

ULOGA MEHANIZACIJE U INŽINJERIJSKOM OBEZBEĐENJU BORBENIH DEJSTAVA

Još u XIX veku pominje se upotreba mešalica za beton pri izvođenju radova stalne fortifikacije i mašina za paljenje mina. Međutim, to su bili tek začeci stvaranja inženjerske mehanizacije koji nisu mogli ozbiljnije uticati na kapacitete inženjije. Tek su u I svetskom ratu u opremu inženjerskih jedinica uvedene mašine kojima je zamenjivan ljudski rad. Tada se javljaju kompresori, motorne makare za pobijanje šipova, traktori, motorne pumpe, motorne testere, drobilice za kamen, mešalice za beton i parni valjci. Na osnovu iskustava iz upotrebe mehanizacije u toku rata, u posleratnom periodu stvaraju se specijalne mašinske grupe, podeljene po vrstama poslova, usavršavaju se postojeće i uvode nove mašine. Tako su konstruisane: mašine za zemljane radove, za obradu drveta, za specijalne radove (za rad u kamenu i betonu), za radove na mostovima, za rad na vodi i za hidrotehničke radove. Gotovo sve te mašine bile su iz privrede, najčešće sa konjskom vučom i malog kapaciteta. Pored inženjerskih jedinica, formiraju se i specijalne građevinske (npr. nemačka organizacija TOT, u SSSR-u строительные части i sl.) namenjene za izvođenje fortifikacijskih i putnih radova.

Već sam početak II svetskog rata pokazao je da su inženjerske jedinice s kojima su velike armije ušle u rat nedovoljne i po broju i po tehničkoj opremljenosti. Masovna upotreba moto-mehanizovanih snaga i avijacije i brz tempo borbenih dejstava nametnuli su inženjerskim jedinicama niz zadataka koje su one u ranijim ratovima izvršavale u manjem obimu ili ih uopšte nisu izvršavale. U prvi plan su se istakli sledeći inženjerski zadaci: izrada i održavanje komunikacija i objekata na njima za obezbeđivanje uspešnog pokreta tenkovskim i mehanizovanim jedinicama, masovna upotreba minsko-eksplozivnih sredstava i raznovrsno zaprečavanje u odbrani, raščišćavanje neprijateljskih prepreka u napadu, primena manevara preprekama radi odbijanja neprijateljskih protivnapada, učvršćivanje zauzetih linija, obezbeđivanje forsiranja reka naročito iz pokreta, primena operativnog maskiranja, naročito stvaranje lažnih koncentracija snaga i sredstava, i drugo.

Nastala disproporcija između mogućnosti inženjerskih jedinica i povećanog obima i broja inženjerskih zadataka morala se rešavati velikim angažovanjem drugih rodova vojske, naročito pešadije, što se nepovoljno odražavalo na tempo borbenih dejstava. U knjizi »Razvoj taktike sovjetske armije 1941—1945«, u analizi inženjerskog obezbeđenja, kaže se: »Zbog nedostatka inženjerskih jedinica i slabe mehanizacije inženjerskih radova, na početku rata nije bilo obezbeđeno blagovremeno raščišćavanje puteva ni izrada kolonjskih puteva u napadu, što je često dovodilo do toga da artiljerija i tenkovi zaostaju od pešadije koja je napadala. To je, na primer, bio uzrok što su

tenkovski bataljon i artiljerijski puk koji su bili pridati diviziji, u napadu 249. pešadijske divizije 4. udarne armije, u toropečko-holmskoj operaciji, neprestano zaostajali i malo sadejstvovali pešadijskim jedinicama u izvršavanju njihovih zadataka. Komandant divizije je morao da odvaja mnogo pešadije za raščišćavanje puteva i obezbeđenje pokreta tenkovima, artiljeriji i pozadini. To isto je zapaženo i u drugim divizijama ove armije, a isto tako u operaciji za okružavanje demjanske grupacije neprijatelja u zimu 1942. godine. U analizi odbrane u početku rata u istoj knjizi, pored ostalog stoji: »Osim toga pionirske jedinice u divizijama i pukovima nisu imale dovoljnu količinu potrebne tehnike za izradu prepreka i izvođenje zemljanih radova. Potpuno je razumljivo što ograničeni broj pionira, uz to i tehnički slabo opremljenih, nije mogao obezbediti da se u kratkom roku izvrše zadaci čiji se broj stalno povećavao, a koji su bili postavljeni pred inženjerske jedinice u odbrani.«¹

