Dr Jugoslav Kodžopeljić,
general-major, dipl. inž.
Tehnička uprava GŠ VJ,
Beograd

TEHNOLOŠKI PROCES ODRŽAVANJA TEHNIČKIH SREDSTAVA U HIJERARHIJ- SKI ORGANIZOVANIM SISTEMIMA

UDC: 62-7.004:658.58

Rezime:

U radu su opisane karakteristike proizvodnog i tehnološkog procesa održavanja u hijerarhijskim poslovnim sistemima. Pri tome, opisani su organizacioni oblici i karakteristike tehnoloških procesa preventivnog i korektivnog održavanja u sistemu održavanja sa više nivoa.

Ključne reči: održavanje, tehnološki proces održavanja, organizacioni oblici održavanja, algoritam tehnološkog procesa održavanja.

TECHNOLOGICAL MAINTENANCE PROCESS OF TECHNICAL EQUIPMENTS IN HIERARCHICAL ORGANIZED SYSTEMS

Summary:

In this paper, the characteristics of the productive and technological process of maintenance in the hierarchical business systems are described. For that, the organized forms and characteristics of the technological processes of preventive and corrective maintenance in the multi level maintenance system are described.

Key words: maintenance, technological maintenance process, organized maintenance forms, characteristics and algorithm of technological maintenance process.

Uvod

Održavanje tehničkih materijalnih sredstava (TMS) predstavlja jednu od značajnih aktivnosti u životnom veku svakog TMS.

Pošto se pri realizaciji procesa održavanja troše radni i materijalni resursi, može se zaključiti da se radi o procesu koji je adekvatan procesu proizvodnje. Međutim, proces održavanja ima više dopunskih aktivnosti koje proces nove proizvodnje ne sadrži, pa ima razloga da se posebno, sa više aspekata, razmatra. Osnovne razlike između procesa održavanja i procesa proizvodnje sastoje se u predme-

tu i donekle u sadržaju rada. Dok se kod nove proizvodnje radi o tehnološkom procesu u kome se stvara novo tehničko sredstvo, kod održavanja se radi o »popravkama« sredstva kojem se u eksploataciji, zbog raznih razloga, degradiraju tehničko-eksploatacione karakteristike. To zahteva specifičnosti u organizaciji, tehnološkoj dokumentaciji, delovima koji se koriste (rezervni), obučenosti kadra, objektima za realizaciju održavanja, alatima i opremi, kontroli izvršenih radova, itd.

U ovom radu dati su opšti pojmovi o proizvodnom i tehnološkom procesu održavanja, opisani su organizacioni oblici održavanja i karakteristi-

ke i algoritmi tehnološkog procesa održavanja TMS. Pri tome, sva razmatranja su vezana za tzv. grupno ili organizovano održavanje TMS koje se sprovodi u hijerarhijskom sistemu sa četiri nivoa.

Proizvodni i tehnološki procesi održavanja (remonta)

Proizvodni proces održavanja razlikuje se od opšteg proizvodnog procesa koji se realizuje pri »novoј« proizvodnji. Pod proizvodnim procesom održavanja (opravke, odnosno remonta) podrazumeva se celokupnost niza organizaciono-tehničkih mera kojima se kod neispravnih TMS i njihovih sastavnih elemenata uspostavlja radna sposobnost, odnosno obnavljaju tehničke karakteristike, koje su smanjene ili izgubljene posle određenih resursa ili zbog pojave slučajnog otkaza. To znači da se proizvodni proces održavanja sastoji, pored samog tehnološkog procesa održavanja, od više različitih radova vezanih za: razradu tehničke dokumentacije za održavanje, planiranje preventivnog i korektivnog održavanja, izradu delova, normiranje, odlučivanje o potrebi zamene sastavnih delova rezervnim, propisivanje opšteg i specijalnog alata i opreme, propisivanje kontrole kvaliteta radova, i sl.

