

Uvod

Analiza vojnih sukoba koji su se dogodili od Drugog svetskog rata do danas, a pogotovo u poslednjoj deceniji, jasno pokazuje da agresori vazduhoplovnim snagama daju glavnu ulogu u rešavanju ishoda sukoba. Već više od 50 godina svi ratovi i vojni sukobi započinjali su, po pravilu, iznenadnim napadom jakih vazduhoplovnih snaga, čije borbene mogućnosti neprekidno rastu. Istovremeno, razvijena su nova, veoma opasna sredstva za napad iz vazdušnog prostora, kao što su rakete, veoma precizne i velikog dometa, koje se lansiraju iz vazdušnog prostora, sa zemlje ili mora. Bobbene karakteristike vazduhoplovnih snaga, kao što su: mobilnost, mogućnost da se brzo formira snažna grupacija snaga u bilo kom delu sveta, mogućnost da se postigne najveći stepen iznenađenja u preduzimanju vojnih operacija, i veliki udarni potencijal koji se višestruko povećao pojavom oružja visoke preciznosti, omogućavaju im da samostalno rešavaju taktičke, operative i strategijske zadatke (pod strategijskim se podrazumeva postizanje konačnih ciljeva rata). Pored toga, agresoru obezbeđuju minimalne gubitke u ljudstvu, što se smatra izuzetno važnim. Navedene karakteristike dovele su do radi-

kalnih promena u vođenju savremenih oružanih sukoba. To pred državu, potencijalnu žrtvu agresije, odnosno državu koja želi da očuva svoj suverenitet, nameće potrebu za jačanjem odbrane od napada iz vazdušnog prostora, odnosno formiranjem adekvatnog sistema protivvazdušne odbrane (PVO). Kao što uloga vazduhoplovnih snaga ima strategijski značaj u ostvarenju ciljeva agresora, tako PVO ima strategijsku ulogu u osujećivanju namera agresora. Uloga PVO ima značaj i kao faktor odvracanja i kao glavni element oružanih snaga u odupiranjju agresiji. Malu efikasnost PVO branilac teško može da nadoknadi većim grupacijama kopnenih snaga.

Integralni sistem PVO

Vatreni sistemi za borbu protiv sredstava za napad iz vazdušnog prostora (raketni sistemi PVO, lovačka avijacija) veoma su skupi, a njihove mogućnosti, iako velike nisu takve da se jednim sistemom može rešiti problem PVO. Radi toga potrebno je na određenom prostoru objediniti različite snage i sredstva u jedinstven ili integralni sistem PVO i snabdeti ga potrebnim informacijama, tako da svako od vatrene sredstava bude

pravovremeno iskorišćeno na najbolji način, u skladu sa svojom namenom.

Pravovremeno snabdevanje informacijama složenog sistema kao što je to sistem PVO, i efikasno upravljanje brojnim naoružanjem u uslovima kada protivnik napada iz vazdušnog prostora velikim brojem sredstava po velikom broju ciljeva istovremeno, odavno se nemože ostvariti na manuelan način. Kad god procese snabdevanja informacijama (prikupljanje, obrada, interpretacija i dostavljanje podataka izvršiocima) nemože da obavi čovek, ili ih obavlja veoma neefikasno, te procese je potrebno automatizovati. U oružanim snagama ovaj problem se pojavio pedesetih godina, prvenstveno u PVO. Rešavan je uvođenjem sredstava i sistema automatizacije, koji se danas nazivaju komandno-informacionim sistemima (KIS), a zasnivaju se na najsavremenijoj računarskoj i drugim tehnologijama i predstavljaju mozak i nervni sistem sistema PVO.

PVO je složen organizaciono-tehnički sistem koji čine povezane snage i sredstva za borbu sa sredstvima za napad iz vazdušnog prostora i njihovo pravovremeno otkrivanje. Njegovom projektovanju pristupa se kao projektovanju sistema sa podsistemima.

Znatno povećanje efikasnosti sistema PVO postiže se opremanjem snaga savremenim sredstvima za prikupljanje podataka, uništavanje protivničkih napadnih sredstava (vatreni – oružni sistemi) i za protivelektronska dejstva. Međutim, maksimalno iskorišćenje potencijala savremenih oružnih sistema kojima su opremljene raketne jedinice PVO, lovačka avijacija, sredstva za osmatranje i otkrivanje ciljeva, kao i elektronska protivdejstva, može se postići samo ako su povezani u integralni sistem PVO, po-

moću automatizovanih sistema za upravljanje koji obezbeđuju upravljanje u realnom vremenu. Uspešno rešavanje zadataka PVO ne može se postići samo dovoljnim brojem savremenih oružnih sistema i koncentracijom snaga, već i koordinacijom njihovog dejstva, a to se postiže integralnim automatizovanim sistemima koji povezuju (integrišu) elemente sistema PVO u jedinstvenu celinu.

Pod „realnim vremenom“ podrazumeva se obrada podataka o velikom broju ciljeva u intervalu koji odgovara vremenu skaniranja, a iznosi 10, 5 ili 3 sekunde. To, na primer, znači da se upravljanje raketnim sistemima PVO i lovačkom avijacijom, koji treba da odbiju napad iz vazdušnog prostora, obavlja dostavljanjem podataka svake tri sekunde.

Zbog sve manje vremena koje je na raspolaganju od momenta otkrivanja opasnosti koja pretili iz vazdušnog prostora do aktiviranja sistema oružja za odbranu (zbog povećanja brzina savremenih letelica i mogućnosti njihovog neopaženog dolaska na malim visinama, ili zbog male teritorije) sistemi oružja (raketni sistemi PVO, protivavionska artiljerija (PAA), lovačka avijacija) u sistemu PVO moraju biti povezani u jedinstvenu celinu automatizovanim sistemima za upravljanje vatom. Zadatak KIS je ne samo procena opasnosti na osnovu prikupljenih informacija i donošenje odluke o tome koja vrsta oružja po kom cilju treba da dejstvuje već i navođenje tih oružja na dodeljene ciljeve.