Taj se problem postavio pred sve ratujuće strane i tražio je odgovarajuća i hitna rešenja. Pokazalo se da je inženjerska borbeni rod vojske i veoma važan činilac u izvođenju svih borbenih dejstava. Ona je morala pretrpeti organizacijske i formacijske izmene povećavanjem opšteg procenta u odnosu na druge rodove i formiranjem krupnijih inženjerskih jedinica. Međutim, samim povećavanjem broja i procenta inženjerskih jedinica nije se moglo obezbediti blagovremeno izvršavanje zadataka, jer se inženjerska nije mogla suviše povećavati na račun drugih rodova vojske, niti je sama ljudska radna snaga, bez obzira na broj, mogla da izvršava sve teže i komplikovanije zadatke inženjerskog obezbeđenja. Zato se već u samom početku rata, a narednih godina rata sve više, pokazalo da je jedini izlaz u masovnoj proizvodnji i primeni inženjerske tehnike namenjene za izvršavanje mnogobrojnih i tehnički složenih zadataka. Tako je američka armija, prema nekim podacima, već 1943. godine raspolagala se preko 16 hiljada buldozera, preko 5 hiljada skrepera, oko 5 hiljada kranova i eskavatora itd.

Proizvodnja inženjerskih mašina u toku rata neprekidno je i rapidno rasla. Glavne mašine koje su formirane prema vrstama zadataka bile su:

za zemljane radove — buldozeri, skrejperi, grejderi, bageri, kiperi i valjci;

za rad u kamenu i betonu — kompresori, drobilice i mešalice za beton;

za obradu drveta — motorne testere, gateri, dizel-makare i druge pomoćne alatke;

za rad na vodi — vanbrodski motori i remorkeri.

Pojedine armije pridavale su veću ili manju važnost ovim grupama mašina, tako da su Amerikanci imali najbolje razvijene mašine za održavanje komunikacija, a Nemci — za rad na vodi, iako nisu zapostavljane i druge vrste mašina.

Pored čisto građevinskih mašina koje je upotrebljavala i civilna operativna, u II svetskom ratu javlja se potreba za razvojem specijalnih vojnih inženjerskih mašina. Tako se uvode tenkovi-čistači minskih polja, tenkovi-nosači mosta, rijači za onesposobljavanje komunikacija, ralice za uništavanje železničkih pruga, plugovi za kopanje rovova, motorni filteri za prečišćavanje vode za piće, amfibije i još neke druge mašine.

¹ *Razvoj taktike Sovjetske armije 1941—1945, Vojno delo, str. 515, pasus 2 i 3.*

Gledano sa današnjeg aspekta razvoja inženjerske mehanizacije, gotovo sve te mašine imale su krupne nedostatke koji su se ogledali u:

slaboj pokretljivosti, jer su one sa sopstvenim motorom bile na sporohodnim gusenicama ili gvozdanim točkovima, a neke su morale da se transportuju drugim sredstvima, što se rešavalo izradom specijalnih vučnih vozova i kamiona veće nosivosti za njihovo transportovanje sa gradilišta na gradilište;

malom kapacitetu mašina sa pogonskom snagom od 30 do 100 KS;

ograničenoj mogućnosti upotrebe svake mašine samo za jednu vrstu radova, što je dovelo do velikog broja vrsta mašina pa je, na primer, inženjerija američke armije imala u svojoj opremi preko trideset vrsta mašina.

I pored tih slabosti ova mehanizacija je dala dragocene rezultate i iskustva na kojima se mogu dalje usavršavati njene tehničke osobine i organizovati izvođenje inženjerskih radova. Svi vojni teoretičari koji su se posle rata bavili tim problemom bili su jednodušni u tome da je mnogobrojne i tehnički složene inženjerske zadatke moguće savladati jedino masovnom upotrebom mehanizacije. Tako se u već pomenutoj knjizi kaže: »Ratno iskustvo je otkrilo neophodnost da se poboljšaju sredstva mehanizacije inženjerskih radova i da se pionirske jedinice obezbede tehnikom koja može mnogo proizvoditi«.²

Odmah posle drugog svetskog rata prišlo se intenzivnom studiranju i razvijanju inženjerske mehanizacije. Iskustva iz proteklog rata i masovno uvođenje moto-mehanizovanih jedinica i avijacije nametnuli su inženjeriji još veći obim radova. Zato se uvodi mehanizacija u sve inženjerske jedinice. Čak se i čete formacijski opremaju izvesnom mehanizacijom da bi se povećao njihov kapacitet. U tehničkom pogledu otklanjaju se slabosti mašina, uočene u toku drugog svetskog rata, na taj način što se konstruišu krupnije i savršenije mašine sa većim kapacitetima, poboljšava se njihova pokretljivost uvođenjem samohodnih mašina i točkaša umesto dotadanih sporohodnih guseničara. Tako je omogućen brz manevar i blagovremena intervencija inženjerskih jedinica na najkritičnijim mestima u borbi.