Pod tehnološkim procesom održavanja podrazumeva se deo proizvodnog procesa održavanja koji je neposredno vezan za uspostavljanje radne sposobnosti TMS i njegovih drugih osobina (spoljni izgled i sl.). Tehnološki proces održavanja deli se na faze, operacije, zahvate, pokrete i mikropokrete, sa istim značenjem kao i kod »nove« proizvodnje, ali sa tom razlikom što se odnose na radove (tehnologiju) održavanja.

Tehnološki procesi sa razrađenim programima, potprogramima, zadacima, fazama, operacijama i zahvatima

unose se u tehnološke karte koje se sastavljaju pri razradi tehničke dokumentacije za održavanje, odnosno tehničke remontne dokumentacije (slika 1). Pokreti i mikropokreti se u te karte često ne unose, budući da ih ostvaruju različiti radnici na različite načine. Radna mesta i faze su prvi elementi proizvodnog procesa održavanja. Zbog toga određivanje njihove specijalizacije, broja, odnosno uspostavljanje njihove optimalne veze usaglašavanjem radova po vremenu i razmeštajem u prostoru, predstavlja veoma značajnu osnovu organizacije rada održavanja.

Sl. 1 — Struktura razrade tehnološkog procesa održavanja

Osnovni principi racionalne organizacije proizvodnog (remontnog) procesa, prema kojoj treba da bude usmerena optimizacija svakog remontnog organa, jesu: paralelnost, neprekidnost, proporcionalnost, princip najkraćeg puta, automatizacija i ritmičnost. Ti osnovni principi organizaci-

je tehnološkog procesa održavanja, takođe, imaju isti značaj kao i prilikom proizvodnje novih tehničkih sredstava, ali sa tom razlikom što se odnose na radove održavanja (remonta).

Paralelnost je karakterisana istovremenim izvođenjem faza i operacija tehnološkog procesa na više radnih mesta. Istovremenim izvođenjem radova skraćuje se vreme remonta tehničkih sredstava.

Neprekidnost se sastoji u tome što se svaka naredna operacija procesa održavanja nastavlja odmah nakon završetka prethodne, bez bilo kakvih prekida. Neprekidnost znatno skraćuje fizičko vreme održavanja (na radnom mestu nema čekanja TMS) i obezbeđuje neprekidno korišćenje radnog mesta i opreme.

Proporcionalnost karakteriše izlazak zadanog broja sredstava sa održavanja iz svih faza proizvodnog (remontnog) procesa. Ona pokazuje da su potrebe u radu pojedinih faza procesa proporcionalne broju radnih mesta namenjenih za izvršavanje procesa održavanja (remonta).

Princip najkraćeg puta određuje pravolinijski i najkraći put kretanja TMS za održavanje po radnim mestima, odeljenjima i pogonima u procesu remonta. Zadovoljenje toga principa obezbeđuje se uzajamnim položajem pogona, odeljenja i radnih mesta, u skladu sa redosledom izvršenja operacija, odnosno u skladu s tokom proizvodnog procesa održavanja.

Automatizaciju karakteriše stepen mehanizovanosti i automatizovanosti tehnološkog procesa održavanja TMS, a ritmičnost znači da se sve operacije i tehnološki proces u celini, mogu ponoviti kroz određeni period vremena. Stepem savršenosti proizvodnog procesa održavanja zavisi od toga, koliko su, pri uspostavljanju proizvodnog procesa, sagledani navedeni principi.

Pri organizaciji proizvodnog procesa održavanja u svim jedinicama — ustanovama za održavanje i remont, poseban značaj pridaje se vremenu.

Zbog toga je osnovni zadatak da se izabere takva varijanta organizacije proizvodnog procesa koja omogućava najkraće trajanje održavanja. Za svaki tip sredstva određuje se vreme trajanja i obim održavanja, što se, najčešće, izražava u časovima. Pri organizaciji proizvodnog procesa održavanja u jedinicama — ustanovama, za svaku vrstu TMS, po pravilu, razrađuje se tehnološki proces koji obuhvata:

- sastavljanje opšte šeme tehnološkog procesa održavanja sa razdvajanjem na njegove sastavne elemente (faze, operacije, zahvate);

- određivanje neophodnih instrumenata i opreme;

- utvrđivanje kvalifikacione strukture radnika (za svaku operaciju);

- određivanje vremenske norme za svaku fazu, operaciju i zahvat;

- utvrđivanje redosleda kontrole kvaliteta radova;

- razradu mrežnog dijagrama održavanja.

