառվեն այլ զենքի համակարգերի հետ համատեղ՝ որպես ինտեգրված համակարգի մաս: Դրոնների պարսերը մեծապես կախված են հարթակների միջև հաղորդակցությունից, քանի որ յուրաքանչյուրը կախված է մյուսներից՝ տվիչների տվյալների, համակարգված շարժման և իրական ժամանակում թիրախավորման տեղեկատվության համար: Այս կախվածությունը պարսային դրոնների հիմնական խոցելիությունն է: Հակառակորդի ՌԷՊ համակարգերը կարող են խափանել հաղորդակցությունը, մեկուսացնել առանձին հարթակներ կամ ներարկել կեղծ տվյալներ՝ խաթարելով դրոնների գործողությունները: Այս խոցելիությունների գիտակցումը կարևոր է: Անօդաչու համակարգերի արտադրողները պետք է նաև ցուցադրեն առաջադեմ գործընթացներ և աշխատանքային հոսքեր, որոնք հնարավորություն կտան ստեղծել հարմարվողական, մոդուլային համակարգեր, այլ ոչ թե պարզապես առանձին արտադրանք: Համապատասխանաբար, Պաշտպանության նախարարությունը պետք է մշակի աջակցության ծրագիր, որը հնարավորություն կտա ծրագրային ապահովման և սարքավորումների պարուրաձև զարգացումը՝ արագ հնացումը կանխելու համար:

Մատակարարման շղթայի խնդիրները

Արևմտյան անօդաչու հարթակները, կապված կառուցվածքային խնդրի հետ, բախվում են մատակարարման շղթայում Չինաստանի գերակայության հետ: Չինաստանն ունի անօդաչու թռչող սարքերի և դրանց բաղադրիչների արտադրության համաշխարհային հզորությունների 80% - ը, ինչպես նաև վերահսկում է հազվագյուտ մետաղների համաշխարհային արտահանման և վերամշակման 80-90% - ը: Պաշտպանական հետազոտությունների թագավորական Միացյալ ինստիտուտից Ռոբերտ Տոլաստը վերջերս նշել է, որ այս հանգամանքը չինական արտադրության բաղադրիչները, ներառյալ թռիչքների կառավարման համակարգերը, շարժիչները և տվիչները, ավելի էժան և մատչելի են դարձնում, քան այլընտրանքային տարբերակ-

ները: Այնուամենայնիվ, HATO-ն Չինաստանը համարում է Ռուսաստանին աջակցելու որոշիչ գործոն, և արդեն կան մի քանի օրինակներ, թե ինչպես է Չինաստանը օգտագործում իր դիրքը մատակարարման շղթայում՝ սահմանափակելու արևմտյան երկրների մուտքը դեպի անօդաչու սարքերի բաղադրիչներին: Բրիտանական բանակի համար չինական բաղադրիչների օգտագործումը կարճաժամկետ հեռանկարում կնվազեցնի ծախսերը, բայց հսկայական խոցելիություն կստեղծի ինքնիշխանության համար և Չինաստանին կտրամադրի ճնշման լծակներ: Չինական բաղադրիչներից հրաժարվելը կհանգեցնի նրան, որ արտադրանքի մեկ միավորի գինը կբարձրանա մոտ երկու անգամ, ինչը մի փոքր ավելի թանկ կդարձնի անօդաչու թռչող սարքերի զանգվածային արտադրությունը: Վերջերս Swindon - ում Tekever գործարանի և Suffolk-ում Ukrspetsistem-ի բացումը հուսադրող նշաններ են այն բանի, որ կառավարությունը լրջորեն է տրամադրված իր պաշտպանական արդյունաբերության զարգացման ռազմավարությունը (Defence Indusmial Smategy, DIS) մշակելու գործում: Այն ենթադրում է «ավելի մեծ ուշադրություն դարձնել դրոններին, ինքնավար համակարգերին, ցանցային հնարավորություններին և արհեստական բանականությանը»:

Թվային թիրախավորման ցանցի դերը (Digital Tagdapd Web, DTW)

Դրոնների պարսերը կարող են գործել որպես բաշխված հանգույցներ **DTW** հայեցակարգի շրջանակներում բազմամակարդակ ոչնչացման շղթաներում: Բրիտանական բանակն արդեն սկսել է պարսերի փորձարկումները Land Targeting Epterpyse (LTE) ծրագրի շրջանակներում: Դրոնների պարսերը կարող են զգալիորեն բարձրացնել զինված ուժերի արդյունավետությունը՝ էապես ավելացնելով յուրաքանչյուր շարակարգի մահաբերությունը, հատկապես մարտական համակարգի նոր հայեցակարգի շրջանակներում 20:40:40 բարձր կենսունակությամբ, խոցելիությամբ և ծախսվող նյութերով «հնարավորությունների օղակների» միջոցով:

Ռուս-ուկրաինական պատերազմը ցույց տալիս, որ մերձակա տիեզերքը այլևս անվտանգ տարածք չէ կողմերից որևէ մեկի համար՝ ո՛չ ֆիզիկապես, ո՛չ էլ էլեկտրամագնիսական առումով: Էժան անօդաչու թռչող սարքերը դարձել են հսկողության, թիրախավորման և մարտավարական մակարդակում ուղիղ հարձակման հիմնական միջոցը, մինչդեռ հակաօդային համակարգերը, ներառյալ ՌԷՊ-ը, պասիվ հակազդեցությունները և կինետիկ խափանիչները, արագորեն տարածվում են: Արդյունքը դինամիկ, արագ զարգացող պատերազմ է, որում ուժերի հավասարակշռությունը անընդհատ փոխվում է, և որտեղ ո՛չ ավանդական օդային գերազանցությանը, ո՛չ էլ ցամաքային մաննրելուն հնարավոր չէ հասնել առանց մերձակա տիեզերքի վրա նախապես վերահսկողություն հաստատելու:

Բրիտանական բանակի համար սա կառուցվածքային խնդիր է: Հակառակորդի հետ դիմակայության ժամանակ, որն, ամենայն հավանականությամբ, ունի ինչպես թվային գերազանցություն, այնպես էլ առաջադեմ տեխնոլոգիական հնարավորություններ, անհնար է անհատապես կառավարվող անօդաչու թռչող սարքերի կամ

օդանավավար ավիացիայի միջոցով հակառակորդի նկատմամբ գերազանցության հասնել: Օպերատորների շրջանում մարդկային կորուստները չափազանց մեծ են: Դրոնների պարսերը առաջարկում են սկզբունքորեն այլ մոդել՝ բաշխված, ինքնավար, կայուն և առանց մեծ ծախսերի: Նրանք առաջարկում են գործուն միջոց՝ հասնելու գլխավոր շտաբի նպատակին՝ «համապատասխանաբար 2027 և 2030 թվականներին մեր ցամաքային զորքերի մարտական հզորությունը կրկնապատկելու, այնուհետև եռապատկելու» :

Պարսային անօդաչու թռչող սարքերի զանգվածային կիրառման հետ կապված ամենակարևոր և ամենաքիչ ուսումնասիրված հարցերից մեկը «Մարդ-մեքենա» (Human-Machine Team- HMT) մոդելն է: Օպերատորների թիվը անօդաչու թռչող սարքերի թվի համեմատությամբ կրճատելը իրատեսական հեռանկար է, բայց այն պայմանները, որոնց դեպքում դա հնարավոր է, պետք է ուսումնասիրվեն: Հարյուրավոր հարթակների խումբը կառավարող երեք օպերատորներից բաղկացած թիմը լիովին հնարավոր է առօրյա ինքնավար գործողությունների ժամանակ, բայց դառնում է չափազանց մարտահրավեր բարձր ինտենսիվության մարտական գործողությունների ժամանակահատվածներում, երբ համակարգը հարձակվում է զանգվածային թիրախների վրա, բախվում է անսպասելի էլեկտրոնային պատերազմի կամ պահանջում է արագ արձագանք մարտադաշտի փոփոխվող պայմաններին: Այսպիսի իրավիճակներում մարդկանց փոքր թիմի կոգնետիվ բեռը կլինի ճնշող, եթե այն չնվազեցվի: ԱՄՆ Պաշտպանության նախարարության JSP936 փաստաթուղթը՝ «Հուսալի արհեստական բանականություն պաշտպանությունում», ուրվագծում է իմաստալից մարդկային վերահսկողության քաղաքականություն, որն իրականացվում է համատեքստին համապատասխան մարդկային մասնակցության միջոցով: Գործնականում սա հասկանալը կձևավորի խմբերի տեխնոլոգիաների զարգացումը Մեծ Բրիտանիայի զինված ուժերում:

Մրցակցային հավասարության խնդիրը

Ռուսաստանն արդեն զգալիորեն առաջ է անցել Մեծ Բրիտանիայից անօդաչու թռչող սարքերի արտադրության և փորձի կուտակման ու դրանց շահագործման հարցում: Նրա հեռանկարային անօդաչու տեխնոլոգիաների «Рубикон» կենտրոնն արդեն «փոխել է անօդաչու թռչող սարքերի միջոցով մարտական գործողություններ վարելու գաղափարը»: Ռազմավարական և միջազգային հետազոտությունների կենտրոնի տվյալներով՝ Ռուսաստանը ամսական գործարկում է ավելի քան 5000 հեռահար հարվածային անօդաչու թռչող սարքեր, որոնք հագեցած են այնպիսի գործառույթներով, ինչպիսիք են թռիչքի կեղծ երամների համակարգումը և արհեստական բանականության միջոցով թիրախների ճանաչումը Geranium հարվածային անօդաչու թռչող սարքերի որոշ մոդիֆիկացիաներում: Հաղորդվում է, որ առաջնագծում օրական արտադրվում և շահագործման է հանձնվում մինչև 19.000 FPV հարվածային դրոն: Հանդիսանալով Չինաստանի մերձավոր դաշնակիցը՝ Ռուսաստանը մատակարարման շղթայում խնդիրներ չունի: Չինաստանի