Rat u Koreji doneo je nova iskustva i nove poglede na dalji razvoj inženjerske mehanizacije. Pokazalo se da je teška mehanizacija dala dragocene rezultate u izradi i održavanju komunikacija i obezbeđivanju pokreta trupama iako su vojni teoretičari pre toga smatrali da je bolja laka mehanizacija jer je pogodnija za manevar. Pri nedovoljnoj komunikativnosti i po bespuću, samo mehanizacija sa velikim kapacitetima može brzo da izrađuje puteve, naročito kolonske. Time nije umanjena važnost lake mehanizacije, jer je bespuće takođe istaklo potrebu razvijanja lake mehanizacije koja se može prenositi vazдушnim putem (avionima i helikopterima). Pri savlađivanju vodenih prepreka pokazalo se da su teški čelični pontonski parkovi nepodesni jer brz tempo borbenih dejstava ne trpi njihovo sporo postavljanje i angažovanje velikog broja transportnih sredstava za njihovo prenošenje (potrebno je oko 100 kamiona za park *bejli*). Stoga bi bili pogodniji pontonski parkovi od lakog materijala (aluminijuma i dr.), a pontoni od gume i slično, koji angažuju nekoliko puta manje kamiona za transport, a brzina postavljanja se udvostručava.

² *Razvoj taktike Sovjetske armije 1941—1945*, str. 52, pasus 3.

Uvođenje atomskog i raketnog naoružanja kod savremenih armija traži brzu i potpunu eksploataciju njihovih efekata masovnog razaranja. To je uslovalo brže usavršavanje i uvođenje većeg broja oklopnih i transportnih borbenih sredstava koja omogućavaju brz manevar i blagovremenu koncentraciju snaga na željenom pravcu. Izrazito manevarski karakter eventualnog budućeg rata, brz tempo dejstava i velika silina udara čine inženjersko obezbeđenje borbenih dejstava još obimnijim i složenijim, jer se uz znatno veći obim radova traži i maksimalno skraćivanje vremena potrebnog za njihovo izvođenje. Održavanje komunikacija znatno je teže usled mogućnosti njihovog obimnijeg razaranja, a armijski transport je sve masovniji i teži. Zaštita od atomskog udara traži bezuslovno i brzo ukopavanje ljudstva, borbenih sredstava i ostalog materijala, kao i jedinica i ustanova pozadine. Radi sprečavanja brzih prodora neprijatelja zaprečavanje (miniranje, rušenje, plavljenje i sl.) dobija naročiti značaj, što od inženjerskih jedinica zahteva da budu pokretne i sposobne za brzu intervenciju na najugroženijim mestima. I svi ostali zadaci inženjerskog obezbeđenja kao forsiranje reka, pravljenje prolaza u minskim poljima, prečišćavanje vode od radioaktivnih čestica i dr. traže brza i efikasna rešenja.

Nesumnjivo je da će dobar deo zadataka inženjerskog obezbeđenja primiti na sebe i izvršavati drugi rodovi. Međutim, ipak će najveći broj težih i tehnički komplikovanijih zadataka izvršavati inženjerija. Za razliku od II svetskog rata u kome su bili mehanizovani samo izvesni inženjerski radovi, danas se ide za tim da se pomoću mehanizacije izvršavaju gotovo svi zadaci. Zbog toga se pred inženjersku mehanizaciju postavljaju sledeći taktičko-tehnički zahtevi:

Veliki radni kapacitet. Postiže se većom zapreminom radnih alatki uz brži radni ciklus. Upotrebljavaju se snažni motori, tako da se na nekim mašinama ugrađuju motori do 500 i više konjskih snaga (u SAD je, na primer, počela izrada buldozera koji imaju dva motora — za svaku gusenicu poseban motor).

Univerzalnost. Postiže se konstruisanjem mašina koje mogu obavljati više vrsta radova i to na dva načina: da se zamenom alatki na mašini mogu obavljati različiti zadaci ili da je sama mašina tako konstruisana da može vršiti dve ili više radnih operacija. Tako jedna mašina može biti buldozer, utovarivač i skrejper, ili tako konstruisana da može kopati zemlju, pobijati šipove, razbijati tvrde kolovoze na putevima, dizati terete i slično. Primenom ovakvih mašina postiže se njihova standardizacija i unifikacija tipova, što umnogome smanjuje raznovrsnost potrebnih rezervnih delova, pojednostavljuje obuku i remont itd.

Dobra pokretljivost. Potrebno je da se sve te mašine mogu kretati najmanje normalnom marševskom brzinom. Teži se da neke mašine kao što su rovokopači, minopolagači, grejderi, buldozeri i druge budu sposobne za pokret i po besputnom terenu, jer će na fortifikacijskom uređivanju zemljišta raditi van puteva.