Pri razradi tehnološkog procesa održavanja neophodno je odrediti potrebnu kvalifikacionu strukturu radnika koji izvršavaju pojedine operacije. Ne bi trebalo dozvoliti da visokokvalifikovani radnik izvršava jednostavne radove. U jedinicama i ustanovama za održavanje i remont treba da bude uspostavljena odgovarajuća korelacija između kvalifikacije radnika i stepena složenosti poslova koje izvršavaju. Međutim, u trupnim radionicama, s obzirom na mali broj radnika po VES-ovima, ovaj zahtev nije moguće uvek ispuniti, pa jedan te isti radnik često izvršava najjednostavnije poslove (čisti delove od prljavštine, nosi delove i sklopove i sl.) i najsloženije (podešavanje, sklapanje, regulisanje i sl.).

Za izvršavanje svake faze, operacije i zahvata utvrđuje se tehnološka norma, tj. vreme neophodno radniku odgovarajuće kvalifikacije za obavljanje određenog rada u konkretnim uslovima, uz korišćenje odgovarajuće opreme i instrumenata. Tehnološka norma za različite radove može se odredi-

ti računski ili merenjem. U sektoru tehnološke pripreme u TRZ rad normiraju normirci proizvodnih pogona, odnosno evidentičari radova u jedinicama za tehničko održavanje i srednji remont. Kvalitet izvršenih radova u stacionarnim ustanovama proverava kontrolor a u ostalim jedinicama — ustanovama za održavanje (gde nema formacijskog kontrolora) kvalitet radova kontrolišu načelnici pogona i odeljenja.

Tehnološki proces održavanja treba organizovati tako da se pri racionalnom korišćenju svih proizvodnih mogućnosti remontnih jedinica — ustanova brzo uspostavi visokokvalitetna radna sposobnost i ispravnost sredstava. Tehnološki proces održavanja TMS mora se razraditi u dokumentaciji za održavanje, odnosno remontnoj dokumentaciji pre održavanja i treba ga se strogo pridržavati. Narušavanje utvrđene tehnologije, po pravilu, dovodi do povećanja škarta, odnosno do neadekvatnog utroška rada i materijala. Razrada tehnološke dokumentacije zavisiće od metoda kojima se realizuje održavanje i namene remontne jedinice — ustanove za koju se izrađuje. Potpuna i detaljna tehnološka dokumentacija razrađuje se za serijski remont u stacionarnim ustanovama. U trupnim jedinicama za održavanje (stacionarnim i pokretnim) remontna tehnološka dokumentacija ne razrađuje se detaljno zbog velikog broja raznovrsnih tehničkih sredstava koja u malim serijama dolaze na održavanje s velikim razlikama u obimu remonta svakog sredstva, zbog malog broja kvalifikovanih radnika i zbog česte promene mesta razvoja jedinice za održavanje.

Organizacioni oblici održavanja (remonta)

Oblik organizacije održavanja sredstava zavisi od stepena raščlanjenosti radova i specijalizacije radnih mesta. Na osnovu toga razlikuju se sledeći oblici održavanja (opravke-remonta): pojedinačni, agregatni, sklopni i

serijski. Izbor organizacionog oblika zavisi od broja jednakih objekata za održavanje, vremena njihovog pristizanja u jedinicu — ustanovu za održavanje i remont, proizvodnih mogućnosti remontne jedinice — pogona, broja različitih vrsta objekata remonta i od vidova remonta.

