

POR. WIKTOR KOSCIAŁKOWSKI.

Formy regeneracji fortyfikacji polowej w dobie powojennej.

Cały szereg prac naszych i obcych autorów jest poświęcony zagadnieniu fortyfikacji polowej w przyszłej wojnie. Z doświadczeń wojny światowej i tych samych przesłanek nie wszyscy jednakowo wysnuwali wnioski. Jedno jest pewne, że każdy autor przeznaczał fortyfikacji polowej takie zadanie, które byłoby zgodne z *przyjętą w danym kraju doktryną prowadzenia wojny*.

Naszą doktryną jest: *wojna ruchowa*.

Wojna pozycyjna jest *antytezą wojny ruchowej*. Nowe zasady fortyfikacji polowej, odpowiadające naszej współczesnej myśli taktycznej i metodzie *przyszłych walk, opartych całkowicie o manewr i ruch*, były w tem miejscu omawiane¹⁾.

Poniżej postaram się rozwinąć to zagadnienie i podać go w formie praktycznych wskazówek *dla kierowników rozbudowy odcinków obronnych od baonu piechoty do dywizji włącznie*.

Zanim jednak wypowiem poglądy swoje, dotyczące przede wszystkim części wykonawczej w fortyfikacji polowej, pozwolę sobie, dla większego uwydatnienia różnic jakie zachodzą *w stosowaniu wiedzy fortyfikacyjnej w wojnie pozycyjnej a manewrowej*, zestawić te obie metody fortyfikowania, by móc później bez skrupołów *odrzuć cały balast odziedziczony po wojnie światowej* w postaci rozmaitych wzorców, planów i innych szczegółów fortyfikacyjnych, nie dających się stosować w wojnie ruchowej.

Nie chcę przez to powiedzieć, że wykluczam zupełnie możliwość zaistnienia, w poszczególnych momentach i na określo-

¹⁾ „Przegląd W. T.“ grudzień 1931 r. „Fortyfikacja w warunkach wojny manewrowej“ mjr. dypł. Tyszyński.

nych odcinkach (najczęściej zgóry przewidywanych i jeszcze w czasie pokoju do obrony przystosowanych), walki opartej całkowicie na sposobach wojny pozycyjnej, *chcę tylko odróżnić te oba sposoby* i specjalnie uwzględnić *zasady pracy fortyfikacyjnej w wojnie ruchowej* jako tej, która żadnego z nas nie ominie.

Ubiegła wielka wojna dała przykład nadspodziewanie kolosalnego rozrostu znaczenia fortyfikacji polowej, który przypisać należy jeszcze bardziej niespodziewanemu przebiegowi wojny: stabilizacji frontu.

Stabilizacji frontu, nie opartego o fortyfikację stałą, nie można rozumieć jako operacji planowej. Zgóry można twierdzić, że w przyszłej naszej wojnie strony walczące wszystkimi środkami będą unikać stwarzanie takiego stanu rzeczy, gdyż wyczerpuje on szybko zasoby materialne i moralne kraju.

Rozstrzygnięcie losów wojny przeciwnicy szukać będą w bojach opartych o manewr i ruch.

Przemoczony wpływ sugestywny *faktów* z wielkiej wojny tak silnie zaciążył na umysłach jej uczestników i świadków, że na czas jakiś zatamował myśl taktyczną, przytłaczając ją ogromem dokonanych faktów.

Powoli jednakże myśl ta odżyła i wyzwoliła się ze ślepego korzenia się przed *faktem*, tworząc nanowo głęboko uzasadnioną doktrynę *wojny ruchowej*.

Ta młoda u nas doktryna nie przenikła jeszcze należycie do wszystkich dziedzin sztuki wojennej. Pod tym względem szczególnie dużo ma do zrobienia fortyfikacja polowa, jako pozostająca dziedzicznie najbardziej obciążoną *faktami* z wielkiej wojny.

Dla należytej oceny *faktów* dotyczących fortyfikacji polowej szcharakteryzuję je na dwóch przykładach w wojnie światowej:

- I. Fortyfikacja polowa na froncie zachodnim w r. 1915.
- II. Fortyfikacja polowa na froncie wschodnim w r. 1915.

I. Fortyfikacja polowa na froncie zachodnim w r. 1915.

Z początkiem roku 1915 „na polach Francji i Belgji obaj przeciwnicy stanęli w bezruchu i bezwładni, zatrzymani naprze-

ciw siebie długą nieprzerwaną linią okopów. *Okop* wtedy jako nieprzewyciężona zagroda, *niszcząc główny czynnik dotychczasowy manewr i ruch*, wdarł się zwycięsko z dziedziny taktyki do strategii¹⁾.

Ten przejaw nieznaney dotąd formy walki zaskoczył obu przeciwników, a szczególnie francuzów, głosicieli doktryny walki par excellence ruchowej.

W tej wojnie okopowej kształtował się *nowy rodzaj budownictwa wojskowego* o specjalnym charakterze, *zużywający masy materiału budowlanego* w postaci surowca, miejscowego i dowożonego, lub materiałów dostarczanych przez fabryki z wewnątrz kraju.

Odcinek obronny przeistaczał się w *labirynt okopów i przeszkód drutowych* ze wszystkimi instalacjami wielkiego miasta: odwadnianiem, kanalizacją, przewodami telefonicznymi i elektrycznymi, kolejką elektryczną i wąskotorową, z nazwami ulic i placów. Ogromnym wysiłkiem saperów *stawiano ciężkie schrony*, czyniąc z nich dogodne mieszkania dla pracy i wypoczynku ludzi.

Pozycją nazywano *miasto — labirynt* o niezliczonej ilości rowów i przeszkód, z którego człowiek nowy bez drogowskazów i przewodników wydostać się nie mógł. Zdarzało się że poszczególni żołnierze i małe oddziały *godzinami błądziły po rowach* nim się dostali do własnych stanowisk ogniowych.

Specjalną cechą rozbudowy takiej pozycji jest *tworzenie labiryntu z rowów i zasiek drutowych*, by móc „krok za krokiem bronić rozbudowanej powierzchni“²⁾.

„Walczone wtedy o część labiryntu okopowego, zwycięstwem zwano przejście pół kilometra tej nowej nieznaney dotąd przeszkody“. „...„Osiągnięcie poprzedniej sytuacji“ oznaczało odebranie zdobytych przez n-pla okopów jako straconego skarbu“³⁾.

W takiej wojnie pozycyjnej, a ściślej mówiąc *okopowej*, ugrupowanie oddziałów w bardzo znacznym stopniu jest zależne od planu rozbudowanej pozycji, pozostawiając dowódcy za-

¹⁾ Józef Piłsudski „Rok 1920“ Warszawa 1931, str. 102.

²⁾ „Nastawlenije po ukrepleniju pozicij wojskami zapadnego fronta (sekretno)“ 1916 r.; Archiwum C. B. W.

³⁾ Józef Piłsudski „Rok 1920“ Warszawa 1931, str. 104.

łogi bardzo mało inicjatywy. Skoro już pozycja została rozbudowana, dowódca załogi z konieczności musiał dostosować się do przyjętego planu obrony, którego elastyczność z biegiem czasu kurczyła się, — system obronny kostniał, sprowadzając najczęściej inicjatywę obrońcy do stosowania kilku możliwych wariantów obrony, które *zresztą nie mogły długo pozostać tajemnicą dla przeciwnika*. Większość funkcji bojowych sprowadzała się do *automatycznego i mechanicznego działania*. Obsada takiej pozycji wymagała ogromnej ilości artylerji i specjalistów, *daleko odbiegając od organicznego składu dywizji*.

Przez cztery lata trwania wojny okopowej na froncie zachodnim potężniała artylerja i urządzenia obronne, nie dając zdecydowanej przewagi żadnej ze stron. Obie strony pokonywały niesłychane trudności zaopatrzenia frontu i uzupełniania oddziałów w specjalistów.

Masowe zużycia materiału fortyfikacyjnego ilustrują następujące dane, zaczerpnięte ze źródeł niemieckich ²⁾.

1) W ciągu wojny Niemcy zużyli ponad 600.000 ton *drutu kolczastego*, — ilość któraby wystarczyła na odrutowanie całego państwa niemieckiego w jego granicach przedwojennych, pasem przeszkód 65 metrowej szerokości.

W roku 1917 średnie zapotrzebowanie na drut kolczasty wynosiło *tygodniowo 7000 ton*.

2) Ilość robót ziemnych charakteryzuje ilość zwiezionych na front łopat, która do połowy roku 1918 wyniosła 10.000.000 sztuk. Na przewiezienie samych tylko łopat potrzeba było 1500 pociągów w zestawach 40 — 50 wagonów towarowych.

3) Worków do piasku do połowy 1918 roku zwieziono na front 600.000.000 sztuk, z których możnaby stworzyć mur dwumetrowej szerokości i trzymetrowej wysokości od Berlina do Konstantynopola i które starczyłyby na ułożenie 5-ciu najwyższych piramid egipskich.

W roku 1916-ym miesięczne zapotrzebowanie na worki wynosiło 20.000.000 sztuk.

4) Cementu do połowy 1918 roku wysłano na front 6000 pociągów à 80 osi i 3000 wagonów żelaza ubrojeniowego do robót betonowych.

²⁾ „Der grosse Krieg“ wydanie M. Schwarte Berlin 1921. I Cz. „Die Pioniere und ihre Kampfmittel“.

5) Samych tylko lamp do oświetlania rowów wysłano na front 312.500 sztuk.

W tych warunkach wytworzyła się konieczność stworzenia szeroko rozbudowanych organów zaopatrzenia technicznego na tyłach. W Niemczech takimi organami zaopatrzenia były t. zw. „Ingenieur-Komitees“, których bilans ogólny przedstawiał się następująco:

Rok 1914	72.693.450 Mk.
„ 1915	340.239.340 „
„ 1916	836.329.250 „
„ 1917	648.000.000 „
„ 1918	300.000.000 „
Razem:	2.197.262.040 Mk.

Z powyższych cyfr bilansu widzimy, że stabilizacja frontu w roku 1915 ogromnie wpłynęła na zwiększenie wydatków organów zaopatrzenia technicznego frontu, a tem samem na podniesienie kosztów prowadzenia wojny.

W n i o s k i: Fortyfikacje na froncie zachodnim, aczkolwiek powstawały podczas wojny, miały dużo cech fortyfikacji stałej i słusznie noszą nieoficjalną nazwę „fortyfikacji półstałej“. Nie są one dla nas przykładem typu fortyfikacyj, który stosować będziemy w przyszłej wojnie manewrowej. Wyżej przytoczone cyfrą są aż nadto wymowne, by wyperswadować ten typ fortyfikacji dla naszych warunków.

Niewłaściwem byłoby również zachować *niektóre* jej formy gdyż wszystkie one kształtowały się w odmiennych warunkach i nie mogą być uniwersalnym wzorem na wszystkie okoliczności.

Naszą fortyfikację polową winna cechować prostota i szybkość wykonania przy maksymalnym wyzyskaniu naturalnych obronnych właściwości terenu.

II. Fortyfikacja polowa na froncie wschodnim w r. 1915.

Po tak zwanym „wyścigu do morza“ i zupełnem wyczerpaniu sił fizycznych i środków materialnych po obu stronach (dotkliwy brak amunicji), nastąpiła na froncie zachodnim „równowaga bezsilności“, która w bezruchu zatrzymała wrogie armje na osiągniętych przez nich ziemiach, zmuszając je do okopywania się i wzajemnego odgradzania się siecią przeszkód.

Ta praca fortyfikacyjna, niemal odruchowa i narazie bezplanowa, zrodziła w późniejszym swoim rozwoju *dziwoląg fortyfikacyjny*, zapoczątkowując kilkuletnią wojnę okopową (nie pozycyjną).

Na ten sam mniej więcej czas t. zn. na wiosnę 1915 r. przypadają na froncie wschodnim inne działania: rosyjskie naczelne dowództwo przewiduje możliwość cofnięcia się całego północno-zachodniego i południowo-zachodniego frontu.

Sztab naczelnego dowództwa opracowuje zawczasu zarys nowych pozycji (tem się zasadniczo różni *wojna pozycyjna* na froncie wschodnim od *wojny okopowej* na froncie zachodnim, bo w gruncie rzeczy kilkuletnia walka na froncie zachodnim toczyła się nie o żadną pozycję w znaczeniu strategicznym lub taktycznym, ale o przypadkowy pas terenu, a ściślej o linję rozbudowanych okopów).

Według opracowanego planu nowe pozycje rosyjskie miały przebiegać na zachodzie: od Błonie do Dębina, na wschodzie: od Dębina wzdłuż Wieprza i Tyśmienicy i dalej, wzdłuż Prypeci do Ratno.

Lewe skrzydło całej tej pozycji obronnej tworzyła t. zw. *pozycja Włodawska*¹⁾, w środku której znajduje się m. Włodawa — poważny węzeł drogowy (patrz szkic Nr. 1).

Zaprojektowanie ogólnego planu umocnień tej pozycji zostało powierzone inżynierowi wojskowemu gen. Feldt'owi.

Rozpoznanie terenu było dokonane w początku czerwca. Pozycja miała się składać z *czterech kolejnych linii*, ich przebieg ogólny jest pokazany na szkicu Nr. 1.