Važna karakteristika integralnog sistema PVO jeste da njegovo formiranje (na osnovu novih i/ili već postojećih sredstava) treba da se zasniva na jedinstvenom konceptu kako bi se mogle zadovoljiti tehničke karakteristike. Naime, svi ovi podsistemi veoma su skupi, pa teh-

ničke poteškoće oko njihovog povezivanja ili nemogućnost uvezivanja u integralni sistem pomoću KIS PVO mogu znatno umanjiti iskorišćenost borbenog potencijala.

Komandno-informacioni sistemi PVO

Komandno-informacioni sistemi PVO obezbeđuju najefikasniju upotrebu oružnih sistema, formiranje podataka o ciljevima u uslovima smetnji, optimalnu upotrebu lovačke avijacije i broja raketa za uništavanje ciljeva u vazдушnom prostoru sa maksimalnom verovatnoćom. Zasnivaju se na najsavremenijoj računarskoj i informacionoj tehnologiji. Poboľšavaju kvalitet komandovanja na komandnim mestima (operativnim centrima) i smanjuju potreban broj ljudi. U uslovima dejstava po principu „udari i beži“ i masovnim napadima iz vazdušnog prostora uz elektronsko ometanje nemoguća je efikasna upotreba oružnih sistema bez automatizovanih KIS. Na taktičkom i operativnom nivou oni su, po pravilu, mobilni, opremljeni autonomnim izvorima za napajanje i sredstvima potrebnim za vezu, prenos podataka, opravku, itd. Komandnim strukturama obezbeđuju pravovremene (u realnom vremenu) i pouzdane podatke o situaciji u vazdušnom prostoru, skraćuju proces donošenja odluke, nude optimalna rešenja u okviru postavljenih ograničenja uslovljenih brzinom i iznenadnošću pojave i promene opasnosti iz vazdušnog prostora.

Komandno-informacioni sistem PVO obezbeđuje upravljanje (komandovanje) svim jedinicama, snagama i sredstvima PVO u toku borbenih uzbuna i svih faza planiranja i izvođenja borbenih

dejstava, kao i rešavanja problema u svakodnevnim aktivnostima. Obuhvata opremu automatizacije komandnih mesta jedinica svih vidova koje se nalaze u zonama i sektorima PVO, u skladu sa usvojenom strukturom i sistemom komandovanja. Komandno-informacioni sistem se strukturno može sastojati od: sistema automatizacije glavnog operativnog centra snaga PVO (RV i PVO); sistema automatizacije komandi i operativnih centara sektora PVO; sistema automatizacije komandi i operativnih centara ARJ PVO, LA, VOJ, EI I PED, kontrole vazdušnog saobraćaja i radnih stanica za daljinsko upravljanje.

Osnovni zahtevi i zadaci KIS PVO

Kada se stvara integralni sistem PVO, posebna pažnja poklanja se razvoju i rasporedu KIS koji integriše sve podsisteme sistema PVO. Osnovni zahtevi koji se postavljaju pred KIS u savremenim uslovima, prema ruskim stručnjacima, jesu:

- jedinstveno centralizovano upravljanje jedinicama i snagama i sredstvima PVO, uz mogućnost samostalnog izvođenja dejstava na osnovu naređenja viših nivoa komandovanja i u skladu sa dodeljenim zadacima;

- sadejstvo snaga i sredstava PVO raznih vidova, sa stanovišta informacija i vatrenih dejstava, i koordinacija dejstava radi ostvarenja zajedničkog cilja – zaštite jedinica i objekata;

- jedinstvena informaciona podrška operativnim i komandnim centrima na svim nivoima na osnovu jedinstvenog prikazivanja informacija o snagama protivnika i sopstvenim snagama;

- upravljanje operativnim rasporedom i strukturom snaga i sredstava u

toku borbenih dejstava u skladu sa situacijom;

- automatizacija svih faza komandovanja u štabovima i operativnim centrima u miru i prevođenje snaga u više stepene pripravnosti (svakodnevne aktivnosti i uzbuñivanje, predviðanja mogućih dejstava protivnika i odgovarajuće strukture PVO, prevođenje snaga u više stepene pripravnosti, borbena dejstva, uspostavljanje narušenog sistema PVO);

- neprekidno funkcionisanje pojedinih elemenata i KIS u celini;

- operativni razvoj KIS za što je moguće kraće vreme, uz minimalne troškove u postojećim stacionarnim i pokretnim komandnim mestima i operativnim centrima;

- minimalno vreme potrebno za razvoj opreme KIS, modularna konstrukcija opreme i mogućnost serijske proizvodnje;

- jednostavnost obuke praktične upotrebe opreme KIS, opravke i održavanja;

- zaštita od neovlašćenog pristupa KIS i oćicanja informacija u toku njegovog rada;

- razvoj i upotreba savremenih sredstava veze i komunikacija, radi obezbeðenja funkcionisanja KIS.

Da bi se formirao sistem PVO u skladu sa navedenim zahtevima, potrebno je primeniti najsavremenija dostignuća teorije sistema, najsavremeniju tehnologiju i proizvodne procese.