Pored tih zahteva, armije koje predviđaju upotrebu jakih vazдушnih desanata razvijaju i laku mehanizaciju koju mogu prenositi avioni i helikopteri da bi mogle u inženjerskom pogledu obezbediti dejstvo tih desanata.

Interesantno je napomenuti da se u poslednje vreme sve više ističe potreba da se važnija mehanizacija obezbedi infrauredajima za rad u noći i da se zaštiti oklopom. Potreba da se te mašine zaštite oklopom javila se još u toku II svetskog rata u kome su američki rukovaoci inženjerskih mašina trpeli velike gubitke od japanskih snajperista. Predviđa se upotreba inženjerske mehanizacije i za podršku prvih borbenih ešelona. Normalno je da bi ona tada bila izložena jakoj neprijateljskoj vatri, naročito artiljerijskoj, što traži da se oklopom zaštite vozač i motor.

Mnoge vrste mašina upotrebljavaju se i u civilnoj građevinskoj operativi. Potreba za ubrzavanjem radova, za razvijanjem što veće produktivnosti rada, uz što manju upotrebu ljudske radne snage, nesumnjivo je doprinela daljem razvoju mehanizacije. Međusobna saradnja vojnih i civilnih instituta u razmeni iskustava i zahteva dovela je do toga da se inženjerska mehanizacija usavršava maksimalnim tempom i gotovo svakodnevno se pojavljuju novi i savršeniji tipovi mašina. Poslednjih godina sve se više ističu specifičnosti koje mora imati vojna mehanizacija u odnosu na civilnu. Stoga se ona sve više izdvaja i posebno razvija. Gledano sa ekonomskog aspekta, zadovoljavanje specijalnih vojnih zahteva u izradi mašina (oklop, brzina, univerzalnost i sl.) nerentabilno je i nepotrebno civilnoj organizaciji. To ne znači da se mehanizacija koja se upotrebljava u civilnoj operativi neće upotrebljavati i u vojne svrhe. Naprotiv, ona će se masovno i maksimalno koristiti ali u manje ugroženim zonama gde zadovoljavanje tih vojnih zahteva nije toliko značajno.

U daljem izlaganju daćemo osnovne karakteristike i tendencije razvoja nekih inženjerskih mašina.

MAŠINE ZA IZRADU I ODRŽAVANJE KOMUNIKACIJA

Održavanje komunikacija u eventualnom budućem ratu biće jako složeno zbog toga što će ih neprijatelj masovno razarati. Komunikacijski čvorovi, mostovi, useci i druga kritična mesta na njima postaju još osetljiviji a, zavisno od njihove važnosti, često će biti i rentabilan atomski cilj. U takvim uslovima javlja se problem obezbeđivanja tempa dejstva vlastitih snaga, naročito moto-mehanizovanih, čija je tehnika u odnosu na II svetski rat neuporedivo masovnija i teža. Zbog toga se posvećuje najviše pažnje razvoju mehanizacije za izradu i održavanje komunikacija sa težnjom da se njome potpuno zameni ljudski rad, što je uglavnom i postignuto. Najvažnije inženjerske mašine iz ove oblasti su: buldozeri, utovarivači, grejderi, univerzalni bageri, kompresori, valjci, drobilice, mašine za stabilizaciju tla i druge.

Buldozer je najvažnija mašina namenjena za površinsko otkopavanje zemlje, transport na kratke relacije, zatrpavanje rupa stvorenih od neprijateljske artiljerijske i avijacijske vatre, izradu kolonskih puteva, krčenje šuma (debljine stabala do 30 cm) i vađenje panjeva. S obzirom na ovako raznovrsnu namenu i teške radove, njegova snaga se sve više penje; dok je

u toku II svetskog rata snaga motora uglavnom iznosila oko 100 KS, danas ima buldozera sa motorima snage i do 600 KS. U radu zamenjuje 80—100 ljudi i nalazi se u opremi gotovo svih inženjerskih jedinica, kako samostalnih tako i onih u združenom sastavu.

Utovarivač je namenjen za utovar zemlje u transportna sredstva: kiperi, kamione i sl. radi prevoza na određeno udaljenije mesto. Pored toga, može se uspešno upotrebljavati za kopanje zemlje I i II pa delimično i III kategorije pri izradi protivtenkovskih rovova, skloništa za sredstva, komandnih mesta itd. To je nova i veoma korisna mašina. Njena snaga se kreće od 100 do 250 KS. U radu zamenjuje do 100 ljudi. U poslednje vreme sve češće se primenjuju buldozer i utovarivač kao jedna mašina (zamenom alatki dobija se utovarivač, odnosno buldozer).