Budowę tej pozycji rozpoczęto zaraz po dokonaniem rozpoznaniu, a oddano ją do użytku cofających się armji 25 lipca 1915 r.

Do momentu przybycia załogi z zaprojektowanych czterech linii zdołano wykończyć *zaledwie pozycję czołową* i częściowo rozbudować drugą linję.

Dla ogólnego zorientowania się na jaką skalę były prowadzone roboty przy rozbudowie pozycji włodawskiej wystarczą następujące zaokrąglone liczby¹⁾:

¹⁾ „Otcziot po postrojkie ukreplenij osnownoj Włodawskoj pozicji w junie i jule 1915 g.“ Archiwum C. B. W.

¹⁾ Tenże „Otcziot“.

1) długość frontu	200 klm.
2) sumaryczna długość ufortyfikowanych odcinków	300 „
3) czas trwania robót	50 dni
4) przeciętna codzienna ilość robotników	30000 rob.
5) ilość codzienna wozów	5000 wozów
6) ilość codzienna samochodów cięż.	10 samoch.

Z tego wynika że:

7) całkowita wydajność pracy = = 50×30000	1500000 dni rob.
8) całkowita wydajność transportu: 50×500	250000 dni woz.
9) wydatki na robociznę (około 1000000 płatnych r. dn.) i koszt materiału wynoszą	2000000 rubli w zł.

a więc:

10) każdy kilometr ufortyfikowanej pozycji kosztował	7000 rubli w zł.
--	------------------

Ogólne kierownictwo rozbudowy pozycji spoczywało w ręku generała, — naczelnika inżynierów twierdzy Brześć. Pozycję podzielono na dwa odcinki: każdy pod kierownictwem generała-inżyniera wojskowego, im do pomocy dodano 8-miu inżynierów wojskowych i 25 oficerów saperów, ponadto około 50 oficerów różnych broni (d-ców oddziałów pracujących) i kilku cywilnych inżynierów — hydrotechników.

Cały sztab urzędników załatwiał sprawy zaopatrzenia materiałowego.

Ogółem wybudowano:

a) schronisk obserwacyjnych	20 szt.
b) stanowisk strzeleckich (wszystkie do pełnego profilu ze strzelnicami i daszkami)	150 klm.
c) przeszkód drutowych (normalna sieć kolczasta 5 m. szer.)	100 klm.
d) rowów łączących (wszystkie do pełnego profilu)	120 „

- | | |
|--|-----------|
| e) schronisk w rowach strzeleckich
(każde na 10 ludzi) | 2500 szt. |
| f) schronów wytrzymałych przeciw
ciężkiej artylerji, każdy na 50
ludzi | 400 „ |
| g) studzien | 120 „ |

Z powyższych zestawień widzimy, że poważnym nakładem kosztów i wysiłku *w ciągu 50 dni pracy* wykonano istotnie znaczne roboty, aczkolwiek właściwą oceną wykonanych robót fortyfikacyjnych nie jest ich ilość, ani nawet jakość poszczególnych obiektów, tylko celowość i terminowość ich wykonania. Pod tym względem fortyfikacje włodawskie nie przedstawiają się imponująco.

Stwierdziliśmy już, że do czasu przybycia cofających się wojsk rosyjskich, z 4-ch zaprojektowanych linii stanowiących całość pozycji, wykonano zaledwie czołową i częściowo tylko rozbudowano drugą linię. Dalsza pospieszna rozbudowa pozycji, po zajęciu jej przez załogę, przypadła w udziale saperom dywizyjnym.

Włodawska pozycja, rozbudowana systemem ośrodków oporu, z międzypolami 1 — 2 km., była obsadzona przez 3 armje rosyjskie w następującej kolejności, licząc od prawego skrzydła:

XXV. korpus	}	4-ta Armja (od Wrzosowa do Ostrowa)
XV. korpus		
VI. Syberyjski korpus		
IX. korpus	}	3-cia Armja (od Ostrowa do Bugu koło Siedliszcza)
XXIV. korpus		
X. korpus		
korpus gwardji		
XIV. korpus		
III. Kaukaski korpus		
II. Syberyjski korpus		

Dalej lewe skrzydło pozycji do Ratna ubezpieczała 13-ta Armja manewrowa.

4 i 3-cia Armja w składzie 10 korpusów t. zn. mniej więcej 20 dyw. piech. zajmowały w obronie odcinek około 100 klm. frontu, z tego wynika że na 1 dyw. piech. przypadało 6 — 7 klm.

Na szkicu Nr. 1. są pokazane kolejne położenia armji rosyjskich każdego dnia poczynając od 23 do 31 lipca: z początku podejście armij do pozycji Włodawskiej 23 — 25 lipca, następnie zajęcie przez nie czołowej pozycji i jej obrona od 26 — 29 lipca, w końcu odejście armij na drugą linię pozycji 30 lipca i, bez zatrzymania się na tej linii, dalszy odwrót na linię Brześcia n/B.

Odcinki pozycji na których przeciwnik koncentrował swoje uderzenia są oznaczone na szkicu strzałkami.

Widzimy, więc że pozycja włodawska spełniła pewne zadanie — wstrzymała natarcie przeciwnika przez cztery dni.

Rzeczą jest jasną, że na wojnie nie cztery dni a cztery godziny wygranego czasu niekiedy decydują o rzeczach wielkich. My nie chcemy wchodzić w to, w jakim stopniu te cztery dni obrony na pozycji włodawskiej wpłynęły na dalszy rozwój wypadków, nas interesuje w tej chwili rola i zachowanie się fortyfikacji w tej walce.

Nie bez pewnych korzyści pod tym względem i dla dalszych naszych rozważań byłoby wysłuchanie zdania d-ców, którzy brali udział w walce o pozycję włodawską, a więc:

1) raport szefa sztabu XXIV korpusu do d-cy korpusu ¹⁾):

„Stwierdziłem dążność do stwarzania w okopach wytrzymałych schronów dla załogi. Praca ta wymaga wielkiego wysiłku, materialnego i głównie drogiego czasu. Schrony te, nie wytrzymując ognia artylerji ciężkiej, swoim ciężarem zagrażają życiu znajdujących się w nich obrońców, *zajmować je podczas takiego ognia nie należy*. Stwarza się taka sytuacja: w momencie rozpoczęcia ataku przeciwnika schrony i okopy są rozwalane, obrońcy albo zasypani albo, porzucając okopy, znajdują się wogóle bez przykrycia“.

2) Szef sztabu XIV korpusu pisze do szefa szt. 3-ciej armji ²⁾):

„Stawiając schrony nie sposób rozmieścić je tak, by można było bezkarnie i na czas przejść z nich na stanowiska ogniowe, bo przeciwnik rozwijając potężny ogień, ostrzeliwuje do ostatniego momentu ataku nie tylko wyraźnie widoczny ośrodek oporu, ale jednakowo silnie ostrzeliwuje całą powierzchnię na całej

¹⁾ Tenże „Otcziot“ zał. Nr. 19.

²⁾ Tenże „Otcziot“ zał. Nr. 16.

głębokości obrony. Przy gęstości padania średnio 10 pocisków na minutę na odcinek bataljonowy, wszelkie wzniesienia prędko zrównywują się z horyzontem. Uderzyć na nieprzyjaciela wprost ze schronów nie można z braku pola ostrzału, albo też ostrzał przesłaniają w przodzie położone umocnienia.... w tych warunkach, szczególnie jeśli pozycja znajduje się na stoku obróconym do n-pla, przy przebieganiu ze schronów na stanowiska ogniowe i odwrotnie ludzie ponoszą ogromne straty. Rowy komunikacyjne nie osiągają żadnego celu, bowiem w bardzo krótkim czasie *wypada rezygnować z tego środka komunikacyjnego*¹⁾.

W temże piśmie szef sztabu korpusu, zwraca uwagę na szkoldliwość gromadzenia w okopach jakiegokolwiek materiału budowlanego i zaleca zaniechać budowę większych schronisk w rowach, bowiem obok tych schronisk „ludzie kopią sobie nory”. Przy trafieniu ciężkiego pocisku do rowu resztki schroniska i ziemia z leju ciężkiego pocisku żywcem grzebią ludzi w norach. Odkopywać zasypanych niema czasu i wiele z nich w ten sposób ginie. Przy wybuchu ciężkiego pocisku, podrzucone do góry belki i ziemia spadając zabijają ludzi. Rozerwane tułowia, nogi, ręce, głowy, zmieszane z ziemią i belkami są wyrzucane do góry siłą wybuchu; wywołuje to tak ciężkie wrażenie i wstrząs moralny, że po każdym takim wypadku ludzie nie wytrzymują — rzucają się wtył, oficerowie porządkują i sprawdzają ich zpowrotem; wywołuje to nowe straty, a front jest wielki, i oficerów mało.

3) Niemniej charakterystyczna jest depesza szefa sztabu III Kaukaskiego korpusu do szefa sztabu armji¹⁾: „Wczoraj stwierdzono, że w ośrodkach oporu dużo ludzi zostało zawalonych belkami, ludzie duszą się dymem prochowym i gazami artylerji ciężkiej, tych zaś którzy w schronach siedzą niema sposobu wyprowadzić, przez to trafiają oni do niewoli. Naogół typ stosowanych obecnie fortyfikacyj jest niezdatny do użytku, trzeba go koniecznie zmienić, w przeciwnym razie daremnie ginie masa ludzi“.

Reasumując, uwagi wszystkich d-ców sprowadzają się do następujących tez:

¹⁾ Tenże „Otcziot“ zał. Nr. 17.

1) Należy wyrzec się zupełnie przyjętego typu umacniania *tylko samych ośrodków oporu i punktów oporu*, z pozostawieniem nierozbudowanych międzypól, które i tak muszą być obsadzone przez piechotę.

2) Unikać pozycji na stokach obróconych w stronę n-pla.

3) Całą fortyfikację polową sprowadzić do typu umocnień poniżej horyzontu z szerokim wyzyskaniem masek naturalnych i zastosowaniem masek sztucznych.

4) Wyrzucić z rowów wszystkie dodatkowe urządzenia w postaci daszków, schronów, strzelnic i t. p.; dążąc do najmniejszej szerokości górnego wykopu rowów, zadowalać się głębokością na wzrost człowieka.

5) Mając na względzie przedewszystkiem ukrycie własnych urządzeń obronnych, wyrzec się przyjętego systemu schematycznego rozmieszczenia przeszkód drutowych *w statych odległościach* od linii ognia.

6) Dla załogi czołowej pozycji budować schroniska najlżejsze na jednego — dwóch ludzi z odnośnym sprzętem. Dla dowództwa i odwodów, jeśli czas pozwoli, budować niezbyt wielkie schrony przeciw pociskm artylerji ciężkiej, ale nie budować nic pośredniego.

7) Co do rowów łączących (dobiegowych i łącznikowych) zdania są podzielone, jedni dowódcy wypowiadają się za jak-najszerzym ich stosowaniem, chcąc w ten sposób zapewnić sobie dopływ świeżych sił na zagrożone odcinki, utrzymania łączności między poszczególnymi oddziałami, a w razie konieczności, przeprowadzanie wojsk znajdujących się pod silnem ogniem artylerji do innych odcinków rowów w danym momencie mniej narażonych.

Drugi krańcowy punkt widzenia zaleca zupełne zaniechanie nie tylko rowów doprowadzających do stanowisk ogniowych, jako demaskujących, ale zaniechania również i rowów łączących poszczególne stanowiska ogniowe między sobą, przekładając ukrycie odosobnionych stanowisk ogniowych od obserwacji nieprzyjacielskiej nad wszystkie inne korzyści które dać mogą rowy łączące.

Te ogólne uwagi z placu boju posłużyły jako wytyczne przy późniejszym opracowywaniu nowych instrukcji o fortyfikacji

polowej. Różnice poglądów co do znaczenia rowów łączących znalazły również swój wyraz. Najjaskrawsza różnica w ujęciu tego zagadnienia istnieje między francuską i niemiecką instrukcją fortyfikacji polowej.

(c. d. n.).

Reflektory polowe.

Szerszemu ogółowi saperów, a zwłaszcza młodszej generacji, prawie obce są zasady taktycznego i technicznego użycia reflektorów polowych. Przeto, opierając się na dostępnym materiale, omówię rosyjską instrukcję użycia reflektorów polowych i wpływ jej na działanie polskich reflektorów polowych, uwagi kapitana sztabowego armji czeskiej Horàka o reflektorach w walkach o rzeki oraz wspomnienia kapitana armji francuskiej de Solère o działaniach reflektorów polowych na froncie zachodnim w czasie wojny światowej.

Poruszając te sprawy na łamach Przeglądu, mam nadzieję, że zwiększy to może zainteresowanie kolegów naszą „bronią świetlną“, wywoła druk wspomnień wojennych reflektorzystów, lub dyskusje na temat „użycia reflektorów“, przyczyniając się do rozwoju naszej doktryny taktycznej.