Takav jedan automatski KIS PVO, prema ruskoj koncepciji, rešava sledeće probleme:

- planiranje, pripremu i vođenje borbenih dejstava po fazama, i predviðanje mogućih pravaca napada protivnika iz vazdušnog prostora;

- procene mogućnosti sopstvenih snaga (VOJ, ARJ PVO, LA) i davanje

predloga za formiranje PVO i sasredivanje snaga na glavnim pravcima udara protivnika;

- prevođenje snaga u više stepene pripravnosti i kontrolu realizacije preduzetih mera;

- prikupljanje informacija o situaciji u vazdušnom prostoru od senzora povezanih u KIS, njihovo prikazivanje na individualnim (automatizovanim radnim stanicama) i kolektivnim (ekranima) sredstvima prezentacije u komandama i operativnim centrima;

- prijem i prikazivanje podataka o stanju i borbenoj gotovosti jedinica, meteorološkim uslovima i NHB situaciji;

- formiranje preporuka (predloga) za izvođenje borbenih dejstava, dodeljivanje zadataka za uništavanje ciljeva u vazdušnom prostoru i komandovanje snagama i sredstvima;

- prijem i prikazivanje izveštaja o toku i rezultatima borbenih dejstava;

- prikaz glavnih snaga, jedinica i državnih granica;

- sadejstvo snaga i sredstava PVO i komandi koje pripadaju različitim rodovima;

- rešavanje operativnih i taktičkih problema u toku borbenih dejstava, radi uspostavljanja sistema komandovanja i borbenog poretka snaga i sredstava koji su uništeni ili oštećeni u udarima protivnika;

- komandovanje snagama u pripravnosti i kontrolu situacije u vazdušnom prostoru;

- rešavanje informacionih problema u vezi sa planiranjem svakodnevnih aktivnosti i preduzimanjem operativnih mera;

- dokumentovanje primljenih i poslatih informacija i pripremu izveštaja o rezultatima borbenih dejstava.

Klasifikacija i osnovne karakteristike KIS PVO

Osobine savremenih KIS su: složenost, modularnost, adaptivnost (prilagodljivost) različitim sistemima PVO, visoka cena, proizvodi ih mali broj zemalja, neprekidno proširivanje i usavršavanje.

KIS PVO može se klasifikovati na više načina: prema konfiguraciji, nivou značaja (jedinica kojima upravljaju), načinu rada (slika 1), itd.

Prema konfiguraciji KIS može biti: centralizovani (komandovanje se obavlja sa jednog mesta), decentralizovani (procena opasnosti i dodela ciljeva obavlja se na svakom komandnom mestu) i kombinovani. Centralizovana konfiguracija KIS odlikuje se dobrom koordinacijom dejstva ali malom žilavošću (uništenjem centralnog dela dovodi se u pitanje rad čitavog sistema), a decentralizovana lošijom koordinacijom dejstva i velikom žilavošću. Kombinovana konfiguracija objedinjuje prednosti jedne i druge konfiguracije.

Prema nivou KIS može biti: taktički (objedinjuju osmatračko akvizicijski radar – OAR sa računarom, pokazivačem i vezom, vizuelne-osmatračke stanice – VOSt-ove, elektronsku planšetnu – EPS – mesto za prijem i prikazivanje podataka

na komandnom mestu taktičke jedinice, prijemnik podataka akvizicije – PPA), operativni (objedinjuju radar sa ekstraktorom podataka, upravljanje lovačkom avijacijom, prikupljanje podataka u sektoru PVO – OCS, objedinjavanje podataka u zoni PVO), stratejski (koriste podatke iz OC jedinica operativnog nivoa).

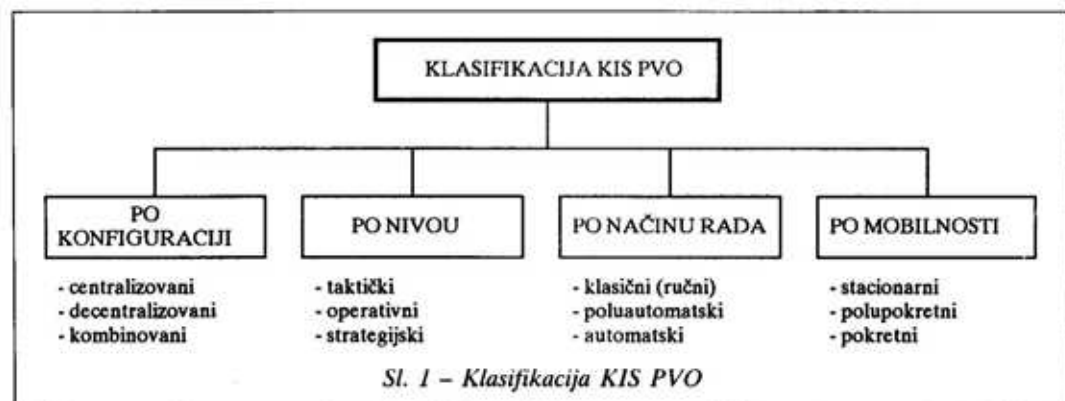
Prema načinu rada KIS može biti: klasični (manuelni), poluautomatski ili automatizovani (jedino skidanje pozicije cilja sa pokazivača obavlja se ručno, a pojavili su se kao posledica povećanja brzina i gustine ciljeva u vazдушnom prostoru) i automatski (potreba za potpunom automatizacijom javila se sa uvođenjem sistema protivrakete odbrane).

Prema mobilnosti KIS PVO može biti: stacionarni (nepokretni), polupokretni i pokretni (mobilni).

Podsistemima KIS smatraju se: senzori (radari, vizuelno-osmatračke stanice, ...), komandna mesta (operativni centri), sistemi oružja (raketni sistemi PVO, PAA, lovačko-presretačka avijacija), sistem veze.