Grejder je namenjen za fino planiranje zemlje posle rada buldozera. On ne transportuje zemlju već je bočno odbacuje. Veoma je važan pri izradi kolonskih puteva. U svom kompletu često ima rijač za raskopavanje puteva i ralicu za čišćenje snega dubine do 1 m. Snaga njegovog motora iznosi takođe 100—250 KS, u radu zamenjuje do 200 ljudi.

Univerzalni bager ima više vrsta alatki: za kopanje zemlje, utovar i dizanje tereta (pontona i drugih delova težih parkova pri postavljanju i rasklapanju). Ima dugačku granu preko koje izvršava radne operacije pa može duže da radi na jednom mestu, duboko da kopa zemlju i utovaruje je u transportno sredstvo. U svom kompletu takođe može imati makaru za pobjanje šipova pri izradi drvenih mostova i uređaj za kopanje minskih bunara za rušenje puta i najtvrdih kolovoza. Ima motor snage do 250 KS, a u radu zamenjuje 70—80 ljudi. Zbog svoje veličine i komplikovane konstrukcije u opremi ga imaju veće inženjerske jedinice (bataljon, puk).

Kompresor ima više raznih alatki koje rade pomoću komprimiranog vazduha i služe za: bušenje i razbijanje kamena, kopanje tvrde i smrznute zemlje, obradu drvene građe, ispumpavanje vode i druge radove. U radu zamenjuje do 60 ljudi.

U novije vreme sve se više razvijaju i tzv. brdski bušari; lako su prenosni, imaju mali benzinski motor, ukupna im je težina do 30 kg, pa su veoma pogodni za rad u brdsko-planinskim predelima i tesnacima.

Valjak spada u red najstarijih građevinskih mašina, a služi za sabijanje građevinskog materijala pri izradi savremenih kolovoza i kolonskih puteva. U svom razvoju pretrpeo je najviše izmena i usavršavanja. Njegova konstrukcija je počela od valjka sa konjskom vučom preko parnog, motornog i gumenog do najnovijeg vibracionog. Sve te konstrukcije, izuzev vibracionih, bile su neophodne ali su predstavljale i teret za jedinice zbog velike težine (do 12 tona) i male brzine (radna i marševska brzina bila im je ista). Ti valjci su se morali prenositi sa gradilišta na gradilište specijalnim vučnim vozovima. Vibracioni valjci su teški 4—8 tona, tako da se mogu prevoziti kamionima i prikolicama odgovarajuće nosivosti, a vibracijom vrše pritisak do 25 tona, zbog čega im je radni efekat 3—5 puta veći od klasičnog.

Drobilica je namenjena da mehaničkim putem drobi — usitnjava kamen do potrebne granulacije koji je potreban pri izradi puteva, zatrpavanju oštećenih delova puta i pri izradi betonske smeše. U radu zamenjuje 20—40 ljudi.

Mašine za stabilizaciju tla su najnovijeg porekla, a namenjene su za veoma brzu i ekonomičnu izradu puteva i aerodroma; naročito su pogodne za rad u ratnim uslovima. Pod stabilizacijom tla podrazumeva se mešanje zemlje sa cementom, bitumenom ili nekim drugim hemijskim sredstvom. Od vrste ovih sredstava i metoda rada zavisi i konstrukcija mašine. Ona sama raskopava zemlju, usitnjava je, meša sa predviđenim hemijskim sredstvom i sabija je. Posle kratkog vremena put je sposoban za saobraćaj. Ovi putevi nisu dugotrajni, ali su za ratne uslove veoma važni kad je potrebno izraditi kolonski put, zaobići neku zonu, izraditi obilazak porušene deonice puta i sl. Kapacitet jedne ovakve mašine je oko 1 km puta širine 4 m za dan.

Čistači snega su neophodni za čišćenje snežnih nanosa na putevima. Postoje razni plugovi i ralice montirani na raznim vozilima (kamionima, traktorima, grejderima i dr.) koji mogu čistiti sneg debljine do 1 m. Za čišćenje većih nanosa naročito u planinskim predelima i usecima koriste se specijalni rotacioni (frezerski) čistači snega koji odbacuju sneg do 10 m u stranu, a mogu ga čistiti do 2 m dubine.