Działania reflektorów polowych w okresie wojny światowej 1914 — 18 r. w dużej mierze zależały od rodzaju walk, prowadzonych na różnych frontach. Inaczej przedstawiały się działania reflektorowe na skostniałym w bezruchu froncie zachodnim francusko-niemieckim, inaczej na wschodnim rosyjsko-niemieckim, gdzie duże przestrzenie frontu bardziej sprzyjały walkom ruchowym, prowadzonym zwłaszcza w początkowym okresie wojny. To też ilość reflektorów polowych w armji rosyjskiej była dużą i wyrażała się na początku wojny cyfrą 280 sztuk, w czasie zaś wojny (do 1.VII. 1917 r.) uzupełniające zapotrzebowanie wynosiło 859 szt., z czego zamówiono w kraju 606 szt. a zagranicą u sojuszników 253 szt.

Wydana w 1916 r. rosyjska „Instrukcja użycia reflektorów w walce“¹⁾ odzwierciadla nam zasady taktycznego i technicznego użycia reflektorów polowych, oparte na doświadczeniach walk ruchowych pierwszego okresu wielkiej wojny na froncie wschodnim.

Rosyjska komp. refl. pol. w owym czasie składała się: ze

¹⁾ Instrukcja dla bojowego izpolzowania polowych prožektorow.

sztabu komp., 2-ch plutonów reflektorów lekkich (konnych), po dwie stacje 40 — 75 cm. i jednego plutonu refl. ciężkich (konnych lub samochodowych) o 2-ch stacjach refl. 90 cm. (ewent. większych) oraz taboru. Stan liczebny komp. wynosił: 5 ofic. 191 szereg., 95 koni, 39 wozów i 9 samochodów.

Pozatem istniały „reflektory pułkowe“ — acetylenowo-tlenowe o średnicy 20 cm., przewożone na wózkach 2-u kołowych.

Reflektorami polowemi dysponował d-ca korpusu i w miarę potrzeby przydzielał je do dywizji.

Wymieniona instrukcja podkreśla, że akcja reflektorów w walce ma charakter wyłącznie pomocniczy, i że wszystkie działania reflektorów powinny być ściśle uzgodnione i podporządkowane działaniom broni głównych danego odcinka bojowego.

Reflektory mogą wykonywać następujące zadania:

1) Oświetlać pozycje n-pla, jego najbliższe tyły, dojścia do własnych pozycji, — celem wykrywania nieprzyjacielskich patroli zwiadowczych.

2) Oświetlać poszczególny punkt pozycji n-pla dla obserwacji skuteczności ognia artyleryjskiego.

3) Oświetlać cele piechoty, dla zwalczania ich ogniem kb. i km.

4) Oświetlać pozycje n-pla w czasie natarcia własnych oddziałów, a to w celu:

a) skierowania własnych oddziałów na odpowiednie odcinki pozycji n-pla.

b) oślepianie przeciwnika w okresie przybywania przeszkód przez oddziały własne, oraz podczas walk na bagnety (?).

5) Oślepianie nacierającego n-pla.

6) Współdziałanie z własnymi zwiadami.

7) Wprowadzanie przeciwnika w błąd co do ugrupowania własnych sił.

8) Stosowanie zasłon świetlnych i przeciwdziałanie reflektorom n-pla.

9) W wyjątkowych wypadkach oświetlanie terenów robót nocnych i dróg.

10) W wyjątkowych wypadkach sygnalizację, celem nawiązania łączności z poszczególnymi oddziałami (w wypadku uszkodzenia połączeń drutowych).

Jako zasadę techniki świecenia w czasie dozorowania przed-

pola instrukcja zaleca świecenie „*rzutami*“, rzucając smugi w nieregularnych odstępach czasu na poszczególne, uprzednio ustalone wzgl. wykryte cele; zaleca się przy tem unikać porządku w oświetlaniu celów.

Zasada ta omówiona jest obszerniej niżej we wspomnieniach kpt. de Solére i przeto na tym miejscu dłużej się nad nią nie zatrzymuję.

Natomiast przy oświetlaniu nacierającego n-pla, który wyszedł już ze swych rowów, lub posuwa się z jednego miejsca na drugie, instrukcja poleca *użycie światła ciągłego*, do czasu należytego ostrzelania przeciwnika lub jego ukrycia się (padnięcia). Następnie smugę przerzuca się szybko na inne miejsce, odszukuje się nową grupę n-pla, oświetla jak poprzednio i t. d.

Działania reflektorów podczas natarcia własnych oddziałów na pozycję n-pla powinno poprzedzać specjalnie staranne przestudjowanie terenu i opracowanie planu działania przez d-cę odcinka bojowego, wspólnie ze współdziałającym d-cą reflektorów, ze specjalnym uwzględnieniem łączności, która w czasie ruchu oddziałów walczących szczególnie w nocy jest bardzo trudną do utrzymania.

Właściwa praca reflektorów *w natarciu* ma następujący przebieg:

Do czasu osiągnięcia podstawy wyjściowej lub wykrycia przez n-pla zamierzonego natarcia, nie powinny reflektory niczem zdradzać ruchów i zamiarów oddziałów własnych.

Po opuszczeniu podstawy wyjściowej przez nacierające oddziały własne, reflektory nie powinny otwierać światła, a jeśli otworzą, to tylko w takim kierunku, aby przesłaniać własne oddziały przed obserwacją n-pla.

Nacierający, posuwając się skokami, kryją się za zasłonami terenowymi i wówczas, na telefoniczny rozkaz dowódcy natarcia, reflektory oświetlają nakazane kolejne cele, względnie odcinki stanowisk n-pla. W tym czasie szperacze piechoty, z zachowaniem jaknajwiększej ostrożności, obserwują oświetlane tereny i ustalają kierunki dalszego posuwania się. Po przerwaniu oświetlenia, które następuje również na rozkaz telefoniczny d-cy odcinka, nacierający wykonują dalszy skok i t. d.

Po osiągnięciu przeszkód i przystąpieniu do ich niszczenia, w wypadku gdy npl. otworzy na nacierających silny ogień karabinowy lub rozpocznie przeciwnatarcie, reflektory (na te

lefoniczny rozkaz d-cy natarcia) otwierają światło i oślepiają wroga przez szybkie wahadłowe przesuwanie smugi z jednego odcinka pozycji na drugi. W wypadku gdy odcinek jest krótki stosuje się oślepienie punktowe, — przez otwieranie światła na pewne cele na przeciąg — 10-15 sek.; przypadkowego oświetlenia oddziałów własnych obawiać się nie należy, ponieważ smuga reflektora będzie świeciła oddziałom własnym w plecy a n-plowi wprost w oczy.

Jeśli n-pl. zauważy natarcie wcześniej i otworzy ogień z km. i kb. wówczas reflektory rozpoczynają od razu punktowe oślepienie.

Na główny cel natarcia winna być skierowana możliwie jak największa ilość smug reflektorowych, lecz pod warunkiem, że odbędzie się to w ostatecznym, decydującym momencie natarcia, aby przedwcześnie nie zdradzić n-plowi swych zamiarów.

Jeśli zachodzi potrzeba ukrycia w nocy ruchu własnych oddziałów przed wzrokiem n-pla, a zwłaszcza przed działaniami jego reflektorów, wówczas należy smugi reflektorów własnych skierować pomiędzy linje pozycji własnych i wroga, krzyżując je i tworząc tak zwane zasłony świetlne. Im silniejsze jest światło reflektorów własnych w porównaniu ze światłem reflektorów n-pla, tem skuteczniejszą, — mniej przejrzystą będzie taka zasłona.

Przeciwdziałanie reflektorom n-pla wymaga zwiększenia ilości i kalibru reflektorów własnych, aby pewnej części swych reflektorów móc powierzyć wyłączne zadanie zwalczania reflektorów n-pla przez urządzenie wspomnianych wyżej zasłon.

Trzeba przytem dążyć aby każdy niebezpieczny reflektor wroga mógł być zwalczany przez 2 reflektory własne o większym kalibrze niż przeciwnika, ponieważ tylko smugi o znacznie silniejszym natężeniu światła są zdolne stworzyć należytą zasłonę uniemożliwiającą przeciwnikowi obserwację.

Reflektorki 20 cm. tak zwane „pułkowe“ używano w pierwszej linii okopów do patrolowania przeszkód i najbliższego przedpola.

Skuteczne wykonanie zadań przez reflektory zależy w głównej mierze od *sprawnego wyboru stanowisk bojowych i obserwacyjnych oraz od należytej łączności*, poza tem uzależnione jest od warunków atmosferycznych.

D-cy reflektorów, — po otrzymaniu zadania bojowego, —

muszą przeprowadzić własne rozpoznanie terenu, celem wyjaśnienia:

- a) położenia n-pla (obsadzone punkty w terenie).
- b) ugrupowania własnego na danym odcinku oraz stanowisk d-ców i ich obserwatorów.
- c) charakteru terenu i rozmieszczenia zasłon, przeszkadzających w oświetlaniu.
- d) dróg dojazdowych do stanowisk reflektorowych.

Pozatem instrukcja nakazywała wszystkim d-com odcinków bojowych, w rejonie których czynne były reflektory, okazywać reflektorzystom jaknajdalej idącego poparcia.

Stanowiska bojowe reflektorów winny odpowiadać następującym warunkom:

- a) pozwalać na dobre oświetlenie przedpola i stanowisk n-pla.
- b) posiadać ukryte przed obserwacją n-pla stanowisko dla generatora reflektorowego, odległe zależnie od kalibru refl. o 75 — 300 kroków od stanowiska bojowego latarni.
- c) posiadać ukryte drogi dojazdowe.
- d) posiadać warunki do wysunięcia stanowiska obserwacyjnego o jakie 60 m.
- e) okalający teren powinien utrudniać n-plowi określenia jego o jakie 60 m. od stanowiska bojowego latarni.
- f) ugrupowanie oddziałów własnych powinno zabezpieczać stanowisko reflektora.

Tylko reflektorki pułkowe rozmieszcza się na stanowiskach w pierwszej linii obronnej, jak również na stanowiskach czujek, tuż za przeszkodami.

Reflektory lekkie powinny zajmować stanowiska w odległości około pół klm. od czołowej zapory, zaś reflektory ciężkie nie bliżej niż pół klm., ze względu na ciężar sprzętu i z tem związane trudności transportowe.

Reflektory zajmować winny stanowiska *bojowe o zmroku, a opuszczać je przed świtem*; jako zasadę zaleca nprz. instrukcja rosyjska przestrzeganie, aby na dzień reflektorów nie pozostawiać na stanowiskach bojowych.

Ponadto instrukcja ta podkreśla nieszkodliwość lekkiego oświetlenia własnych oddziałów przez poświatę, powstającą od smugi reflektorowej skierowanej ku n-plowi nad głowami własnych oddziałów. Ponieważ sama smuga jest znacznie ja-

śniejszą od oświetlonych poświatą własnych żołnierzy, to już z odległości 100 — 200 kroków z kierunku n-pla są oni niewidoczni.

Stanowiska obserwacyjne winny być tak obrane, aby dawały dobry wgląd do n-pla, były możliwie ku niemu wysunięte, należycie zamaskowane i osłonięte przed ogniem karabinowym przeciwnika ¹⁾).

Przedmioty o jaskrawych barwach w świetle reflektorów lepiej się zarysowują na ciemnym tle i zdają się bliżej położonymi niż są w rzeczywistości. Odwrotnie cele ciemne (drzewa, krzaki, skopana ziemia i t. p.) pochłaniają dużo światła i robią wrażenie bardziej oddalonych.

Pewne kolory zmieniają w smudze reflektora swą barwę; na przykład żółty i jasny kolor wydają się białymi, jasno zielony — żółtym, a czarny i biały są dobrze widoczne. Ubrania koloru ciemnego są trudne do zauważenia, natomiast kolor ochronny (khaki) daje się łatwo zauważyć, ponieważ wydaje się prawie białym i daje jaskrawe odbicia. Przedmioty metalowe jasne: broń, narzędzia saperskie, guziki, lakierowane daszki od czapek — odrazu rzucają się w oczy.

Cele żywe rozpoznaje się w świetle reflektora łatwiej gdy są w ruchu niż gdy są nieruchome.

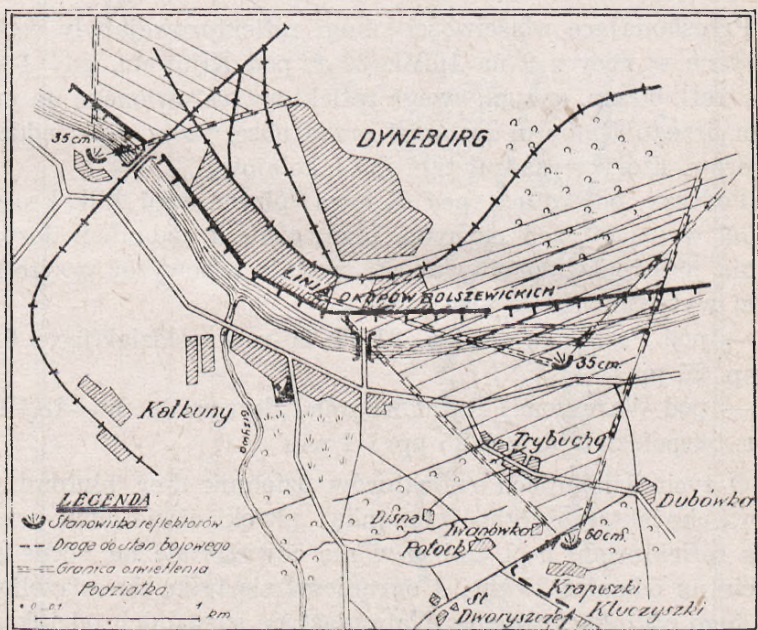
Dobrze funkcjonująca łączność jest zasadniczym warunkiem skutecznego działania reflektorów. Musi być ona nawiązana drutowo z d-cą odcinka, który dysponuje reflektorami, wewnątrz stacji reflektorowej przez posiadanie telefonów na stanowiskach bojowych (latarni), obserwacyjnych i generatora, oraz między poszczególnymi reflektorami. Łączność drutowa musi być dublowana łącznością optyczną przy pomocy latarek sygnalizacyjnych.