Neki od poznatih KIS u svetu su:

– SAD: AN/TSQ-73 Missile Minder (uveden u upotrebu 1957. godine).
SAGE (Seidž. – poluautomatski, izgrad-



nja počela 1956, a 1964. godine povezivao je 24 sektora PVO);

– Rusija: VAZDUH-1, VEKTOR, SENJEŽ-M, SENJEŽ-E, BAJKAL-1E, POLJANA-D4, RANŽIR, OSNOVA-1E;

– Velika Britanija: ANVIL, FORGE, UKADGE, AS-84, NORMAD;

– Francuska: MIDAS, STRIDA-1, STRIDA-2 (automatizovani, projektovane započeto 1955., u upotrebi od 1962), STRIDA COMPACT;

– Italija: MRCS-403;

– Švedska: STRIL-60 (poluautomatski, uvođenje počelo 1962, izgradnja osnovnog dela završena 1964);

– NATO: NADGE (Neidž – uveden prema odluci Saveta NATO iz 1962. godine za zemlje članice NATO, imao problema u realizaciji do 1966).

SAGE, ANVIL, VAZDUH-1 su poluautomatski sistemi, a STRIL-60, STRIDA-1, STRIDA-2, FORGE, AS-84, VEKTOR, BAJKAL-1E, OSNOVA-1E, NADGE su automatski sistemi. Automatski KIS zahtevaju radare sa boljom selekcijom pokretnih ciljeva (MTI), odnosno, manjom verovatnoćom lažnih alarma.

Savremeni ruski KIS PVO

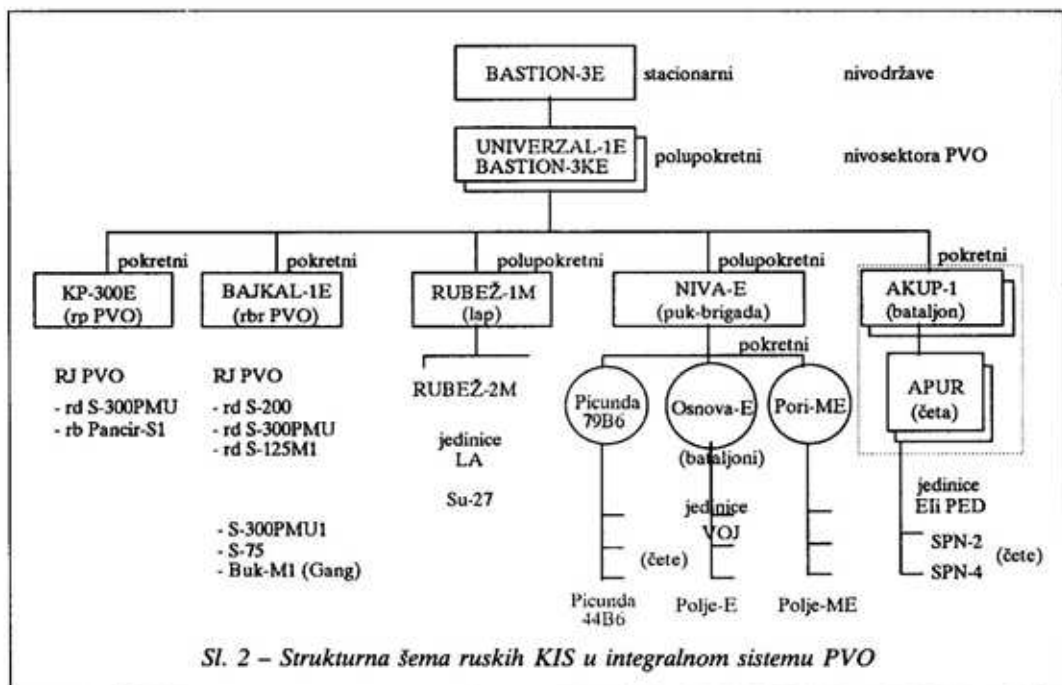
O ruskim KIS se sve do nedavno vrlo malo znalo. Prema dostupnim podacima prvi sistemi automatizacije u SSSR-u razrađeni su za raketne sisteme PVO, a poznati su pod nazivom „KRAB“ i „ASURK“ i posedovali su računare. Krajem šezdesetih godina razvijen je automatizovani sistem „VEKTOR“ za obradu velikog broja ciljeva i upravljanje grupom raketnih sistema PVO. Sa formiranjem taktičkih grupa u PVO, ojačanih raketnim sistemima PVO i lovačkom avijaci-

jom pojavio se problem upravljanja tim sredstvima. Radi toga razvijen je sistem automatizacije SENEŽ, a krajem sedamdesetih godina na osnovu njega razvijen je i uveden u naoružanje sistem automatizacije RUBEŽ za pukove lovačke avijacije u PVO i RV.

Za dostavljanje komandi avionima na velike udaljenosti i do podmornica razvijeni su specijalni sistemi prenosa podataka POETIKA-D i ARHIPELAG-D. Osamdesetih godina sačinjen je kompleksan program rada na razvoju jedinstvenog sistema automatizacije oružanih snaga, koji je obuhvatao upravljanje ne samo strategijskim nuklearnim snagama (osnovni, rezervni i dublirani sistem) već i ostalim sredstvima oružanih snaga.

Na osnovu raspoloživih informacija izdvojeno je nekoliko ruskih KIS PVO koji bi mogli biti interesantni za sistem PVO.