Pored navedenih, postoji izvestan broj drugih mašina koje ovde nećemo opisivati. Sve skupa, vrlo su raznolike, što stvara teškoće u snabdevanju rezervnim delovima (zbog velikog asortimana) i održavanju. Da bi se što više izbegla ta raznolikost i svela na mogućan minimum koji tehnika može dozvoliti, poslednjih godina se prišlo konstruisanju univerzalnih mašina za navedene radove. Navešćemo primer dve vrste američkih mašina, konstruisanih za specijalno vojne svrhe, pod nazivom BAT (Ballastable All — purpose Tractor) i ABC (All purpose Ballastable Crawler). BAT mašina je točkaš i može se prenositi vazdušnim putem. Takve je konstrukcije da može raditi kao buldozer i skrejper i služiti za transport ljudstva i materijala. Uz male izmene može da služi kao radionica, cisterna, bušilica za zemlju, kran i za još neke radove. Za transport helikopterom može da se rastavi na dva dela. ABC — mašina je sličnih karakteristika s tim što je guseničar čime joj je poboljšana pokretljivost po neravnom terenu i vučna snaga. Konstrukcije i jedne i druge mašine stalno se ispituju, postavljaju im se novi zahtevi i usavršavaju. I Sovjetska armija je prišla konstruisanju mašina sa maksimalno unificiranim prenosnim uređajima, sklopovima i motorima. Tako, na primer, postoje mašine sa motorom od 630 KS koje služe kao buldozer, mašine za sečenje korenja, rijač, mašina za vađenje panjeva, za obaranje stabala, čistač snega i drugo. Slična mašina sa motorom od 250 KS je buldozer, rijač, utovarivač i čistač snega.

MASINE ZA FORTIFIKACIJSKO UREĐIVANJE ZEMLJIŠTA

U II svetskom ratu ova vrsta mašina nije bila dovoljno razvijena. Istina, bilo je pokušaja, izrađeni su kopači rovova — plugovi koje su vukli traktori-guseničari, ali je njihova konstrukcija bila takva da su mogli raditi

samo na ravničastim i mekim terenima. Fortifikacijsko uređivanje zemljišta vršeno je uglavnom vojnom i civilnom radnom snagom, sa šančanim alatom, pa je bilo potrebno mnogo vremena i veliki broj ljudi da bi se položaji uredili.

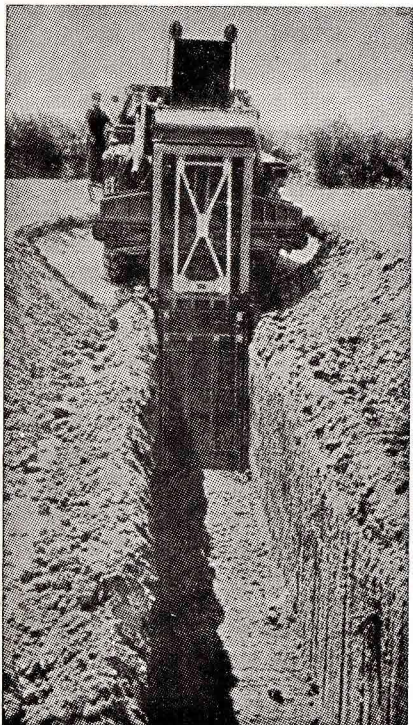
U uslovima upotrebe atomskog oružja, kada je ukopavanje najefikasnija zaštita ljudstva i materijala, sigurno je da ljudska radna snaga neće moći blagovremeno fortifikacijski urediti zemljište. Za te radove maksimalno će se upotrebljavati i veći deo mašina koje nisu namenjene isključivo za putogradnju i to naročito buldozeri, utovarivači i univerzalni bageri, a za ukopavanje tenkova tenkodozeri. I pored toga, mašine specijalno građene za fortifikacijsko uređivanje zemljišta u poljskom tipu su rovokopači kao i neki drugi uređaji koji se sada ispituju.

Rovokopači su upotrebljavani još u II svetskom ratu i sada se usavršavaju. Tako je francuska armija usvojila rovokopač tipa »Matenin«, točkaš, sposoban da savlađuje nagibe kao što to mogu i borbene mašine guseničari.

Za jedan čas može da iskopa 300—600 m rova dubine do 1,8, a širine 0,6 i 0,9 m. Može da radi u zemlji od I do III, pa i IV kategorije, a može kopati roveve na zemljištu koje ima nagib i do 20 stepeni. Pored toga, pogodan je za izradu pojedinačnih zaklona za borca. Za 1 do 2 minuta može da iskopa borački zaklon potrebne dubine, a može i da kopa minske bunare na putu. Američka armija je uvela u opremu sličan kopač rovova sa nešto složenijim osobinama, a Sovjetska armija ima guseničare sa tenkovskim motorom približnih kapaciteta kao i francuski rovokopač. Kapacitet i vrednost ovih mašina mogu se proceniti kad se zna da jedna mašina u radu može zameniti do 500 ljudi, opremljenih šančanim alatom.