Reflektorzyści rosyjscy z okresu wojny światowej nie pozostawili po sobie opisów działań reflektorowych, ani też omówień wyników zastosowania przytoczonej na wstępie instrukcji w drugiej połowie wojny światowej na froncie wschodnim, to też nie jest nam dostępna praktyczna jej ocena. Natomiast działania

¹⁾ Porównać z uwagami kpt. de Selère o stanowiskach obserwacyjnych — przypisek autora.

polских reflektorów w wojnie 1918 — 21 r., dowodzonych przez oficerów reflektorzystów z bylej szkoły rosyjskiej, lub na jej wzorach szkolonych, wykazały życiowość instrukcji w ówczesnych warunkach walki.

Pod Dyneburgiem od 10.IX. 1919 do 3.I. 20 r. dozorował z powodzeniem stanowiska n-pla nasz 1. pluton reflektorów 60 cm. (przydzielony początkowo do 1-ej dyw. piech. leg. a następnie do 3-ciej dyw. piech.), posiadając początkowo 1 do 3 refl. 35 cm. (następnie 2-a w pierwszej linii okopów) oraz 1 refl. 60 cm., rozmieszczenie których podaje poniższy szkic (rys. 1).



Rys. 1.

Światło reflektorów utrudniało n-plowi budowę umocnień polowych, komunikację przez rzekę, oraz obserwację. Ponadto, jak głosi dziennik d-cy plutonu, „Światło reflektorów wpływało dodatnio na nastrój naszej piechoty, ponieważ zapobiegało niejednokrotnie otwieraniu ognia podczas ciemnych i długich nocy do nieistniejących celów, pozatem w wypadku rozpoczęcia przez oddziały sowieckie prowokacyjnej strzelaniny jedno tylko skierowanie smugi reflektorów na ich okopy wystarczało aby na całym odcinku zapanowała zupełna cisza“.

Reflektorki „pułkowe“ — 35 cm. oddały duże usługi, zwłaszcza po zamrożnięciu rzeki, przez pełnienie „służby wartowniczej“ nad Dźwiną w okopach pierwszej linji. Reflektorki te co noc były czynne, jedynie tylko reflektor 60 cm. w czasie nocy księżycowych pozostawał w pogotowiu, nie świecąc.

Za cały czas działań 1-go plut. refl. 60 cm. na tym odcinku zaszedł jeden wypadek „zestrzelenia“ jednego refl. 35 cm. ogniem ckm. przeciwnika (reflektor został rozbity, a dwóch saperów obsługi rannych), natomiast innych strat pluton refl. nie poniósł, pomimo że jego stanowiska niejednokrotnie ostrzeliwane były przez artylerję i ckm. n-pla.

Przesłaniające właściwości smugi reflektorowej były wykorzystane w nocy z 9 na 10.VI. 20 r. pod Kijowem, gdy 1-szy plut. refl. 60 cm. smugą, swego reflektora, ustawionego na prawym brzegu Dniepru, zasłaniał przed obserwacją n-pla oddział saperów, który wysadzał tam most kolejowy.

Podczas odwrotu z pod Kijowa pluton brał kilkakrotnie udział w działaniach nocnych, przeważnie z zadaniem dozoru przedpola, dokonywanego zgodnie z powyżej przytoczonymi wytycznymi. A więc:

— pod Paszówką dn. 20—21.VI. 20 r. współdziałając z 6-tą komp. 25 pp.

— pod Waraszem i Rafałówką nad Styrem dn. 14—18.VIII. 20 r., współdziałając z I/25 pp. i 7 pap.

O tych działaniach reflektorów dziennik d-cy plutonu zawiera charakterystyczną wzmiankę: „dzięki oświetleniu przedpola reflektorem, n-pl. ani razu nie odważył się na nocne natarcie na odcinku 25 pp., a ograniczył się tylko do ostrzeliwania tego odcinka artylerją. Natomiast na sąsiednich odcinkach, do których światło reflektora nie sięgało, Rosjanie wciąż przerywali front, zmuszając i tak szczupłe odwody polskie do ustawicznego przeciwdziałania“.

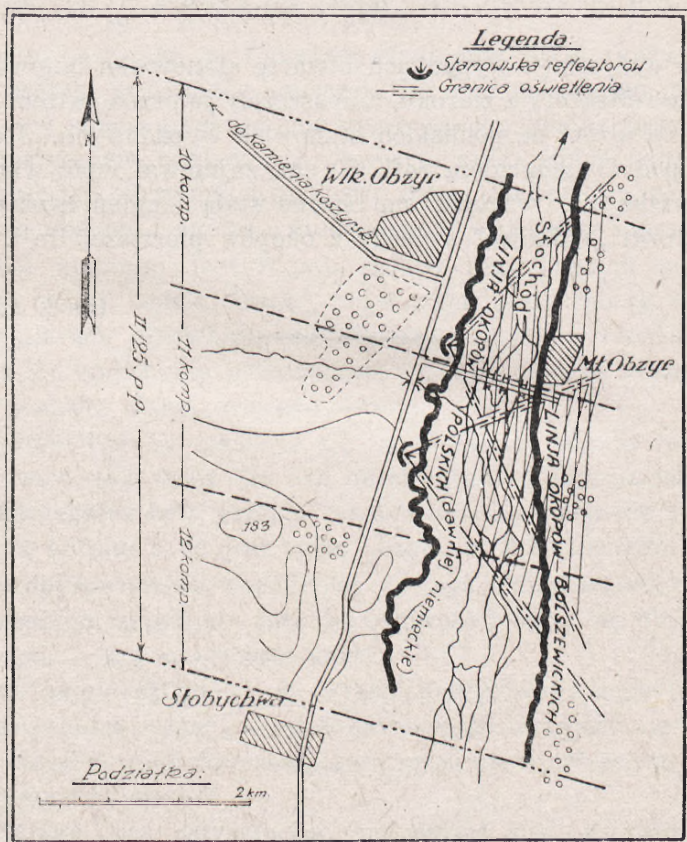
Jak konieczne było oświetlenie przedpola może świadczyć fakt, że, gdy wskutek braku benzyny do silnika generatora stacja reflektorowa była przez kilka nocy nieczynna, piechota zmuszona była podpalać zabudowania znajdujące się na przedpolu wsi Babki. Ma się rozumieć, że taki sposób oświetlania, oprócz innych niekorzystnych względów, był niedogodny także i z tego powodu, iż oświetlano przytem nietylko pozycje własne, lecz i swoje najbliższe tyły.

— pod Wlk. i Mł. Obzyrem nad Stochodem 29.VII — 2.VIII. 20 r., — współdziałając z II/25 pp.

Stanowiska reflektorowe uwidocznione są na szkicu (rys. 2).

Pod Łosośną (Grodno) nad Niemnem 25—26.IX. 20 r., — patrolując rzekę i oświetlając pozycje sowieckie.

Oświetlenie terenów pilnych robót mostowych miało również miejsce w 1-ej komp. refl. 60 cm. pod Bokiniami na Narwi



Rys. 2.

w czasie 11—17.IX. 20 r. i pod Grodnem na Niemnie od 27.IX. do 1.X. 20 r.

Pozatem w obronie dozorcując przedpole i oślepiając obserwatorów n-pla, oraz w natarciu, oświetlając cele natarcia i oślepiając n-pla, działały nasze reflektory przy armji ochotniczej gen. Bułak-Bałachowicza:

- pod Kobryniem 24—25.VII. 20 r.
- pod Włodawą 31.VIII. — 7.IX. 20 r.
- pod Krymnem 11—12.IX. 20 r.

Na odcinku „Zegrze“ czynna była komp. refl. 110 cm., dozorując przedpole.

— pod Zegrzem przy drogach na Serock i Modlin w czasie 15—17.VIII. 20 r.

— pod Serockiem przy drodze na Pultusk — 17—18.VIII. 20 r.

We wszystkich wypadkach otwarte stanowiska bojowe zajmowały reflektory z zmroku, a opuszczały je przed świtem, wracając na dzień do pobliskich stanowisk wypadowych. Jedynie tylko pod Dyneburgiem refl. 60 cm. zajmował wpół wkopane stanowisko (ze względu na obronę stałą i ogień n-pla), zaś reflektorki „pułkowe“ świeciły z okopów pierwszej linii.

(c. d. n.).

Mechanizacja robót ziemnych.

W oficjalnym czasopiśmie Czerwonej Armji — zostało poruszone zagadnienie zastosowania środków motorowych do prac ziemnych w fortyfikacji polowej.

Autor artykułu p. Lakstrem wymienia kilka typów, znanych zresztą w technice kopaczek. Po dość pobieżnym ich opisie, — w końcu artykułu sam zastrzega się jednak przed zbyt optymistycznym poglądem na kwestje przez siebie poruszone, podkreślając olbrzymią wagę przy małej ruchliwości, skomplikowaną obsługę i ogólny „nie wojenny“ charakter maszyn.

Tem niemniej fortyfikacja polowa przy każdym systemie obrony stałej będzie istnieć, a związane z nią roboty ziemne, w rozmiarach przeważnie nieproporcjonalnych w stosunku do sił dla ich wykonania przeznaczonych, będą zawsze troską każdego dowódcy organizującego obronę.

System obrony maskuje się najdogodniej bogatą rozbudową rowów, tak ażeby dla oka obserwatora nieprzyjacielskiego niedostrzegalne były granice między tem co naprawdę stanowi szkielet obrony a co jest tylko pozornem umocnieniem.

Niedoprowadzenie rozbudowy do tego stanu, stawia wogóle pod znakiem zapytania całą jej celowość i staje się dla nacierającego — grą w otwarte karty.

Do takiej rozbudowy w okresie przygotowawczym braknie przeważnie sił i czasu; a jeżeli nawet będą — to czy nie szkoda zużywać sił żywych do pracy, którą jeżeli nie w całości, to w części wykona maszyna?

Dlatego, nie zatrzymując się dłużej nad wymienionymi przez rosyjskiego autora kopaczkami (t. zw. ekskawatorami) różnych systemów — chcę omówić, postawiony przez niego na pierwszym miejscu, pług okopowy (pług kanawokopatiel).

Pług okopowy — znajduje dość obszerne zastosowanie w technice wojskowej:

- a) przy kopaniu rowów dla umocnień polowych,
- b) przy niszczeniu dróg w działaniach opóźniających,
- c) przy pracach nad osuszaniem lub nawodnianiem terenu,

- d) przy budowie dróg,
- e) przy robotach obozowych.

Jako siły pociągowej przy pracy należy stosować ciągnik 60 — 75 konny, do przewozu zaś wystarczy traktor 20 — 30 konny.

Mechanizm pługa jest bardzo prosty i daje się obsługiwać przez jednego człowieka i rzekomo żołnierz armji czerwonej w ciągu 1½ godziny może nauczyć się z nim obchodzić.

Głębokość rowu zależy od głębokości zanurzenia lemiesza i daje się przy pomocy odpowiedniej dźwigni regulować.

Wydajność pracy pługa wynosi w ciągu godziny około 1500 m. b. rowu o profilu 0,29 — 0,39 m², co średnio licząc da normę od 400 — 435 m³, — pług zastąpi pracę około 500 ludzi.

Tak więc pług okopowy w ciągu 8 godzinnego dnia roboczego, nawet biorąc pod uwagę przerwy w pracy, rozmaity teren i t. p. — wykona przeszło 8 km. bieżących rowu o profilu podanym na rysunku.

Według dalszego obliczenia autora kompanijny punkt oporu przy użyciu pługa, można umocnić w ciągu 5 godzin. Przy zastosowaniu ciągnika opancerzonego, pług może pracować nawet pod ogniem piechoty.

W gruncie twardym należy dwukrotnie przechodzić pługiem jeden i ten sam odcinek rowu.

Ziemię wydobytą pług wyrzuca na oba brzegi rowu, tworząc odrazu przedpiersie i zaplecze o wysokości 0,20 — 0,30 mtr.

W gruntach piaszczystych i na czarnoziemiu pokrytym darnią otrzymuje się równą linię nasypów, natomiast w gruntach błotnistych i na piasku linja ta posiada załomy wymagające pewnej poprawy.

Jak widać, — pług okopowy może wyświadczyć rzeczywiście poważne usługi, przede wszystkim tam gdzie potrzebne są masowe roboty ziemne.