Karakteristika pojedinačnog remonta jeste da se remontni radovi ne raščlanjuju, nego ih izvodi jedan radnik ili jedna grupa od početka do kraja. Radna mesta najčešće nisu specijalizovana i obično su snabdevena univerzalnom opremom, priborom i instrumentima. Pri pojedinačnom remontu na istom radnom mestu obavlja se rasklapanje, čišćenje, defektacija, popravka, sklapanje, regulisanje, bojenje i konzervacija.

Neki remontni radovi koji zahtevaju primenu specijalne opreme mogu se izdvojiti i izvršiti na odvojenim radnim mestima, kao, na primer: zavarački radovi, nanošenje hemijskih i galvanskih prevlaka, konzervacija i slično. Pri sklapanju TMS neispravni delovi zamenjuju se rezervnim, a ako ih nema izrađuju se u drugom pogonu ili na drugom radnom mestu. Bravarski radovi, kojima se prilagođava za ugradnju remontovani ili izrađeni deo po remontnim merama, izvršavaju se u istoj grupi gde se obavlja remont tehničkog sredstva. Pri pojedinačnom remontu delovi i sastavni elementi obično se ne zamenjuju delovima drugog TMS. Njegova prednost je u relativnoj jednostavnosti organizacije radova. Budući da je tačno planiranje praktično nemoguće, zadaci za remont postavljaju se uopšteno. Individualni (pojedinačni) remont obavljaju visokokvalifikovani radnici, jer on zahteva niz složenih remontnih operacija (defektacija, sklapanje, regulisanje, prilagođavanje delova i slično). Naime, radnici moraju poznavati specifičnosti konstrukcije i remonta svih sastavnih delova TMS koji su obuhvaćeni remontom.

Pojedinačni remont dugo traje, uglavnom zbog: znatnog obima manualnog rada, naizmeničnog, a ne paralelnog izvođenja remontnih operacija pri rasklapanju, sklapanju i drugim fazama tehnološkog procesa. Pored toga, potrebno je mnogo vremena za transport delova i sastavnih elemenata, i za njihovo premeštanje do stacionarnih univerzalnih uređaja i specijalne tehnološke opreme.

Specifične norme, proizvodne površine i norme vremenskog zadržavanja sredstava u pogonu najveće su pri pojedinačnom remontu. Tačno planiranje remontnih i kontrolnih radova i kontrola kvaliteta remonta takođe su otežani, pa je pojedinačni remont manje savršeni oblik organizacije. Međutim, u nizu slučajeva koje situacija nameće pribegava se pojedinačnom remontu, kao, na primer: kada je veliki asortiman sredstava dopremljenih za remont, a mali je broj jednakih objekata remonta i kada nema mogućnosti za uzajamnu zamenljivost ili kada su ograničene proizvodne mogućnosti remontne jedinice — ustanove. Primena pojedinačnog remonta karakteristična je za trupne radionice (jedinice za tehničko održavanje).

Pri remontu agregata TMS se sastavlja na agregate, koji se upućuju na specijalizovana radna mesta (odeljenja) osposobljena za remont odgovarajućih sastavnih elemenata. Tu se izvršava strogo određen, ranije planirani obim radova koji predstavlja deo tehnološkog procesa remonta.

Delovi na kojima je potrebno obaviti remont predaju se grupno u mehaničarski pogon ili u odgovarajuće odeljenje, u skladu s specijalizacijom radnih mesta (odeljenja). Remont agregata je savršeni oblik organizacije čija je primena veoma rasprostranjena. Preimущество tog remonta jeste u tome da se, blagodareći raščlanjivanju radova i specijalizaciji radnih mesta — širi polje radova, skraćuje vreme, snižavaju zahtevi za kvalifikacionom strukturom radnika i obezbeđuje visok

kvalitet. Remontom agregata racionalnije se koriste proizvodne površine i oprema, podiže produktivnost i stvara ju veće mogućnosti za mehanizaciju remontnih radova.