U težnji da se borac što pre ukopa vrše se i drugi pokušaji da se mašinom ili eksplozivom zameni ljudski rad.

Motorne bušilice rade na principu rotacije, a pogon dobijaju preko transmisije vozila na kome su ugrađene. One služe za postavljanje stubova, pravljenje protivtenkovskih prepreka, miniranje, kopanje pojedinačnih streljačkih zaklona i za razne druge svrhe. Tako, francuska



Kopač rovova u radu

bušilica ugrađena na vozilu *dođž* može za 3—15 minuta (što zavisi od tvrdoće zemljišta) da izradi zaklon za vojnika prečnika do 100 cm i dubine preko 2 m.

Vrše se ispitivanja i sa raketnim uređajem pomoću kojega bi vojnici eksplozivom pravio sebi potreban zaklon. U ovom pravcu i dalje se vrše istraživanja i ispitivanja.

MAŠINE ZA ZAPREČAVANJE

Uloga masovnog i brzog zaprečavanja u zaustavljanju neprijatelja i sprečavanju brzog prodora, naročito njegovih moto-mehanizovanih snaga, traži da se i ovi radovi mehanizuju kako bi se dobilo u vremenu i uštedela radna snaga. Već su izrađene mašine pomoću kojih će se ubrzati postavljanje minskih polja, priprema za rušenje i druge vrste zaprečavanja (minopolagači, bušilice za minske bunare, kompresori i druge).

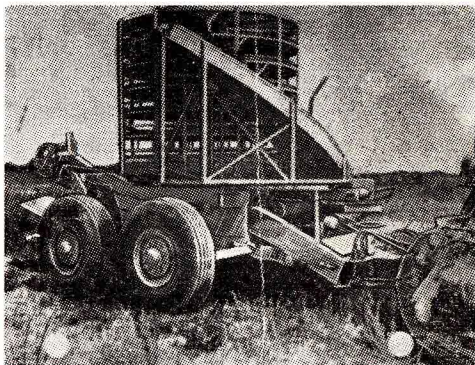
Minopolagač je namenjen za izradu protivoklopnih minskih polja. Pomoću pluga podiže busen, ispod koga automatski ubacuje naoružanu minu i pokriva je. Za 10 časova on može da postavi 4.000—6.000 protivoklopnih mina, koliko mogu postaviti gotovo dve pionirske čete. Minopolagač ne može da radi na ispresecanom i teškom terenu, ali je njegova masovna upotreba mogućna upravo tamo gde je mogućna i masovna upotreba tenkova.

Udarne bušilice je namenjena za kopanje komora u savremenim kolovozima (u asfaltu i betonu) i zemljištu radi postavljanja eksploziva i rušenja. Ima ih raznih vrsta i konstrukcija. Francuska bušilica tipa *benoto* ima težinu 1.000 kg; svojom težinom i specijalnim lopatama istovremeno razbija i izvlači materijal iz bunara. Za jedan čas može da iskopa bunar dubine 5, a širine 0,6 metara.

U zaprečavanju takođe veoma važnu ulogu imaju kompresori, a naročito brdski bušari. U šumskim predelima i motorne testere služe za izradu zaseka (jednom testerom može se za dan porušiti oko 200 stabala).

MAŠINE ZA RAZMINIRANJE TERENA

Iako se problemu razminiranja terena poklanja velika pažnja, do danas još nije pronađeno dovoljno efikasno sredstvo za čišćenje terena od minskih polja. Konstrukcija protivoklopnih i protivpešadijskih mina stalno se usavršava. Antimagnetne mine ne mogu se otkriti ni klasičnim minoistraživačem, a mine od plastičnog eksploziva ni pipalica ne može pronaći. Ima i tako konstruisanih mina da ih vazдушna eksplozija nominalne atomske bombe ne može aktivirati.



Mehanički minopolagač

Najefikasnija i danas poznata sredstva za pravljenje prolaza u minskim poljima su:

Tenk-čistač mina koji se pojavio već u toku II svetskog rata i čija je konstrukcija sada mnogo usavršenija. Taj uređaj, sastavljen od diskova, tenk gura ispred sebe; diskovi nailaze na mine i aktiviraju ih svojom težinom. Međutim, ni taj uređaj nije dovoljno trajan, jer posle oko 10 eksplozija i sam bude oštećen i onesposobljen za dalji rad.

Raketni uređaj za pravljenje prolaza kroz minsko polje ima mali raketni motor koji je sposoban da pružno eksplozivno punjenje prebaci preko širine minskog polja. Aktiviranjem ovog punjenja uništavaju se postavljene mine i stvara se prolaz željene širine.