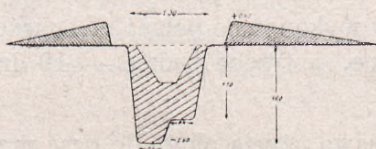
Trudno zgodzić się wprawdzie z wnioskiem artykułu, że pług potrafi 4 — 6 razy przyśpieszyć pracę nad umocnieniem pozycji. Polegając jednak na danych autora rosyjskiego dochodzę do wniosku, że przy należytem wykorzystaniu pługa potrafi on zastąpić pracę 2 — 3 komp. czyli 1 bataljonu piechoty.

Rysunki 1, 2, 3, 4 pokazują nam różne profile rowów; jak widać z tego rów wykopany przy pomocy pługa musi być zależnie od żadanego typu rowu odpowiednio wykańczany.

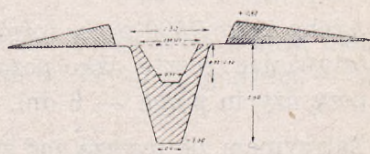
Powierzchnia przekroju rowu, wykopanego przez pług — wynosi: $0,29 — 0,39 \text{ m}^2$.

Powierzchnia przekroju rowu strzeleckiego ze stopniem — wynosi: $1,84 \text{ m}^2$ — pług wykonuje więc $17 — 21\%$ pracy, czyli około $\frac{1}{5}$.

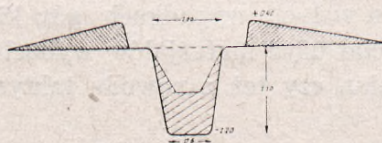
Powierzchnia przekroju rowu komunikacyjnego — wynosi: $1,36 \text{ m}^2$ pług wykonuje prawie $\frac{1}{4}$ pracy.



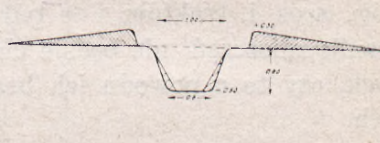
Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

Rów do strzelania z postawy stojącej ma przekrój — $0,96 \text{ m}^2$ — pług wykonuje $\frac{1}{3}$ pracy.

Rów do strzelania z postawy kłęczącej, — $0,48 \text{ m}^2$ — pług wykonuje $\frac{4}{5}$ pracy.

Pod względem czasu korzyści jakie daje zastosowanie pługa obliczam następująco:

Przyjmuję jako podstawę do obliczeń odcinek 40 m. b. rowu i 20-stu szeregowych pracujących łopatami saperskimi.

Rów strzel. ze stopn., do wykopania bez pługa	— 72	m^3	— 8	godz.
„ „ „ „ „ za pług. (pług kopie 14 m^3)	— 58	m^3	— $5\frac{3}{4}$	godz.
Rów komunikac., do wykopania bez pługa	— 54	m^3	— 7	godz.
„ „ „ „ „ za pługiem	— 40	m^3	— 5	godz.
Rów do strzel. dla postawy stojąc, bez pługa	— $38\frac{1}{2}$	m^3	— 7	godz.
„ „ „ „ „ „ za pługiem	— $24\frac{1}{2}$	m^3	— 3	godz.
„ „ „ „ „ „ kłęcząc, bez pługa	— $19\frac{1}{4}$	m^3	— $2\frac{1}{2}$	godz.
„ „ „ „ „ „ „ za pługiem	— $5\frac{1}{4}$	m^3	— $\frac{3}{4}$	godz.

Na konkretnym przykładzie korzyści zastosowania pługa występują jeszcze wyraźniej.

Do wykonania robót ziemnych na odcinku bataljonu (ogółem przyjmuję 15000 m. b.) — posiada d-ca bataljonu piechoty — 500 ludzi do pracy.

Ażeby przy pomocy tych sił wykonać wszystkie rowy do pełnej głębokości (zarówno strzeleckie, jak i komunikacyjne) potrzeba 15 dni — przy użyciu pługa — 12 dni.

Ażeby 10000 m. b. rowu wykonać do pełnej głębokości, a 5000 pozostawić jako rowy pozorne, potrzeba 12 dni, — przy użyciu pługa — 8 dni.

Ażeby tylko 7500 m. b. rowów wykonać do pełnej głębokości, pozostawiając resztę jako pozorne, potrzeba będzie — 10 dni, — przy użyciu pługa — 6 dni.

Zatrzymam się jeszcze nad sprawą użycia pługa do prac przy zniszczeniach.

Zasadniczo można mówić o użyciu pługa tylko do niszczeń dróg, szos i traktów, i to tylko w tych wypadkach gdy kierownik zniszczeń nie będzie chciał użyć materiałów wybuchowych, czy to z powodu ich braku, czy też z powodu taktycznych.

Pług oczywiście nie posiada zalety materiałów wybuchowych, pozwalającej na wcześniejsze przygotowanie obiektów, a niszczenie takowych dopiero w ostatnim momencie. Natomiast należy podkreślić, że pracuje cicho i nie demaskuje się hukami wybuchów.

Technika niszczenia dróg przy pomocy pługa jest dwojaka: — albo system rowów poprzecznych, wyorywanych w koronie drogi po kilka obok siebie, tworząc co pewien czas odcinki drogi zryte rowami; — albo niszczenie podłużne całej trasy, osiągnięte przez wyorywanie pługiem zygzakowatej bruzdy, biegnącej od jednego do drugiego skraju drogi.

Wymienione jeszcze przez sowieckiego autora bardziej skomplikowane maszyny do robót ziemnych, t. zw. ekskawatory, czyli kopaczki; nie nadają się do racjonalnego użycia w warunkach polowych.

Pomimo że teoretyczna wydajność kopaczki jest większą od wydajności pługa, wyjątkowo tylko realna korzyść jest z niej

większa; przeważnie jest ona równa, a często nawet i mniejsza, aniżeli z pluga.

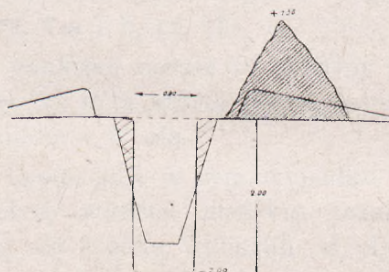
K o p a c z k a o k o p o w a — kopie rowy o ścianach pionowych do głębokości 2,4 m. i szerokości 0,80 — 1,20 m.

Jest to duża maszyna bardzo ciężka — 11½ tonny, długości — 7,16 m. a szerokości — 3,79 m., przy wysokości 2,44 m.

Jako najdogodniejszy dla celów wojskowych typ ekskawatora autor sowiecki podaje kopaczkę okopową systemu „Austin“, która zużywa na godzinę 11,4 kg. paliwa.

Rów wykopany przez kopaczkę — wymaga jeszcze nieznacznych uzupełnień (rys. 5), które stanowią zadanie autora rosyjskiego 15% ogólnej pracy.

Kopaczka okopowa pracuje wolno. Zależnie od gruntu można stosować różne szybkości od 29 m. do 72 m. na godzinę, — me-



Rys. 5.

chanizm pozwala na 6 zmian szybkości.

Ponieważ przekrój wykopu = 1,6 m², więc wydajność kopaczki, zależnie od gruntu, waha się od 45 m³ do 115 m³ na godzinę (400 — 900 m³ dziennie); równa się to pracy 130 — 300 ludzi.

Użycie kopaczki opłaca się tylko w tym wypadku o ile chodzi o kopanie rowów głębokich.

Odcinek 40 m. b. rowu komunikacyjnego lub strzeleckiego ze stopniem, może być przy użyciu kopaczki kompletnie wykonany w ciągu 1½ godziny.

15 km. rowów na odcinku baonu, przy pomocy 500 ludzi i użyciu kopaczki — da się wykonać w ciągu 10 dni, przy czem wszystkie rowy będą posiadać pełną głębokość.

Jeżeli chcemy na tym samym odcinku baonu wykonać 10.000 m. b. rowu o pełnym profilu a 5.000 m. b. pozostawić ja-

ko rowy pozorne, — to praca ta przy pomocy kopaczki trwać będzie — 8 dni. Czyli pogotowie w tym samym czasie co przy użyciu pługa.

Jeżeli natomiast chcemy mieć tylko 7.500 m. b. rowu o pełnym profilu a 7,500 m. b. jako płytkie rowy pozorne, to praca przy pomocy kopaczki trwać będzie — 7 dni, czyli o dzień dłużej aniżeli przy zastosowaniu pługa.

Wynika z tego jasno, że praktyczna korzyść użycia ekskawatora okopowego jest niższa niż pługa.

Obliczanie płyt żelbetowych na działanie pocisków artyleryjskich i bomb lotniczych.

(Ciąg dalszy).

2. *Wypadek. Warstwa ziemi większa od głębokości przenikania pocisku (rys. 7-a i b, cz. II).*

Początkowym punktem będzie tu skrajny punkt wypadku I-go, to jest głębokość, przy której pocisk zatrzyma się tuż ponad płytą, bez wnikania w nią.

Działanie *sily żywej* jest w tym wypadku równe zeru. Jedynie działa na płytę *wybuch pocisku*. Działanie miażdżące wskutek oddalenia się środka wybuchu od płyty maleje szybko, co przedstawia odcinek g i.

Działanie gnące, spowodowane przez siłą wybuchową, jest w tym wypadku głównym zjawiskiem, które trzeba uwzględnić przy obliczaniu wytrzymałości płyty. Przebieg jego przedstawia odcinek b' e. Krańcowy punkt tej linii — e, odpowiada głębokości, przy której płyta znajduje się w odległości od środka wybuchu równej promieniowi granicy zniszczenia.

Tak więc *głębokość przenikania + promień granicy zniszczenia jest tą minimalną głębokością, na której powinien być prowadzony strop chodnika podziemnego.*

Poniżej tej głębokości granicznej strop i ściany chodnika są obciążone tylko statycznie, wskutek parcia ziemi, dzięki czemu mogą otrzymać *minimalną grubość* i mogą nawet być wykonane ze zwykłego muru.

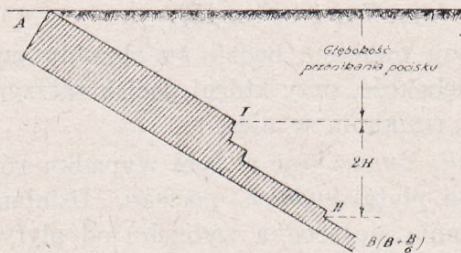
Głębokość, odpowiadającą punktowi e łatwo znaleźć. Jest to, jak wyżej powiedziano głębokość, przy której pocisk, po zagłębieniu się w ziemię, znajduje się w odległości od płyty (stro-

pu chodnika) równej promieniowi granicy zniszczenia. Promień ten w najniekorzystniejszym wypadku będzie się równał, wg. gen. Birchlera, $2H$, gdzie H oznacza linię najmniejszego oporu, liczoną dla danego ładunku, jako dla miny zwykłej.

Czyli $H = \sqrt[3]{\frac{\mathbb{L}}{w}}$, gdzie \mathbb{L} — waga ładunku wybuchowego,

a w — współczynnik wytrzymałości ziemi, podany przez instrukcję minerską¹⁾.

Grubość stropu dla tego rodzaju wypadku ustalamy na podstawie ciśnienia statycznego i zwiększamy ją (wg. gen. Birchlera) o $1/5$, ażeby uwzględnić działanie wstrząsów, wywołanych wybuchem. Grubość obliczona tylko na parcie ziemi wy-



Rys. 8.

nosi średnio (wg. gen. Birchlera) 0,50 — 1,00 metra żelazobetonu, zależnie od prześwitu chodnika i rodzaju gruntu.

Doszliśmy więc do tego, że mamy *dwie skrajne grubości dla stropu chodnika*: jako *maximum* grubość taka, jaką powinna mieć *odkryta płyta betonowa* i jako *minimum* — grubość, zabezpieczająca tylko od parcia ziemi. Przytem wiemy, gdzie leżą punkty, w których grubość płyty może się zacząć zmniejszać od swego maximum i gdzie można rozpocząć minimalną grubość.

¹⁾ Jest to liczone ze znacznym zapasem bezpieczeństwa. Dla obudowy drewnianej promień ten, przy ciśnieniu pionowym zgóry wynosi 1,41 H. Dla innej trwalszej obudowy możnaby przyjąć jeszcze mniej. Oczywiście wpływa tu i wielkość prześwitu chodnika. Możliwem jest też, że różne materiały wybuchowe różnie działają.

Punkty te są to punkty I i II, przedstawione na rys. 8.

Punkt I odpowiada głębokości przenikania pocisku, punkt II — tej głębokości, zwiększonej o $2H$. Grubości skrajne oznaczono przez A i B (względnie $B + \frac{B}{5}$). Chodzi obecnie o ustalenie grubości pośrednich. W tym celu gen. Birchler wyprowadza równanie krzywej spadku działań gnących, przedstawionej na wykresie rys. 7-b, przez de. Według jego obliczeń krzywa ta jest bardzo zbliżona do hyperboli o równaniu:

$$E = \frac{b}{h + a}$$

gdzie:

E — równa się grubości płyty,

b — promieniowi zniszczenia,

przyczem, jak to wynika z powiedzianego wyżej,

dla:

$$h = 0 \text{ (punkt I), } E = A$$

dla:

$$h = 2H \text{ (punkt II), } E = B \left(\text{względnie } B + \frac{B}{5} \right).$$

Wstawiając te wielkości do równania hyperboli otrzymamy wartości a i b, a następnie, przyjmując pewną wartość E, otrzymamy wartości h, lub odwrotnie.