արդյունաբերական բազայի վրա հենվելու հնարավորության շնորհիվ Ռուսաստանը, ամենայն հավանականությամբ, կկարողանա արդյունաբերական մասշտաբով մարտունակ մարտական համակարգեր տեղակայել ավելի շուտ, քան բրիտանական բանակը կկարողանա զանգվածաբար օգտագործել նմանատիպ համակարգերը: Ինչպես նախազգուշացրել է Պաշտպանական հետազոտությունների թագավորական Միացյալ ինստիտուտից Ջասթին Բրոնկը, արևմտյան զորահրամանատարները վտանգում են անօդաչու թռչող սարքերի օգտագործման Ուկրաինայի փորձը ընկալել որպես սեփական դոկտրինի «օրինակ»՝ լիովին չհասկանալով այն փաստը, որ Ռուսաստանն արդեն լավ է հարմարվել պատերազմի վարման այդ մեթոդին:

Սա նշանակում է, որ բրիտանական բանակը պետք է մշակի պարսային կիրառման մարտավարություն, գոնե համապատասխանեցնելով իր սեփական հնարավորությունները թշնամու հնարավորություններին: Հակառակ դեպքում, դրոնների պարսային կիրառման կարողությունների հետ մնալը կարող է արագորեն հանգեցնել զինված ուժերի մակարդակում խոցելիության և թույլ տալ թշնամուն ամրապնդվել մերձակա մատույցներում: Սա չի նշանակում, որ պարսային կիրառումն անպայման վճռորոշ գործոն կհանդիսանա ճակատամարտի արդյունքը որոշելու համար, բայց առնվազն այն մեծ հավանականություն կստեղծի արդյունքների ազդելցության վրա: Անօդաչու թռչող սարքերի օպերատորների թիվաքանակի կրճատելու հեռանկարը լիովին իրատեսական է, բայց այդ խնդիրները և պայմանները, որոնց դեպքում դա հնարավոր է իրականացնել, դեռևս ուսումնասիրության ենթակա են:

Եզրակացություն

Ներկայումս դրոնների պարսերը շահագործման վաղ փուլում են, սակայն Բրիտանական բանակն արդեն զգալի առաջընթաց է գրանցել: Որպես օրինակներ կարելի է բերել ETG-ի փորձնական ծրագիրը, Dstl - ի առաջընթացը ապակենտրոնացված կոլեկտիվ հրամանատարության ոլորտում, ծրագրակազմով սահմանված պարսերը և «շատ դրոններ - քիչ աշխատանք» ծրագիրը, որի շրջանակներում ցուցադրվել է 20 դրոններից բաղկացած պարսի աշխատանքը: Այնուամենայնիվ, HATO-ի ներուժի զարգացման առաջնագծում մնալու համար անհրաժեշտ կլինեն ռեսուրսներ, բարձրաստիճան քաղաքական գործիչների աջակցություն, հնարավոր ձախողումների պատրաստակամություն և փորձի փոխանակում պաշտպանության նախարարության գերատեսչությունների ավելի լայն շրջանակի կողմից:

Բացի այդ, անհրաժեշտ է անկեղծ պատասխանել երկու հիմնարար հարցերի, որոնք դեռևս հրապարակայնորեն չեն քննարկվել: Ինչպե՞ս կարող ենք հասնել ծախսարդյունավետ զանգվածային տեղակայման՝ առանց չինական մատակարարման շղթաներից ռազմավարական կախվածության: Եվ ինչպե՞ս կարող ենք զարգացնել «պարսի» հայեցակարգը, որպեսզի այն իմաստալից լինի, եթե հակառակորդները, որոնք ունեն ավելի հզոր արտադրական հնարավորություններ և չինական բաղադրիչներին անսահմանափակ մուտք ու նույն հնարավորությունները զարգաց-

նելու տասնամյակներ շարունակ առաջատար դիրք են զբաղեցնում, միաժամանակ հետապնդում են նույն հայեցակարգը: Երկու հարցերի պատասխաններն էլ պետք է գտնվեն, նախքան «պարսի» հայեցակարգը դառնա բրիտանական ցամաքային հզորության հուսալի հիմք, այլ ոչ թե խոստումնալից փորձ:

Աղբյուրը՝ https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-defence-systems/tactical-realities-drone-swarms