Minoistraživač za otkrivanje metalnih mina nije u svakom slučaju koristan, jer danas postoje nemetalne, antimagnetne, mine. Ima podataka da je konstruisan tzv. univerzalni minoistraživač koji dejstvuje na principu promene čvrstoće materije i koji može da otkriva i nemetalne mine.

Stručnjaci američke armije su poslednjih godina ispitivali gusenično vozilo kojim se upravlja sa daljine. Ono pred sobom gura eksplozivno pružno punjenje koje se po želji može aktivirati i praviti prolaz kroz minsko polje bez neposrednog prisustva ljudi.

SREDSTVA ZA SAVLAĐIVANJE PREPREKA

Na usavršavanju sredstava za savlađivanje prepreka postignut je značajan napredak. Cilj je da se prebacivanje ljudstva, borbenih sredstava, tehnike i ostalog materijala preko reka — izvrši sa što manje priprema i što kraćim zastojem na samoj reci, jer svaki čas tog zastoja omogućava neprijatelju konsolidaciju položaja i organizovaniji otpor, što znači nove žrtve i gubitke pri forsiranju. Nećemo se upuštati u detaljnije razmatranje ovog pitanja, nego ćemo navesti samo nekoliko tehničkih sredstava koja omogućavaju uspešno forsiranje reka.

Amfibijski parkovi su za sada najsavršenije sredstvo koje zadovoljava uslove savremenog ratovanja. Amfibijsko vozilo nosi na sebi deo mosta od 8 do 10 metara, u vodi se kreće vlastitim pogonom, a povezivanjem više amfibija u liniju dobijamo most željene dužine. Sa amfibijskim parkom (američke proizvodnje) reka širine do 200 m može se premostiti za oko 1 čas. Za premošćavanje reke iste širine sa klasičnim mostom tipa *bejli* potrebno je oko 10 časova.

Tenkovi-nosači mostova pogodni su za premošćavanje suvih kraćih prepreka, a naročito za specijalno rađene protivtenkovske. To je deo mostne konstrukcije dužine 16—20 metara montirane na tenku koji se po potrebi hidrauličnim putem pruža na drugu stranu prepreke.

Vanbrodski motori imaju sve veću primenu, a razlikuju se po snazi. Oni manje snage (10—15 KS) upotrebljavaju se masovno za prebacivanje

desanata, tj. za zamenu veslača, a veće snage, čak i do 100 KS, služe kao zamena remorkerima, za prebacivanje teških skelskih tereta i pri izgradnji pontonskih mostova, jer su mnogo lakši od remorkera i pogodniji za manevar na vodi (remorker je težak 2.500 kg, a vanbrodski motor 50—80 kg).

Remorkeri se isto tako usavršavaju i njihova primena je korisna za jake, brze i široke reke. Najnoviji hidrokeaktivni remorker je lakši od klasičnog, a dubina gaza mu je do 40 cm, dok je klasičnog bila do 80 cm, što mu omogućava kretanje u plicacima i podvodnim grebenima.

Ispituju se i specijalni uređaji — plovci — koji se dodaju tenkovima i drugim vozilima i omogućavaju im samoplovljenje i prelazak na drugu obalu. Na taj način smanjuje se potreba za velikim količinama parkova, a naročito se olakšava prebacivanje prvih ešelona.

Ovaj kratak pregled nije obuhvatio sva dostignuća razvoja mehanizacije potrebne za izvođenje inženjerskih radova ni sve radove inženjerskog obezbeđenja borbenih dejstava. Nisu pomenuti, na primer, uređaji za dubinsko dobijanje vode, za prečišćavanje morske vode za piće, motorni filteri za prečišćavanje vode, uređaji za maskiranje itd. Isto tako i helikopteri imaju sve veću ulogu u izvođenju inženjerskih radova kako za prenos tehničkih sredstava i mehanizacije tako i za postavljanje minskih polja tamo gde je potrebno brzo sprečiti neprijateljski prodor.

Brz progres koji doživljavaju inženjerske jedinice i tehnika odvija se i dalje i neprekidno zahteva i promene organizacijskih formi radi njihovog dovođenja u sklad sa savremenim uslovima ratovanja. Nesumnjivo je da su velike i ekonomski jače armije postigle u tome značajnije rezultate. Međutim, male zemlje koje se pripremaju da brane svoju teritoriju od eventualnog agresora moraju takođe intenzivno razvijati ona tehnička sredstva koja će za to biti neophodna i efikasna. Ostaje nam na kraju da kažemo da starešine jedinica moraju imati u vidu značaj inženjerske mehanizacije i pravilno eksploatisati njene kapacitete, jer samo pravilna organizacija izvođenja radova i namenska upotreba mehanizacije mogu dati željene rezultate.

Pukovnik

Vladimir BARAC