Na podstawie tego możemy wyprowadzić wielkość pośrednich grubości stropu, którą zmieniamy stopniami, jak to przedstawia szkic.

Kalkulacja powyższa ma szczególnie duże znaczenie w wypadku, gdy pochylnia jest poprowadzona *bardzo łagodnie*, gdyż wtedy część przejściowa stropu między A i B jest bardzo długa i dokładne obliczenie może dać znaczną ekonomję w betonie.

C z ę ś ć I V.

DZIAŁANIE POCISKÓW NA PŁYTY PIONOWE.

Należy tu rozróżnić ściany *czołowe*, narażone na uderzenie bezpośrednie pocisków i ściany *tyłne*, narażone tylko na wy-

buch, ewentualnie na ostrzał ogniem zaporowym lekkiej artylerji własnej. Ściany *boczne* należy dla większej pewności traktować jak ściany czołowe.

Wypadek pierwszy. Ściany czołowe. Pocisk uderza normalnie w płytę osłoniętą, to jest po zagłębieniu się w ziemię. Mamy tu zjawisko analogiczne do tego, jakie zachodzi w wypadku stropów pokrytych ziemią. Widzieliśmy tam (rys. 7), że maximalne działania gnące i miażdżące (suma działań uderzenia i wybuchu) dla *stropów osłoniętych* ziemią są prawie takie same, jak w wypadku *stropów odkrytych*. Wobec tego, że tu zachodzi podobne zjawisko, należy dawać dla ścian czołowych osłoniętych ziemią (wkopanych) takie same grubości, jak dla ścian pionowych odkrytych. A więc sprawa sprowadza się do obliczenia grubości *pionowych ścian odkrytych*, narażonych na ostrzał od czoła.

Obliczenie to będzie analogiczne, jak dla płyt stropowych odkrytych. Wobec tego jednak, że na płyty pionowe mogą działać *pociski armatnie*, o dużej szybkości pozostałej, należy uwzględnić tu działanie nie tylko haubic i moździerzy, lecz również i *armat*.

Ostatecznie otrzymamy grubości pionowych ścian, narażonych na ostrzał czołowy, nieco większe, niż dla stropów, średnio w stosunku 1,1 — 1,2:1. Jest to zależne w dużym stopniu od tego, jaką armatę przyjmiemy dla obliczenia.

O ileby chodziło o obliczenie pionowej ściany czołowej *odsłoniętej* na działanie *dwóch* pocisków, trafiających w jedno miejsce, co przyjęliśmy, jako zasadę przy obliczaniu obiektów fortyfikacji stałej, to trzeba by tu brać pod uwagę, że gruz z leja w tym wypadku się wysypuje i odsłania jego dno, a więc trzeba by liczyć nieco większy zapas bezpieczeństwa, niż przy obliczaniu stropów.

Ma to jednak znaczenie raczej teoretyczne, gdyż płyt takich odsłoniętych od czoła normalnie nie spotyka się.

Dla płyt, osłoniętych ziemią, uwzględnienie tego nie jest racjonalne, gdyż tu, dzięki ciśnieniu ziemi, lej będzie zaraz częściowo zasypany, może nawet w większym stopniu, niż w wypadku płyt stropowych. Dlatego można ściany te zupełnie upodobnić w obliczeniach do płyt stropowych.

Tablica IX.

Działanie pocisków armatnich na czołowe i boczne ściany.

I Kaliber mo- ździerza mm.	II Kaliber armaty przyjęty do oblicz. mm.	III Ciężar pocisku kg.	IV Szybkość końcowa m/sek	V Kąt upadku	VI VII Grubość ściany wg. obliczenia		VIII Grubość ścian wg „Fortyfik. polowej“
					dla fort. polowej	dla fort. stałej	
420	380	750	360	20°	2,58	3,53	3,00
380) 305)	305	455	360	25°	2,36	2,99	2,50
210	210	150	350	25°	1,42	2,02	1,50
155	155	51	350	25°	1,08	1,48	1,20

Obliczenia, które wykonałem identycznie jak w części I, dały dla pocisków armatnich o charakterystyce jak w kol. II — V tablicy IX grubości ścian dla fortyfikacji polowej (jedno uderzenie pocisku) — podane w kol. VI i VII. Dla porównania dano w kol. VIII grubość ścian wg. „Fortyfikacji polowej“. Są one tam nieco większe, ale autorzy „Fortyfikacji Polowej“ zaznaczają (str. 152), że wymiary, podane w ich tablicach, są dla fortyfikacji polowej liczone ze zbyt dużym zapasem bezpieczeństwa. Ponadto te tablice są już częściowo przestarzałe.

Trzeba tu zwrócić uwagę, że podczas gdy najgrubsze stropy liczone były na moździerz kalibru 420 mm., to dla armat, z braku takiego kalibru przyjęto jako maximum kal. 380. Wobec tego dla moździerza 380 mm. przyjęto jako równoważną armatę już nie 380 a 305 mm. Natomiast już od kalibru 305 wódł przyjęto te same kalibry armat, co i moździerzy.

Dzięki temu założeniu otrzymano dla schronów najsilniejszych (moździerz 420, armata 380) grubość ścian i stropów prawie równą. Natomiast dla mniejszych kalibrów, wskutek przyjęcia tego samego kalibru moździerza co i armaty, przy większej szybkości końcowej pocisków armatnich, otrzymano większe grubości dla ścian niż dla stropów¹⁾.

¹⁾ Stosunek grubości ścian do stropów wynosi wg. tego obliczenia dla armat 380 (strop—moździerz 420) — 1,04: 1, dla armat 305 (strop — moździerz 380 około 1,1: 1, dla armat 210 (strop — moździerz 210) — 1,3: 1. Wyjątkowo dla armat 305 i moździerzy 305, wobec dużej różnicy szybkości

Wypadek drugi. Ściany tylne.

Tu zjawisko będzie zupełnie inne, mianowicie — pocisk będzie działał tylko swoją siłą wybuchową. Przy ostrzale ukośnym i przy dużych kątach upadku pocisków moździerzowych, na które tu trzeba liczyć, można przyjąć, że pocisk pada *tuż koło* płyty. Obliczenie można przeprowadzić według wzorów minerskich na działanie wybuchu.

Obliczenie takie wykonano poniżej dla pocisku kal. 420, wychodząc z założenia, że pocisk pada tuż koło ściany tylnej, osłoniętej ziemią.

Z wzoru:

$$L = r \frac{3}{w u}$$

otrzymamy:

$$r = \sqrt{\frac{L}{w u}}$$

przyczem przyjęto następujące wartości.

L — ładunek wybuchowy = 106 kg.

w — współczynnik, który dla betonu (zwykłego) przy $r = 1,5 - 2$ m. równa się 3,5; dla murów silnie obciążonych, co zachodzi w danym wypadku, należy go jednak pomnożyć wg. instrukcji przez 1,3, ponadto przyjęto dla żelbetu (również wg. instrukcji) jeszcze współczynnik 2²⁾, czyli ostatecznie.

$$w = 3,5 \cdot 2 \cdot 1,3 = 9,1$$

u — współczynnik uszczelnienia równa się (według tabel minerskich) 1,5.

Przyjęto, że działa tylko 2/3 ładunku, gdyż 1/3 (wg. Birchlera) zużywa się na rozerwanie ścianek pocisku.

Podstawiając tę wartość do wzoru otrzymamy:

$$r = 1,73 \text{ m.}$$

Odliczając (wg. instrukcji) pół grubości ładunku, w założeniu, że pocisk leży równoległe do płyty, co jest najniekorzystniejszym wypadkiem, otrzymamy:

$$r' = 1,73 - 0,21 = 1,52 \text{ m.}$$

stosunek wynosi ok. 1,5:1. Byłoby tu więc lepiej przyjąć armatę nieco mniejszego kalibru, ok. 270 — 280. Wówczas przeciętnie stosunek ściany do stropów wynosiłby 1,2:1.

²⁾ Oczywiście współczynnik ten jest zależny od rodzaju żelbetu. Wartość instrukcji minerskiej należy uznać tylko za przybliżoną.

Dodając do tego warstwę bezpieczeństwa, równą 0,8 powyższej wartości, otrzymamy ostateczną grubość płyty:

$$1,52 + 1,22 = 2,74 \text{ m.}$$

Tablice „Fortyfikacji Polowej“ podają tu grubości 1,75 m., a więc znacznie mniejszą. Przyczyna może leżeć w tem, że obliczanie powyższe było zbyt ostrożne, wobec tego, że pocisk nigdy nie padnie tuż przy samej płycie, w dodatku równoległe do niej ¹⁾).

W tablicy X zestawiono obliczenie wykonane w założeniu, że ściana tylna jest nieosłonięta ziemią. Obliczenie wykonano analogicznie, jak wyżej, tylko przyjmując współczynnik uszczelnienia. u nie 1,5 a 6.— to jest jak dla ładunków nieuszczelnionych.

Tablica X.

Grubość ścian tylnych.

Kaliber	Ładunek wybuch.	Grubość wg. oblicz.	Grubość wg. „For- tyfikacji Polowej“
420	106	1,5	} 1,75
380	67	1,15	
305	37	0,95	1,30
210	18,3	0,95	1,00

Wartości, podane w tej tablicy można przyjąć za wystarczające, nawet dla tylnych ścian, osłoniętych ziemią, uwzględniając to, że pocisk nie padnie nigdy tuż przy płycie i równoległe do niej, jak to przyjąłem w obliczeniu, ponadto że ładunek nie jest skoncentrowany, ale wydłużony, dzięki wydłużonej formie pocisku.

Dla fortyfikacji stałej w wypadku tym otrzymamy grubości identyczne, jak dla fortyfikacji polowej, a to dlatego, że drugi pocisk nie może tu trafić w dno leja, a tylko upadnie również jak i pierwszy najwyżej przed płaszczyzną płyty, a więc działanie jego na dno leja wskutek dużej odległości będzie minimalne.

(C. d. n.).

¹⁾ Możliwym jest też, że dla betonu fortyfikacyjnego o wielkiej wytrzymałości trzeba by dać pewien *współczynnik redukcji*, a wówczas otrzymano by się wyniki bardziej zbliżone do podanych w „Fortyfikacji Polowej“.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Techniczne wyposażenie czerwonej armji.

G. Potapow — Technika i Woorużenje. Nr. 2. 1933 r.

Wybitnie propagandowy artykuł G. Potapowa na 15 rocznicę istnienia armji czerwonej nie pozbawiony jest samochwalstwa i być może przesady, jest jednak bardzo ciekawy, gdyż wykazuje, jeżeli nie całkowicie osiągnięte rezultaty, to w każdym razie jasno sprecyzowane dążenia i wysiłki armji czerwonej do technicznej doskonałości.

Na wstępie autor twierdzi, że armja czerwona pod względem uzbrojenia i wyposażenia technicznego nie ustępuje przodującym armjom kapitalistycznym.

W warunkach obecnych, mówi autor, przy wzrastającej sile uderzenia i ruchliwości wojsk, przy olbrzymim rozwoju broni pancernej i lotnictwa, oraz ogniowych i chemicznych środków walki, potęguje się znacznie wyposażenia technicznego.

Wyjątkowego znaczenia nabiera potrzeba wyposażenia oddziałów w środki do pokonywania przeszkód na drogach marszu, gdyż stan dróg wpływa decydująco na stopień i możliwość wykorzystania mechanicznych i zmotoryzowanych środków walki.

W przyszłej wojnie zawsze niszczone będą drogi i mosty, a przeszkody wodne, nawet niezbyt szerokie, są trudne do pokonania i wymagają licznych środków przeprawowych. Współczesne wymagania stawiane środkom przeprawowym spowodowały, że wszystkie armje mają obecnie lekki sprzęt dla przeprawy oddziałów piechoty, nie tonący pod ogniem karabinowym.

Tego rodzaju sprzęt ma Francja, Anglja, Stany Zjednoczone, Polska i inne państwa.

W armji czerwonej w czasie wojny wewnętrznej duże korzyści oddały pływaki wypełniane powietrzem, wymieniane obecnie na sprzęt trudno tonący.

Nowe pływaki pozwalają na szybką budowę kładek dla pieszych i tratw dla przeprawy pojedynczych dział.

Główne dane charakterystyczne sprzętu dla przeprawy piechoty w armji czerwonej i innych państwach podaje tablica Nr. 1.

Wyposażenie wojsk w czołgi spowodowało pojawienie się ciężkich środków do przepraw, umożliwiających budowę mostów do 20 — 23 T i promów dla ciężkich czołgów.

Tego rodzaju sprzęt pontonowy posiadają Stany Zjednoczone i Anglja. Równocześnie z wyposażeniem armji w ciężki sprzęt pontonowy są modernizowane dywizyjne środki do przepraw. Armja czerwona posiada łodzie wypełniane powietrzem A—3, pozwalające na budowę mostów 3,5 i 7 t.

Tablica I.