Komandno-informacioni sistem najvišeg nivoa, na primer za upravljanje snagama i sredstvima PVO na državnom nivou, jeste BASTION, stacionarnog tipa (slika 2). KIS za upravljanje snagama i sredstvima PVO na nivou dela državne teritorije (oblasti ili sektora PVO) jeste UNIVERZAL. Zatim slede KIS PVO za upravljanje grupacijama snaga PVO koje objedinjuju raketne jedinice PVO i lovačku avijaciju, kao što je SENEŽ, KIS koji upravljaju pojedinim podsistemima integralnog sistema PVO: za upravljanje raketnim jedinicama, na primer nivo raketnog puka BAJKAL-1 ili komandne stanice za upravljanje raketnim sistemima S-300 KP-300, KIS za navođenje lovačke avijacije RUBEŽ, KIS za obradu radar-skih informacija na operativnom nivou – puk, brigada (NIVA-E), na nivou bataljona (OSNOVA-E, PORI-ME, PICUNDA 79B6), na nivou četa (POLJE-E,



POLJE-ME, PICUNDA 44B6), KIS za upravljanje sistemima za protivelektronska dejstva (AKUP), itd. KIS se međusobno mogu povezivati po vertikali (KIS podsistema PVO se vezuje na KIS upravljanja integralnim sistemom PVO) i horizontali (KIS raketnih jedinica koristi kao izvore informacija ne samo akvizicijske radare raketnih sistema svojih jedinica već i KIS za obradu radarskih informacija, KIS za navođenje lovačke avijacije povezuje se sa KIS za obradu radarskih informacija, itd.).

KIS za grupaciju snaga PVO SENEŽ-M1E

SENEŽ-M1E je automatski KIS za grupaciju snaga PVO, operativnog nivoa. Namenjen je za upravljanje borbenim dejstvima grupacije snaga PVO (koja obuhvata raketne sisteme PVO, lovačku avijaciju i radare) bez obzira na tip raket-

nih sistema PVO, lovačkih aviona, kao i vrstu radara u sistemu PVO, uz obezbeđenje maksimalne efikasnosti dejstava i bezbednosti sopstvene avijacije. Može da upravlja sa 17 raketnih sistema PVO (sa 77 vatrenih kanala) i navodi 6 lovaca presretača. Operativne karakteristike ovog KIS PVO prikazane su u tabeli 1.

Ovaj sistem obavlja sledeće funkcije: centralizovano određivanje stepena pripravnosti; prikazivanje situacije u vazдушnom prostoru i rezultata borbenih dejstava na ekranima i pokazivačima automatizovanih radnih stanica; automatski prijem naredjenja od višeg nivoa komandovanja i slanje izveštaja o stepenu pripravnosti i borbenim dejstvima; označavanje i raspodelu ciljeva, uključujući i avione za aktivno ometanje, po raketnim sistemima PVO; automatizovano navođenje lovaca-presretača na ciljeve u vazдушnom prostoru, upravljanje bezbednim sletanjem lovaca i upućivanje lovaca na

Osnovne karakteristike KIS PVO

Karakteristika	Tip KIS				
	BAJKAL-1E	OSNOVA-1E	POLJE-ME	SENEŽ-MIE	RUBEŽ-ME
Namena	upravlj. jedinicama raketnih sistema PVO	obrada radar. inform.	obrada radar. inform.	upravlj. b/d grupac. snaga PVO	navod. lovačke avijacije
Nivo	taktič.	operat.	taktič.	operat.	taktič.
Broj jednovremeno obrađivanih/praćenih ciljeva	80	120	50	100	76
Broj korisnika ili izvora informacija jednovremeno uvezanih	12*	10	7	17	
Broj automatizovanih radnih stanica	2-5	3	5		8
Vreme spremnosti za rad (min)	3	2	2		3
Vreme montaže/demontaže (min)	5			15**	
Zona po daljini (km)	1200	1600	600	600	
Zona po visini (km)	102,4	100	40		
Brzina ciljeva (km/h)	9216	6000	4300		
Broj članova posade	5	7	7		

* broj oružnih sistema PVO kojima jednovremeno upravlja

** za smanjenu konfiguraciju, za potpunu iznosi dva sata

aerodrome posle obavljenog zadatka; sa dejstvom sa susednim komandnim mestima lovačke avijacije ili raketnih brigada PVO; automatsko formiranje komandi za senzore podataka i obrada radarskih podataka od raznih senzora, što omogućava efikasno upravljanje u uslovima aktivnih smetnji i lošeg kvaliteta informacija; obuku posada; snimanje rezultata dejstva i formiranje izveštaja, koordinaciju borbenih dejstava raketnih jedinica PVO i lovačke avijacije.

Postoje dve osnovne konfiguracije sistema (potpuna i smanjena), zavisno od cilja i zadataka koje treba da reši. Potpuna konfiguracija, koja obezbeđuje obavljanje svih zadataka, obuhvata: mobilnu komandnu stanicu za upravljanje

dejstvima raketnih sistema PVO i individualnim lovcima-presretačima, koja nosi oznaku 26M6 i smeštena je na vozilu sa poluprikolicom; dodatnu komandnu stanicu za proširenje tehničkih kapaciteta automatizovanog KIS grupacije snaga raketnih jedinica PVO i lovačke avijacije sa jačom opremom za vezu i boljim uslovima za rad posade prevođenjem u stacionarni tip, koja nosi oznaku 27M6 takođe na poluprikolici; dva autonomna agregata ED2×30-T400 sa dva povezana generatora od po 30 kW: radio-uređaj R-997-1M za prijem informacija od lovaca presretača; radio-uređaj R-997-2M za prenos komandi lovcima presretačima; tri stanice RADUGA-ME; pokazivače; PORI-ME sredstva automatizacije za radio-uređaje;

radio-relejnju stanicu; vučno vozilo za prevoz kabina 26M6 i 27M6.

Smanjena konfiguracija zasniva se na mogućnostima mobilne komandne stanice. Vreme potrebno za postavljanje smanjene konfiguracije iznosi 15 minuta, a potpune konfiguracije dva sata.

SENEŽ-M1E može da prima radar-ske informacije od svih tipova radara koji se nalaze u sistemu PVO, bilo da se koriste povezano ili odvojeno (komandne stanice taktičkih jedinica, jedinica za izviđanje, radara, visinmera, autonomnih akvizicijskih stanica) i od sadejstvujućih KIS grupacija PVO.