Remont sklopova (posebna podvrsta remonta agregata) podrazumeva skidanje neispravnog sklopa sa sredstva i zamenu ispravnim. Očigledno je da je za takvu primenu neophodna mogućnost uzajamne zamenljivosti sastavnih elemenata i postojanje obrtnog (rezervnog) fonda sklopova (remontna rezerva sklopova), koji se popunjava, obično, putem opravki neispravnih sklopova na specijalizovanim radnim mestima. Ukoliko nema obrtnog fonda sastavnih sklopova, remont sklopova je otežan. Međutim, u ratnim uslovima obrtni fond se popunjava i skidanjem ispravnih sklopova sa TMS koja po svom tehničkom stanju ne podležu remontu. U više slučajeva, posle zamene sklopa neophodno je provesti regulisanje ili podešavanje parametara sklopa sa sredstvom.

Neispravni sklopovi obično se oppravljaju na specijalnim radnim mestima namenjenim za isti ili viši nivo održavanja, gde se primenjuje dobro razrađena tehnologija, specijalna oprema i uređaji, što omogućava kvalitetno izvršavanje remonta sklopova, uz uštedu vremena i materijalnih sredstava. Na taj način brže se uspostavlja radna sposobnost, jer se ne gubi vreme za rasklapanje, opravke i sklapanje sklopa. Zbog toga je remont zamenom sklopova pogodniji za trupne tehničke jedinice u miru i u ratnim uslovima.

Serijski remont podrazumeva rastavljanje sredstva na sastavne elemente, kako bi se izvršio remont elemenata na specijalizovanim radnim mestima, raspoređenim u racionalnom tehnološkom lancu kojim su obuhvaćeni svi remontni radovi. Svako sredstvo se rasklapa na sastavne delove, zatim se delovi peru, čiste i defektiraju, razdvajajući, pri tom, ispravne (koji ne zahtevaju remont) od neispravnih (koji se odbacuju) i delova za opravku (regene-

raciju). Neki neispravni delovi čija je opravka u seriji nesvrsishodna, upućuju se u specijalizovana odeljenja koja ih, nakon izvršenog remonta, šalju u skladište. Delovi koji nedostaju za radna mesta u seriji dobijaju se iz skladišta.

Pri serijskom remontu sve operacije tehnološkog procesa su po svojoj dužini jednake ili kraće od određenog vremena (takta). Zahvaljujući tome, obezbeđuje se neprekidnost procesa sklapanja TMS. Sastavni delovi TMS za serijski remont obično su međusobno zamenljivi, sem pojedinih, kao što su, na primer, delovi vozila koji su međusobno prilagođeni (puž i pužno kolo, klizni ležajevi i sl.). Prenos (transport) delova u procesu remonta obično je mehanizovan, uz primenu različitih vrsta pokretnih traka.

Prednosti serijskog remonta su:

- skraćuje se dužina trajanja remonta;
- podiže se produktivnost i snižava cena remonta;
- snižava se kvalifikaciona struktura potrebnih radnika;
- najracionalnije se koriste radne površine;
- široka primena specijalne tehnološke opreme znatno snižava obim operacija u svim etapama tehnološkog procesa remonta sredstava;
- povećava se koeficijent iskorišćenja proizvodne opreme;
- pomoćni pogoni i odeljenja rade produktivno, obezbeđujući popunu skladišta potrebnim sklopovima.

Međutim, serijski remont iziskuje znatne troškove u fazi projektovanja i izrade specijalne tehnološke opreme, a složenije je planiranje i obezbeđenje neprekidnosti remonta. Bez obzira na to, serijski remont je najviši oblik organizacije remonta.

Karakteristike i algoritam tehnološkog procesa održavanja (remonta)

Tehnološki proces održavanja (remonta) svakog sredstva sastoji se od

faza i operacija koje zavise od vida remonta. Na slici 2 prikazan je algoritam

Sl. 2 — Opšti izgled algoritma tehnološkog procesa održavanja-remonta složenog TMS

opšteg tehnološkog procesa održavanja — remonta složenog TMS. Međutim, svaki od nivoa održavanja u VJ sa hijerarhijski organizovanim tehnološkim procesom održavanja ima svoje posebne karakteristike. Naime, poznato je da se na svim nivoima održavanja sredstava u VJ (vidovima održavanja), obavljaju radovi preventivnog i korektivnog održavanja. Tako se na nivou tehničkog održavanja obavljaju radovi tehničkih pregleda (kao radovi preventivnog karaktera) i radovi lakog remonta (kao radovi korektivnog održavanja). Tehnološki proces radova preventivnog održavanja (slika 3) razlikuje se od tehnološkog procesa radova korektivnog održavanja (slika 4).