I. Charakterystyka sprzętu kładkowego.

Dane charakterystyczne środków przewoźnych	S o w i e t y		S t a n y Zjednoczone		A n g l i a		Francja	Polska	Niemcy
	Pływaki Polskie	Pływaki trudno- to- nące	Kładki dla pieszych	Kładki dla pieszych	Kładki dla pieszych	Kładki dla pieszych	Worki Habera	Worki kiszkowe	Matełozdzie wypełnia- ne powie- trzem
Waga pływaka (tówki)	2 kg X 4	38 kg	35 kg	35 kg	16 kg	62 kg	86 kg	45 kg	35,5 kg
Waga 1 m. b. kładki dla pieszych	31 kg	37 kg	39 kg	39 kg	28 kg	25 kg	40 kg	50 kg	42 kg
Waga 50 m. b. kładki dla pieszych	1,55 t.	1,85 t.	1,95 t.	1,95 t.	1,4 t.	1,25 t.	2,0 t.	2,5 t.	2,1 t.
Szybkość budowy tratwy na drużynę	30'	2'	2'	2'	Nie używa się do budo- wy tratw	—	45'	—	—
Materiał do wypełniania pływaków	powietrze	puch roślinny	kapok*)	kapok*)	kapok	dychta z poduszką z kapoku	stoma	stoma	powietrze

*) „Kapok” — rodzaj bawełny, z której wytwarzany jest rodzaj waty dla wypełniania pływaków.

Anglja dla przeprawy czołgów lekkich posiada łodzie składane, budowane z dychty.

Podobne łodzie są projektowane i w Z. S. S. R. na zamianę dotychczasowych, drogich i wrażliwych na działanie kuli.

Charakterystykę sprzętu do przepraw w różnych państwach podaje tablica II.

Dla zapewnienia wojskom dobrych dróg w jaknajkrótszym czasie i szybko budowanych mostów wszystkie państwa wyposażają swe oddziały drogowe i kolejowe w środki techniczne dla jaknajszerszej mechanizacji i elektryfikacji prac drogowych i mostowych.

Rozwój przemysłu budowy maszyn w Z. S. S. R. już doprowadził, według zdania autora, do tego, że oddziały techniczne zaczną otrzymywać maszyny drogowe, kompresory, stacje elektryczne, tartaki, piły mechaniczne i t. p. i sprzęt ten będzie podstawową częścią wyposażenia przedewszystkiem oddziałów saperów.

Równoległe z mechanizacją prac mostowych uwydatnił się duży rozwój najprostszyc typów mostów składanych, przeznaczonych specjalnie dla umożliwienia szybkiego otwarcia ruchu samochodowego.

Dla ułatwienia ruchu czołgów w walce wprowadzone zostały w końcu wojny światowej w armji angielskiej c z o ł g i s a p e r s k i e przeznaczone dla urządzania przejść przez rowy i okopy.

Obecnie czołgi saperskie są składową częścią wszystkich jednostek czołgów i mają za zadanie wykonanie różnorodnych prac technicznych pod ogniem a mianowicie: urządzanie przejść przez rowy, zasypywanie rowów, unieszkodliwianie min i t. p.

Rozwój ruchliwości i siły ogniowej wojsk i środków napadu chemicznego zwiększył wymagania s z y b k i e g o technicznego przygotowania obrony.

Lopata, drzewo i ziemia dla umocnienia odcinka w warunkach obecnych winny być uzupełniane maszynami, betonem i metalem dla przyspieszenia prac i wzmocnienia ochrony.

Do wyposażenia wojsk technicznych weszły specjalne pługi dla wykonywania różnych prac ziemnych i maszyny dla robót betonowych. Pow-szechnie zastosowanie znalazły budowle fortyfikacyjne z blachy falistej i bloków betonowych. Budowa schronów drewnianych standaryzuje się przez przygotowanie w tartakach na tyłach typowych części, które są następnie składane na miejscu budowy.

Chemiczne środki walki wywołały potrzebe przystosowania schronów i pomieszczeń do obrony przeciwgazowej.

Poważny rozwój osiągnęły również środki dla szybkiej budowy przeszkód i zapór. Zjawily się przeszkody przenośne, budowa sieci z drutu koleczastego została zmechanizowana przez zastosowanie świdrów pneumatycznych, przez co odpada długotrwała praca przy zabijaniu kołków (szczególnie w twardym lub przemarzłym gruncie); rzekomo taka mechanizacja pracy, przy połączeniu z rozwijaniem drutu z przyczepki trakto-ra, pozwala na 8, a nawet 10-cio krotnie szybszą budowę przeszkód.

Szerokie zastosowanie znalazły środki maskowania, które będą uży-

Tablica II.

II. Charakterystyka sprzętu pontonowego.

Dane charakterystyczne	Z. S. S. R.		Stany Zjednoczone		Anglja		Francja	Niemcy
	Kolony pontonowe	Kolony łodzi A-3	Kolony pontonowe lekkie	Kolony pontonowe ciężkie	Doświadczenia kolonijne	Kolony ciężkich łodzi składowych	Stare kolonijne	Kolony pontonowe ulpzone
Ponton lub łódź	900	135	521	1400 (drzewo) 1630 (stal)	1136	317,5	750	532
Waga w kg.	5,7	3,5	5,5	11,8	11,6	3,12	9,5	6,0
Nośność w tonnach	Żelazo	Tłkanina gumowa	Aluminium lub duraluminium	Drzewo lub stal	"Konsuta"	Duralum lub dychta	Żelazo ocynkowane	Żelazo
Materiał	3,5	—	12	23	—	8,5	8,6	5
<i>Most zwykły.</i>	7	6,75	—	—	—	9,5	13,5	11 (przy prądzie 3 m/sek.)
Nośność maksym. w T	43	52	24	23	16	8,2	—	—
<i>Most wzmocniony.</i>	Koń-traktor	Koń-traktor	Przyczepka do traktora	Samochód i przyczepka do samoch.	Samochód	Traktor lub samochód	Traktor lub samochód	Traktor
Nośność maksym. w T	Koń-traktor	Koń-traktor	Przyczepka do traktora lub samoch.	Przyczepka do traktora	Przyczepka do traktora	Traktor lub samochód	Traktor lub samochód	Traktor
Ilość pojazdów na 100 m. b. mostu	43	52	24	23	16	8,2	—	—
Ciąg zastosowany w kolunijnie	Koń-traktor	Koń-traktor	Przyczepka do traktora lub samoch.	Samochód i przyczepka do samoch.	Samochód	Traktor lub samochód	Traktor lub samochód	Traktor

wane na polu walki i na głębokich tyłach w promieniu działania lotnictwa nieprzyjacielskiego.

Środki maskownicze, w które wyposażona jest obecnie armja czerwona, pozwalają na maskowanie broni, strzelców i wozów bojowych i są przewidziane do stałego towarzyszenia im we wszystkich fazach walki.

Specjalnego znaczenia nabiera potrzeba stosowania przeszkód przeciwozłogowych w postaci pól minowych i rowów oraz wszelkiego rodzaju zapór i zniszczeń.

W armji czerwonej zagadnieniu temu poświęcone dużo uwagi i obecnie oddziały posiadają potrzebne środki dla szybkiego urządzania zapór, z reguły uzbrajanych minami.

Stale stosowanie zapór i zniszczeń może często pozbawić wojska źródeł zaopatrzenia w wodę, tembardziej, że istnieje uzasadniona możliwość stosowania środków chemicznych i bakterjologicznych.

Armja czerwona jest też wyposażona w potrzebne środki hydrotechniczne.

Mechanizacja i elektryfikacja wojsk technicznych armji czerwonej opiera się na stale wzrastającym uprzemysłowieniu gospodarki narodowej Związku w drodze standaryzacji maszyn i narzędzi mechanicznych stosowanych w wojsku i w przemyśle pokojowym.

Streścił kpt. dypl. Z. Rokicki.

Przeprawa samochodów gąsienicowych przez mosty z kosoź szanćowych.

Mjr. Poizier, *Revue du Génie Militaire*, grudzień 1932.

Kompanja saperów francuskich pod koniec roku zeszłego wykonała doświadczenie przeprawy samochodów gąsienicowych przez most zbudowany z kosoź szanćowych.

Przeszkodą do przybycia była rzeczka, mająca 4,8 do 5 m. szerokości, oraz 0,90 m. głębokości. Poziom wody wynosił około 40 cm.

Celem doświadczenia było zapoznanie saperów oraz kierowców z jeszcze jednym sposobem przeprawy przez wyrwy.

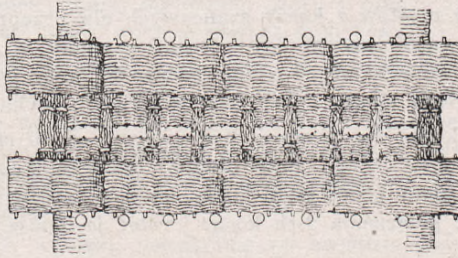
Brzegi rzeki były zakrzewione, dostarczyły zarówno kolków jak i wilkiny do koszy szanćowych; pletniaki oraz faszyny mogły być sporządzone na miejscu.

Most z kosoź szanćowych został zbudowany z dwóch rzędów koszy, umieszczonych na dnie rzeki, umocowanych zapomocą kolków. (rys. 1).

Drugie piętro koszy było poprostu ułożone na stykach koszy dolnych w ten sposób, by pomost wypadł na wysokości brzegów. Następnie poukładano poprzeczne 2½ metrowe faszyny, celem zapelnienia próżni pomiędzy koszami a brzegiem, a także dla wyrównania całej górnej powierzchni pomiędzy koszami. Faszyny miały też zadanie spojenia poprzecznego obu górnych rzędów koszy. Całość została pokryta dwoma rzędami pletniaków, których końce dosięgały obydwóch brzegów rzeki. Kilka małych kolków

(0 m 50 cm), przytwierdzało pletniaki do faszyn, uniemożliwiając ich ewentualne ześlizgnięcie. Nakoniec duże kołki 2 metrowe, wbite na 1 metr do dna rzeki, obramowywały zewnętrznie cały most.

Wszystkie te ostrożności zostały nakazane po próbnym przejściu pojazdu 7 tonnego, który wjechał skośnie w stosunku do osi mostu, skutkiem czego jedna z gąsienic wyszła poza pomost, co spowodowało ześlizgnięcie się auta do rzeki i przechylenie kilku koszy.

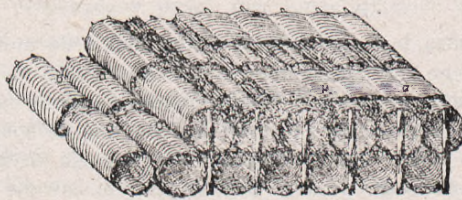


Rys. 1.

Most, wzmocniony jak wyżej, pozwolił na przejście 20 samochodów 7 tonnowych bez żadnego uszkodzenia. Kosze, które przybierały formę zlekką owalną podczas przejścia samochodów, zaraz potem odzyskiwały swą formę poprzednią, nie wykazując żadnej stałej deformacji.

Tego samego dnia, na zakończenie doświadczenia, przepuszczono samochód gąsienicowy wagi 11 tonn, który doskonale przeszedł przez most, również nie pozostawiając żadnych śladów zniszczenia koszy.

Doświadczenie to ustaliło następujące zasady, które muszą być przestrzegane przez samochody:



Rys. 2.

1-o — samochód musi być skierowany bardzo akuratanie po osi mostu.
2-o — musi przechodzić powolną i regularną szybkością i przede wszystkim unikać zmiany kierunku.

Każda zmiana kierunku ze strony pojazdu powoduje rozerwanie powierzchni i szybkie rozrzucenie całości.

Z drugiej strony, o ile chodzi o konstrukcję mostu, trzeba przede wszystkim zapobiegać wykrzywieniu się koszy, w których plecenia muszą, o ile możliwości, pozostawać zawsze w pozycji pionowej, cel ten osiąga się dla rzędów dolnych przez przymocowanie koszy do dna zapomocą kołków, a dla

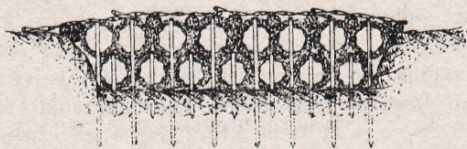
rzędów górnych przez obramowania kołkami, które zapobiegają ich przechyleniu; jednakże praca tych ostatnich jest niewystarczająca, o ile przekrzywienia już istniejące nie zostały w czas usunięte.

Jasnym jest, że przy rzekach w których nie da się wbić kołków, jak na przykład przy gruncie skalistym, użytek mostów z koszy szańcowych jest niemożliwy, a wtedy, o ile głębokość na to pozwala, należy po pewnym przygotowaniu brzegów, przeprowadzić samochody gąsienicowe wbród.

Próby użycia mostów z koszy szańcowych dla przeprawy przez płytkie wody wozów gąsienicowych były również czynione w roku 1923.

Kosze szańcowe były użyte w tej formie, że pręty jednego wchodziły w plecionkę drugiego kosza. Poczynione obserwacje wykazały, że:

- 1) Średnica koszy nie powinna być większą od 60 cm.
- 2) Łączenie 3-ch koszy przy długość każdego kosza 80 cm powoduje przejście gąsienic przez styki koszy, co jest bardzo niepożądane, należy więc używać połączenia 2-ch koszy i robić je dłuższe, t. j. od 1,2 do 1,5 m.
- 3) Należy dać boczną podpórę, aby uniknąć przesuwania się i płaszczenia koszy.