Pored toga što su obezbeđeni uslovi za komforan rad posade, obezbeđena je i RHB zaštita. Sistem može da se transportuje železnicom, vazдушnim i vodenim putem.

Da bi automatizovani KIS funkcionisao u realnom vremenu, što je osnovni zahtev za savremene uslove odvijanja borbenih dejstava, SENEŽ-M1E je opremljen dovoljno moćnim računarem brzine 700 000 operacija i memorijom koja, po potrebi, može da se proširuje. Sistem poseduje 24 komunikaciona kanala. Automatizovana radna stanica ima panoramski pokazivač prečnika 45 cm, dovoljan za prikazivanje potrebnih informacija. Model prikazivanja podataka omogućava brzo snalaženje i donošenje odluke neophodne za efikasno vođenje borbenih dejstava.

SENEŽ-M1E se od sličnih sistema, kao što su AN/TSQ-73 MISSILE MINDER, SAGE (USA), NORMAD (Velika Britanija), razlikuje po mobilnosti, mogućnosti računara, većem broju problema koje rešava, korišćenju podataka od različitih senzora i izvora, sposobnosti da upravlja svim tipovima oružnih sistema PVO i sposobnosti da koordinira

dejstva raketnih sistema PVO i lovačke avijacije.

SENEŽ-M1E prikazan je na međunarodnoj vazduhoplovnoj izložbi u februaru 1994. godine u Singapuru.

KIS za pojedine podsisteme PVO

KIS za raketne jedinice PVO BAJKAL-1

BAJKAL-1 je automatski KIS za upravljanje jedinicama raketnih sistema PVO taktičkog ili operativnog nivoa. Istovremeno upravlja vatrom sa 12 raketnih sistema PVO, odnosno, može jednovremeno da upravlja sa 144 vatrena kanala za gađanje ciljeva u vazдушnom prostoru, jednovremeno obrađuje podatke za 80 ciljeva, pokriva zonu po frontu i dubini od 1200 km i na njega se uvezuju raketni sistemi PVO S-300PMU, S-300PMU1, S-200VE Buk-M1, S-75, S-125.

Kao izvore informacija koristi radar-ske sisteme automatizacije NIVA-1E, OSNOVA-1E, PORI-ME, PORI-E, POLJE-E(M), radare DESNA-M i ST-68UM, kao i radarske sisteme za rano upozoravanje i komandovanje.

Sastoji se od dve kabine, izvora napajanja – dva dizel agregata od po 100 kW na dve prikolice, jedne kabine sa alatom i rezervnim delovima i ima mogućnost dodavanja tri automatizovane radne stanice. Postoji u mobilnoj i stacionarnoj varijanti. Vreme pripreme za rad je oko 30 minuta.

Sistem obavlja sledeće zadatke: prevodi uvezane snage PVO u više stepene gotovosti; obavlja raspodelu ciljeva (aerodinamičkih, balističkih, ometača) po oružjima u sistemu PVO, na osnovu procene opasnosti i prioriteta; obezbeđuje sadejstvo i koordinaciju oružja u sistemu

PVO; memoriše proces borbenih dejstava i omogućava njihovu analizu; obezbeđuje obuku (trenaž) posada na osnovu razrađenih modela borbenih dejstava.

Izvori radarskih informacija za KIS BAJKAL-1E su:

– jedinice PVO nivoa puk-brigada sa KIS NIVA-1E, nivoa bataljona sa KIS OSNOVA-1E, PORI-ME, nivoa čete sa KIS PORI-E, POLJE-E(M),

– radari DESNA-M, ST-68UM, OBZOR, IMBIR (akvizicijski radar za S-300V), KUPOL.

KIS za navođenje lovačke avijacije RUBEŽ-ME

RUBEŽ-ME namenjen je za upravljanje procesom navođenja lovačke avijacije kao delom grupacije snaga (navođenje aviona MiG-21, MiG-23, MiG-25, MiG-29, MiG-31, Su-29 koji su opremljeni odgovarajućom opremom). Može da upravlja 21 lovцем istovremeno na tri aerodroma.

Sistem obavlja sledeće funkcije: centralizovano određivanje stepena pripravnosti lovaca; prijem, obradu i prikazivanje situacije u vazдушnom prostoru na ekranima automatizovanih radnih stanica; automatski prijem naređenja od višeg nivoa komandovanja i slanje izveštaja o stepenu pripravnosti i borbenim dejstvima; automatsko rešavanje problema navigacije i raspodele ciljeva; instrumentalno navođenje lovaca-presrećača na ciljeve u vazдушnom prostoru; automatizovani prenos komandi i instrukcija o borbenim dejstvima lovaca do komande eskadrole na aerodromu; sletanje lovaca na aerodrome; kontrolu bezbednosti leta lovaca koje navodi; sadejstvo sa susednim komandnim mestima lovačke avijacije ili raketnih brigada PVO; automatsko for-

miranje komandi za senzore podataka; obuku posada koje nisu uključene u dejstva; uvežbavanje u metodama vođenja borbenih dejstava; snimanje rezultata dejstva na traku, slanje izveštaja automatizovanom centru i foto-zapis.

Obezbeđuje automatizovano upravljanje preko stanica za daljinsko upravljanje RUBEŽ-2ME, SENEŽ-E, SENEŽ-MWE SENEŽ-M1E i VEKTOR-2VE, od kojih može istovremeno da se poveže sa najviše dve. Može jednovremeno da prati do 76 ciljeva.

Sistem ima četiri radne stanice u upravljačkoj kabini i četiri u kabini za navođenje, a mogu se dodati još po dve u svakoj, kada radi u stacionarnoj varijanti. Oprema upravljačke kabine i kabine za navođenje nalazi se na poluprikolici, a aerodromska oprema smešta se u zatvorenu prostoriju. Kabine na poluprikolicama opremljene su uređajima za komforan rad i RHB zaštitu. Može mu se dodati i oprema za alarmiranje u slučaju požara i slično. Nivo buke na radnim stanicama ne prelazi 70 dB. Sistem je pouzdan i jednostavan za održavanje. Glavni deo opreme, uključujući i računar, tako je koncipiran da funkcioniše u stand-by režimu.