Sl. 3 — Algoritam tehnološkog procesa preventivnog održavanja na nivou tehničkog održavanja

Kod korektivnog održavanja tehnološki proces nije postojan, jer zavisi od karaktera otkaza i specifičnosti konstrukcije TMS. Preventivno održavanje na ovom nivou, ali i na nivou srednjeg i generalnog remonta, obavlja se po propisanoj tehnologiji. Složene (uk-

rupnjene) faze opravke (korektivno održavanje) su:

- provera radne sposobnosti TMS i određivanje sklopa koji je otkazao;
- iznalaženje elementa (dela) u sklopu koji je otkazao;

Sl. 4 — Tehnološki proces korektivnog održavanja u jedinicama za tehničko održavanje

- otklanjanje neispravnosti;
- regulisanje i provera radne sposobnosti TMS.

Trajanje ovih operacija zavisi od vrste otkaza i konstrukcionih specifičnosti TMS. Praksa pokazuje, imajući u vidu svu različitost sredstava, da se proces traženja neispravnosti (defekcija) javlja kao vrlo složen problem.

Za skraćenje procesa nalaženja neispravnog elementa u tim slučajevima, svrsishodno je razraditi optimalan program traženja neispravnosti i, na toj osnovi, pregled specijalnih instrukcija

za traženje elemenata koji su otkazali. Primena specijalnih instrukcija, pri traženju iznenadnih otkaza, pretvara slučajne etape traženja u unapred sastavljeni (planirani red) program. Kao

Sl. 5 — Program za postupak otklanjanja neispravnosti kada se motor pregreva

Sl. 6 — Algoritam tehnološkog procesa sistematskog srednjeg remonta i revizije

primer može poslužiti program za postupak otklanjanja neispravnosti motornih vozila koji se odnosi na pregrevanje motora (slika 5).

Najbolji efekat za skraćivanje vremena traženja neispravnosti daje specijalna oprema (uređaji), koja se ugrađuje u sredstvo pri njegovom projektovanju, kao i oprema i uređaji za dijagnostiku. Za lakše pronalaženje neispravnih elemenata u sredstvu obično se određuju kontrolne tačke (izvodi, merni pribori i sl.) ili specijalni pultovi za traženje neispravnosti. Kod većine mehaničkih sredstava (vozila, oruđa, streljačko oružje i dr.) proces traženja neispravnosti predstavlja manju teškoću, ali se ponekad javlja problem prilaza elementu koji je otkazao i uspostavljanje njegove radne sposobnosti, što posebno dolazi do izražaja pri remontu u poljskim i ratnim uslovima. Skraćivanje procesa za uspostavljanje radne sposobnosti na takvim sredstvima može se obezbediti u procesu projektovanja, ako se pri tome uvažavaju zahtevi pogodnosti sredstva za održavanje.

Na nivou srednjeg remonta takođe se izvršavaju aktivnosti preventivnog održavanja — sistematski srednji remont ili revizija (slika 6) i korektivnog održavanja — opravke (remont) iz nadležnosti nivoa jedinice za srednji remont (bataljon remontne podrške) — (slika 7).

Napomene koje su se odnosile na tehnološki proces korektivnog održavanja važe i za ovaj nivo (vid) održavanja, dok se za sistematski srednji remont, odnosno reviziju, izrađuje posebna tehnološka dokumentacija.

Opšta šema tehnološkog procesa generalnog remonta tehničkih sredstava prikazana je na slici 8.