KIS RUBEŽ može da se napaja iz sopstvenog agregata 380 V, 50 Hz, 100 kW, ili sa mreže 380 V, 50 Hz.

KIS upravljanja raketnim sistemima PVO – komandna stanica PU-12M7

PU-12M7 je komandna stanica za upravljanje raketnom baterijom malog dometa. Predstavlja modifikovanu i savremeniju verziju poznate komandne stanice PU-12M.

Komandna stanica je namenjena za upravljanje sledećim raketnim sistemima

PVO: STRELA-1M, STRELA-10M2 (M3), OSA-AK, TOR-M1, TUNGUSKA-M1 ili prenosnim raketnim sistemom PVO IGLA.

Za razliku od PU-12M omogućuje upravljanje raketnim sistemima PVO TOR-M1 ili TUNGUSKA-M, uz istovremeni prijem kodirane informacije radiolinkom od pretpostavljene komandne stanice (ili radara sa kodiranim izlaznim signalima) i poluautomatskom obradom primarne radarske informacije od radara sa analognim izlaznim signalima (radari tipa P12, P15, P18, P19, P40 i njihove modifikacije).

Jednovremeno obrađuje do 90 ciljeva, a prati 5 do 7 ciljeva u poluautomatskom režimu. Može istovremeno da prima radarske informacije od tri izvora, i to:

- radara sa analognim izlazom;
- pretpostavljene komandne stanice (ili radara sa kodiranim izlazom);
- radara iz sastava raketnog sistema TOR-M1, ili artiljerijsko-raketnog sistema TUNGUSKA-M, zavisno od cilja koji je odabran za gađanje.

Prijemom, obradom i upotrebom radarske informacije od tri izvora povećava se efikasnost raketnih sistema PVO, mehanizovanog ili tenkovskog puka u pokretu ili na položaju.

Smeštena je u vozilo na bazi oklopnog transportera BTR-80, a sastoji se od uređaja za prijem i predaju podataka, navigaciju i topografsku orijentaciju, uređaja za vezu, uređaja za povezivanje sa radarima koji daju podatke u analognom i digitalnom obliku, kompleta rezervnih delova i pribora (RAP) i eksploatacione dokumentacije.

Jednostavna je za eksploataciju, može da radi sa raznim uređajima za

vezu, da se napaja iz različitih izvora napajanja i zahteva malu snagu (2,1 kW).

*KIS za obradu radarskih informacija
- OSNOVA-1, POLJE-ME,
PORI-P1M, PORI-P2M*

OSNOVA-1 je automatski KIS za obradu radarskih informacija operativnog (operativno-strategijskog) nivoa. Obavlja prijem, obradu, izlaganje i dostavljanje podataka o situaciji u vazдушnom prostoru svima koji su uvezani u sistem. Primenjuje se u RV za različite sisteme oružja.

Pokriva rastojanja do 1600 km, jednovremeno može da prati do 120 ciljeva, a opslužuje do 10 korisnika (jedinica, grupacija, organa). Može da registruje i prikazuje borbene i civilne avione, krstareće, aerobalističke i balističke projekte, helikoptere i ostale ciljeve malih brzina i onih koji lete na malim visinama. Za uključivanje u rad potrebno je dva minuta.

Sistem može biti u mobilnoj i stacionarnoj varijanti. Može da se prevozi železnicom, vazдушnim i vodenim putem. Visoko je pouzdan i otporan na spoljne uticaje, ima autonomne izvore napajanja i komforne uslove za rad posade.

POLJE-ME je automatski KIS za obradu radarskih informacija, a može jednovremeno da prati do 50 ciljeva. Taktičkog je nivoa. Može da registruje i prikazuje borbene i civilne avione, krstareće projekte, helikoptere i ostale malodimenzione ciljeve malih brzina. Može da se prevozi svojim vozilima, kao i sredstvima za prevoz železnicom, vazдушnim i vodenim putem.

PORI-P1M i PORI-P2M su stanice za skidanje i obradu radarskih informacija. Deo su unificiranih izvora radarskih

informacija za komandnu stanicu raketne brigade PVO POLJANA-D4ME.

PORI-P1M je namenjena za skidanje i obradu radarskih informacija od radara sa digitalnim izlazom, a sastoji se od dva vozila MP200M i MP203M na bazi vozila KamAZ i dizel agregata ED2×30-T400. Jednovremeno obrađuje do 150 ciljeva, a prati pojedinačno ili grupno do 50 ciljeva (tabela 2). Može istovremeno da prima radarske informacije od šest izvora (od toga mogu tri biti PORI-P1M). Obavlja automatski zahvat i automatsko praćenje ciljeva.

Tabela 2

Osnovne karakteristike sistema za obradu radarskih informacija

Karakteristika	Tip	
	PORI-P1M	PORI-P2M
Broj jednovremeno obrađivanih ciljeva	150	100
Broj praćenih ciljeva (pojedinačno i u grupi)	50	32
Broj jednovremeno uvezanih izvora informacija	6	4
Način rada (praćenja ciljeva)	automatski	automatski, poluautomatski, ručni
Sastav	2 vozila, agregat	2 vozila, agregat

PORI-P2M je namenjen za skidanje i obradu radarskih informacija od radara sa analognim izlazom, radara za merenje visine, i radara sa digitalnim izlazom, a sastoji se od dva vozila MP201M i MP202M na bazi vozila KamAZ i dizel agregata ED2×30-T400. Jednovremeno obrađuje do 100 ciljeva, a prati pojedinačno ili grupno do 32 cilja. Može istovremeno da prima radarske informacije od četiri radara sa analognim izlazom i pokretnih radara za merenje visine, i radara sa digitalnim izlazom. Ima tri radna me-

sta. Praćenje ciljeva može da se obavlja automatski, poluautomatski i ručno.

Sistemi za upravljanje sredstvima za protiv-elektronska dejstva, kao što je AKUP, nisu opisani zbog ograničenog obima članka.

Zaključak

Poslednjih decenija, po pravilu, oružane agresije započinju napadom sredstvima iz vazdušnog prostora, a agresor teži da vazduhoplovnim snagama reši svoje konačne ciljeve. Zbog toga protiv-vazdušna odbrana države koja je potencijalna žrtva agresije ima strategijski značaj u osujećivanju namera protivnika, bilo odvracanjem od agresije ili odbranom.

Protivvazdušna odbrana je veoma složena i zasniva se na različitim informacionim, vatrenim i sredstvima za elektronsko izvidanje i protiv-elektronska dejstva koja treba organizaciono i tehnički povezati u integralan (jedinствен) ekonomičan i efikasan sistem. Maksimalno iskorišćenje potencijalnih mogućnosti pojedinih oružnih sistema u sistemu PVO, pri dejstvu po različitim sredstvima pri njihovom masovnom napadu iz vazdušnog prostora, ili sasređivanju dejstva na određenim pravcima napada, može se postići samo uz maksimalnu koordinaciju dejstva pojedinih oružnih sistema po određenim ciljevima. Procesi koji se pri tome odvijaju u sistemu PVO odavno prevazilaze mogućnosti čoveka da ih rešava manuelno. Zbog toga se upravljanje tim procesima ostvaruje povezivanjem snaga i sredstava PVO u jedinstvenu celinu sistemima automatizacije, odnosno komandno-informacionim sistemima.

Komandno-informacioni sistemi PVO veoma su složeni, zasnivaju se na

najsavremenijoj računarskoj i informacionoj tehnologiji i skupi su. Da bi se svi podsistemi PVO mogli uvezati u jednu celinu, moraju biti međusobno kompatibilni sa stanovišta povezivanja. Promašaji u opremanju sistema PVO mogu imati značajne posledice, kako u pogledu povećanih troškova, tako i u smanjenoj efikasnosti sistema PVO u odnosu na potencijalne mogućnosti podsistema. Zbog toga se projektovanju sistema PVO mora pristupiti sistemski, kao celini, da bi se svi predviđeni elementi sistema (vatreni sistemi, senzori odnosno radari i slično) mogli povezati i funkcionisati kao celina, a opremanje se može obavljati po delovima. To znači da se izboru KIS PVO mora posvetiti pravovremena pažnja, kako sa stanovišta njegove konfiguracije, tako i sa stanovišta hardvera i softvera, posebno ako se u sistem PVO moraju integrisati oružni sistemi starije i novije generacije. Struktura KIS PVO zavisi od strukture podsistema u sistemu PVO. On se mora zasnivati na jedinstvenoj filozofiji, softveru i hardveru, kako bi opremanje sistema PVO oružnim sistemima bilo racionalno, a sistem PVO maksimalno efikasan. Upravo to su premise na kojima se zasnivaju ruski KIS PVO, koji u stvari predstavljaju računarske mreže.

Svi tipovi ruskih oružnih sistema PVO međusobno su kompatibilni, pa se mogu povezati u automatizovani sistem kojim se upravlja iz jednog komandnog centra koji, takođe, može automatski koordinirati dejstvo oružnih sistema PVO protiv nezavisno otkrivenih ciljeva. Rusi su prvi u svetu uspostavili grupisanje

PVO sistema po principu „otkrij-dejstvuj“, u kojem se signal od radara automatski prenosi ne samo do zajedničkog operativnog centra, nego, pre svega, do oružnih sistema PVO. U ovakvom slučaju cilj se prati u realnom vremenu, što je od presudnog značaja u borbi sa ciljevima današnjih brzina.

Rusi sada integrišu sve tipove oružnih sistema u jednu borbenu računarski upravljaju mrežu, koja će obuhvatiti protivavionske topove, raketne sisteme malog, srednjeg i velikog dometa, avijaciju u sistemu PVO, i sredstva za protivelektronsku borbu. U takvom sistemu PVO, odraze od ciljeva otkrivene jednim tipom oružnih sistema PVO primaju i ostali. Zahvaljujući takvoj organizaciji KIS PVO otkriveni ciljevi mogu se raspodeljivati između svih tipova oružnih sistema i vršiti njihovo uništenje, ako ne svih onda bar većine, čak i pri veoma masovnom raketnom vazдушnom napadu.

Literatura:

- [1] Krisenko, G. D.: Savremeni sistemi PVO, metodi i sredstva komandovanja borbenim sistemima, VIZ, Beograd, 1969.
- [2] Savremena protivvazдушna odbrana, prilog, Novi glasnik, maj-avgust 1994.
- [3] Prudnikov V.: Might of Russia's Air Defense Forces, Military parade, sept-okt. 1994.
- [4] Smirnov, V., Feklistov, V.: Senezh-M1E And Rubezh-Me: High Effectiveness And Reliability, Military parade, septembar-oktobar 1994.
- [5] Bezel, J.: Integrated Automated Air Defense Control Systems, Military parade, januar-februar 1995.
- [6] Prudnikov, V.: Main Lines of Air Defense Development in Russia, Military parade, juli-avgust, 1996.
- [7] Antipov, J.: Put k veršine triadi, Voennij parad, maj-juni 1998.
- [8] Kompleksnaja sistema PVO strani, Protivozdušnaja oborona, prospektni materijal.