Specifičnosti ovog vida remonta jesu da je tehnološki proces planski i stacionaran. Zavisno od tehničkog stanja sredstva, generalni remont se sprovodi: »skraćenim postupkom«, kada korisnik, odnosno predstavnik TRZ, na

Sl. 7 — Algoritam tehnološkog procesa korektivnog srednjeg remonta

osnovu tehničkog stanja sredstva, definiše obim radova (po posebnoj TRD) i prema resursu, odnosno prema propisanoj tehničkoj remontnoj dokumentaciji.

Prema tome, trajanje generalnog remonta ili revizije po resursu praktično ne zavisi od tehničkog stanja sredstva. Traženje neispravnosti na sredstvu pri generalnom remontu nema praktično značenje kao pri tehničkom održavanju ili srednjem remontu. Za generalni remont se razrađuje remont-

Sl. 8 — Algoritam tehnološkog procesa generalnog remonta i revizije

na dokumentacija u kojoj se predviđa redosled i metode prijema, defektacije, rasklapanja, opravke (regeneracije), sklapanja i ispitivanja TMS. Pronalaženje neispravnosti značajno je u završnoj etapi tehnološkog procesa remonta, tj. pri proveru radne sposobnosti sredstva nakon sklapanja.

Generalni remont se može skratiti ako se pri projektovanju sredstva ispunе sledeći zahtevi:

- pogodnost i brzina sklapanja i rasklapanja sredstva na njegove sastavne delove,

- stepen uzajamne zamenljivosti sklopova i delova,

- jednostavnost i pogodnost uspostavljanja radne sposobnosti delova, sklopova (blokova) i sredstva u celini,

- potpunost i savršenost eksploatacije i remontne dokumentacije.

Na trajanje generalnog remonta TMS utiču, takođe, organizacione forme i sledeće organizaciono-tehničke mere: primena serijskog remonta, pogodnost tehnološke opreme za remont određenog tipa sredstva i njegovih sastavnih delova, visokokvalitetna i kompleksna priprema remonta, automatizacija i mehanizacija teških procesa i radova u remontu sredstva, uvođenje savremenih principa organizacije rada na radnim mestima, u odeljenjima i pogonima i slično.

Najveći efekat za skraćivanje trajanja generalnog remonta daje agregatni princip remonta (slika 9). Pri tome, iz tehnološkog procesa remonta izostaju najteže operacije, kao što su re-

mont sklopova, rasklapanje sklopova, priprema delova za defektaciju, defektacija delova, opravka (remont) delova, sklapanje, regulisanje i ispitivanje sklopova. Zbog toga isključivanje radova vezanih za opravku sklopova vo-

Sl. 9 Algoritam tehnološkog procesa generalnog (srednjeg) remonta na agregatnom principu

zila iz tehnološkog procesa generalnog remonta skraćuje trajanje remonta i nekoliko puta. Pored toga, primena metode remonta agregata, na novim ili remontovanim agregatima, uprošćava tehnologiju remonta TMS. Pri postojanju gotovih agregata iz remontne rezerve, generalni remont može se provoditi i na nižim nivoima održavanja, što doprinosi poboljšanju operative raspoloživosti TMS.

Zaključak

Održavanje (remont) značajna je faza životnog veka svakog TMS. Pri realizaciji tog procesa troše se radni i materijalni resursi, a zadržavanje TMS na održavanju znatno utiče na operativnu raspoloživost jedinica i ustanova VJ. Proces održavanja sličan je procesu proizvodnje novih TMS, ali uz mnogo specifičnosti. Sistem održavanja treba da prihvati sve savremene

principe proizvodnje tehničkih sredstava i da ih racionalno, uz primenu svih specifičnosti, ugradi u tehnološki i proizvodni proces održavanja (remonta).

Hijerarhijski sistem održavanja koji ima svaka vojska, pa i VJ, traži dalji razvoj i usavršavanje organizacionih oblika, strukture i sadržaja tehnoloških i proizvodnih procesa održavanja.

Literatura:

[1] Turk, V.: Tehnologija održavanja naoružanja, CVTŠ-VVTŠ, Zagreb, 1989.

[2] TU SSNO: Projekat USOd.