Rys. 3.

Inne doświadczenia przeprowadzone w r. 1925 wysunęły następujące wnioski:

- 1) Kosze muszą być sporządzone starannie, o ile możliwości, z drzewa świeżo ściętego, w szczególności plecienia muszą być bardzo zwarte i dobrze zakończone. Średnica koszy została ustalona na 60 cm.
- 2) Oba kosze poprzeczne powinny być łączone ze sobą w ten sposób, że pręty jednego kosza muszą wchodzić w plecienia drugiego, następnie zaś winny być umocnione przez 2 żerdzie, przymocowane drutem do kołków koszy.
- 3) O ile most musi się składać z kilku pięter koszy, to szerokość każdego dolnego pokładu musi być szerszą od pokładu górnego.

Pokład górny, na który bezpośrednio naciskają gąsienice, w żadnym wypadku nie może się składać z koszy łączonych po 3 (długości 0,80 m), lecz musi być z 2-ch koszy odpowiedniej długości (aby uniknąć nacisku gąsienic na styki koszy, jak podano wyżej).

4) Podpory boczne są niezbędne i muszą być stworzone z kołków, umocowanych przy zewnętrznych końcach koszy i związanych ze sobą za pomocą żerdzi.

5) Związanie z brzegiem oraz wypełnienia próżnych przestrzeni pomiędzy koszami musi być uskutecznione za pomocą faszyn.

6) Użycie pleciaków, ułożonych wzdłuż przejścia gąsienic i umocnienie ich do koszy wzmacnia most i zmniejsza jego zużycie.

7) Most z koszów szańcowych dobrze ułożony pozwala na przejście co najmniej 20 samochodów gąsienicowych.

8) Ułożenie mostu o kilku piętrach absorbuje dość dużo czasu i materiału, natomiast most, składający się z jednego rzędu koszy, układany naprzykład przez bagno, gdzie woda jest płytka, buduje się bardzo szybko i wymaga daleko mniej materiału, czasu i pracy, niż budowa mostu tej samej długości przez wodę o pewnej głębokości.

Doświadczenia wykazały poza tem, że samochody przy przeprawie przez mosty z koszy szańcowych powinny się posuwać pierwszym biegiem, gdyż przy tej szybkości mosty te wytrzymują nawet nieuniknione lekkie zmiany kierunku; natomiast kilka przejazdów drugim biegiem wykazały, że bezpieczeństwo się znacznie zmniejsza, a mosty byłyby w krótkim czasie zniszczone.

Jak widzimy, wnioski, poczynione na zasadzie doświadczeń w roku 1932, mało co różnią się od wniosków poprzednich. Zastrzeżenie, że samochody, muszą jechać akuratanie wzdłuż osi mostu (co na praktyce jest bardzo trudnem), wysunięto podczas doświadczeń tegorocznych z powodu, że wzmocnienia poprzeczne i boczne mostu nie były dostateczne. Główną naukę, którą można wyciągnąć z ostatnich doświadczeń, jest to, że po mostach z koszy szańcowych można przeprowadzać samochody o wadze 11 tonn.

Ponieważ możliwe, że oddziały saperów podczas manewrów będą musiały stosować tego rodzaju przeprawy, przeto redakcja Rev. du Génie podaje, w wyjaśnieniu redakcyjnym, poszczególne fazy oraz czas trwania układania mostu z koszy szańcowych według doświadczenia przeprowadzonego w Wersalu w roku 1925 przed specjalną komisją.

Most został przerzucony przez rów następujących wymiarów:

- Szerokość płaszczyzny wodnej: 9,4 m.
- Największa głębokość: 0,9 m.
- Spadek stromych brzegów musiał być złagodzony aby dać dostęp wozom: roboty ziemne wyniosły 3 m³.
- Most składał się z trzech pokładów:

1 pokład z 14 koszy (po 3 połączone kosze, długości 1 m 20 cm), z których większa część była zupełnie pogrążona w wodzie;

1 pokład z 15 koszy (po 4 kosze połączone), długości po 0 m 80 cm;

1 pokład wierzchni z 21 koszy (po 2 kosze połączone, długości po 1 m 20 cm).

Połączone kosze dolnego pokładu były umocowane do dna rowu zapomocą 2-ch kołków, długości po 1 m 50 cm, które przebijały kosze u ich końców i zagłębiały się aż do górnej części plecienia.

Umocowanie boczne było zrobione zapomocą kołków 3 m 50 cm długości, wbitych przy koszach pokładu wyższego; kołki z każdej strony mostu były łączone żerdzią, która była przymocowaną zapomocą kilku pochyłych kołków do zewnętrznej części mostu.

Zużycie materiału:

- 66 koszy szańcowych po 1 m 20 cm,
- 60 „ „ „ po 0 m 60 cm,
- 20 faszyn
- 30 kołków po 1 m 50 cm,
- 40 „ „ po 3 m 50 cm,
- 40 żerdzi dla z mocowania koszy i umocnień bocznych.

Poza tem zużyto 12 plecaków, które ułożono na powierzchni pokładu górnego.

Układanie mostu było wykonane przez 21 saperów. Kosze, faszyny oraz kołki były zawczasu przygotowane w pobliżu obranego miejsca przeprawy.

Budowa składała się z 3 faz:

1 f a z a — czas: 1 godzina 40 minut.

- 13 ludzi do przenoszenia materiału na odległość około 10 metrów,
- 8 ludzi do robót ziemnych na obydwóch brzegach.

2 f a z a — czas: 1 godzina 30 minut.

- 21 ludzi do łączenia koszy i przygotowania kołków w dostatecznej ilości, by móc rozpocząć budowę.

3 f a z a — czas: 3 godziny 30 minut.

- 1) Dwa zastępy, złożone z 4 ludzi do łączenia reszty koszy.
- 2) Zastęp, złożony z 3 ludzi dla przygotowania reszty kołków, zaostrożenia ich i zaopatrzenia kołków 1 m 50 cm w korony z drutu na 20 cm od góry.
- 3) Zastęp, złożony z 4 ludzi, do przenoszenia koszy na miejsce robót.
- 4) Zastęp, złożony z 4 ludzi, do umieszczenia koszy.
- 5) Zastęp, złożony z 2 ludzi, do wbijania kołków umacniających kosze pokładu spodniego.

Czwarty zastęp, po otrzymaniu od zastępu 3-ciego złożonych koszy, umieszcza je na przeznaczonym miejscu i ma do pomocy zastęp piąty, który następnie je umacnia. O ile kosze pływają, 2 ludzi z zastępu czwartego pogrążają je zapomocą bosaków, wtedy gdy dwaj inni przyciskają je do poprzednich. Piąty zastęp wbija kołki aż do poziomu wody, następnie umocowuje do nich kosze zapomocą korony z drutu, poczem dokończa wbijanie kołków aż do zetknięcia się koszy z dnem.

Przy rozpoczęciu układania pokładu średniego trzeci zastęp przynosił, a czwarty układał kosze spodnie, przymocowane kołkami i kładł na wierzch kosze pokładu średniego. Kosze pokładu górnego zostały ułożone po zakończeniu układania dwóch poprzednich pokładów. Dokończono budowę przez ułożenie faszyn i kołków wzmacniających, zapomocą wszystkich połączonych zastępów.

Reasumując, budowa wymienionej przeprawy trwała:

transport materiału i roboty ziemne	1 godz. 40 minut
łączenie koszy i sporządzanie kołków	1 godz. 30 minut
budowa mostu	3 godz. 30 minut

r a z e m: 6 godz. 40 minut.

W n i o s k i:

- 1) Kosze szanćowe mogą być z powodzeniem stosowane przy budowie mostów, przeznaczonych do przeprawy pojazdów gąsienicowych o wadze nieprzewyższającej 11 tonn, przez strumienie o dnie szlamowatym, gdy poziom wody nie przewyższa 1 metra, jak również służą do przepraw przez błota.
- 2) Kosze szanćowe muszą być stosowane w formie połączonych koszy.
- 3) Pojazdy muszą się poruszać pierwszym biegiem.

Podając powyższe musimy stwierdzić, że praktyczne użycie koszy do przepraw ciężkich pojazdów gąsienicowych może się okazać pomocne chyba tylko w bardzo rzadkich wypadkach.

Budowa mniej więcej 10 m. b. mostu w ciągu 7 godzin, z przygotowanego materiału, nie jest zachęcającym przykładem. Jednak przykład użycia koszy do budowy mostów ciężkich może być ciekawym przykładem, że nie ma materiału, którego pomyslowy saper nie potrafi wykorzystać.

Na podkreślenie wreszcie zasługuje myśl wykorzystania koszy dla przekraczania płytkich bagien, przeprowadzenie doświadczeń w tym kierunku byłoby ciekawe.

Ch.

Wyposażenie kawalerji francuskiej w środki przeprawowe.

Revue de Cavalerie: listopad/grudzień 1932 i Bulletin Belge des Sciences Militaires: marzec 1933.

Kawalerja francuska, po studjach nad materiałem przeprawowym prowadzonych od końca r. 1931, otrzymała nowe wyposażenie typu Veyry.

Każdy puik kawalerji posiada drużynę kładkową z 3 łodzi Veyry.

Jedna łódź przewozi — 9 kawalerzystów;

na trzech łodziach można zbudować:

24	metry	kładki	0,60 m	(przeprawa piesza rzędem),
15	„	„	1,20 m	(kolumna piesza po 2),
12	„	„	1,80 m	(konie rzędem),
9	„	mostu	2,40 m	(pojazdy do 1 T).

Podczas ostatnich manewrów (8 — 10.IX), 3-cia dywizja kawalerji, mając za zadanie ostateczne wypróbowanie nowego sprzętu, z powodzeniem przeprawiła się przez Sekwanę z tem, że do budowy 60 metrowego mostu zostały skoncentrowane drużyny wszystkich 6-ciu pułków.

Pułki kawalerji przeprawiły w tym czasie swoje patrole przy pomocy worków Habert'a.

W ten sposób, według zdania Revue de Cavalerie, zostało stwierdzone, że kawalerja francuska jest samowystarczalna dla przeprawy swojej konnicy, za to trudności napotyka pułk zmotoryzowanych dragonów „porté“ i samochody pancerne, tak, że, zdaniem autorów, — należy myśleć o dodaniu do dywizji kawalerji zmotoryzowanej kolumny pontonowej dla przeprawy jej elementów zmotoryzowanych.

Lt.

BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Piechoty	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Lotniczy	<i>Prz. Lot.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Morski	<i>Prz. Mor.</i>
Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Techniczny	<i>Prz. Techn.</i>
Inżynier Kolejowy	<i>Inż. Kol.</i>
Cement	<i>Cemt.</i>
Spawanie i Cięcie metali	<i>Sp. Met.</i>
Technik	<i>Tech.</i>
Revue Militaire Française	<i>R. Mil. F.</i>
Revue du Génie Militaire	<i>R. Gén. M.</i>
Revue de Cavalerie	<i>R. Cav.</i>
Rivista di Artiglieria e Genio	<i>Riv. Art. Gen.</i>
Bulletin Belge des Sciences Militaires	<i>Bull. Belg.</i>
The Royal Engineers Journal	<i>R. Eng. J.</i>
Militärwissenschaftliche Mitteilungen	<i>M. Mit.</i>
Militär Wochenblatt	<i>Mil. Woch.</i>
Deutsche Wehr	<i>D. Wehr.</i>
Wehr und Waffe	<i>Wehr W.</i>
Kraftzug in Wirtschaft und Heer	<i>K. W. Heer.</i>

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Roczny program szkolenia komp. kolejowych w Centrum Wysz. sap. kol. — Longmoor; kpt. Palmer — *R. Eng. J.* marzec.

(*Organizacja Centrum, szkolenia pojedynczego sapera i zespołów*).

Wypady kolejowi, organizacja, prace pokojowe i wojenne; gen. br. Bellusci. — *R. Art. Gen.* Nr. 1.

(*Prace na froncie włosko-austriackim*).

Motoryzacja i mechanizacja, plk. Regele. — *M. Mit.* marzec.

(*Ogólne rozważania rozwoju nowoczesnych armji*).

Obszary i urzędnicy obronne; — *R. Gén. M.* styczeń/luty.

(*Omawia ustawy i dekrety odnośnie uprawnień wojska przy rozbudowie fortyfikacji i komunikacji strategicznych*).

Technika przyszłej wojny, mjr. sap. Cappucini. — *R. Art. Gen.* Nr. 1.

(*Przewidywanie na przyszłość z analizy wojny światowej*).

Wypad belgijski na odcinek Andrinople i dzieło 33 w dn. 27.X. 1917 r.; kpt. Wustefeld. — *Bull. Belg.* Nr. 3.

(*Podaje rozkazy szczegółowe dla komp. i plutonów saperów, biorących udział z zadaniem minerskim*).

Przegląd techniczny, plk. Blümmer. — *Mil. Woch.* Nr. 35.

(*Reportaż bardzo ogólny o rumuńskich nartach wodnych, o włoskich mostach składanych syst. Peroni i mostach w armji U. S. A.*).

Fortyfikacja i maskowanie.

Bezpieczeństwo i obrona granic Francji cz. I, mjr. Meise. — *D. Wehr.* Nr. 35.

(*Opracowania na podstawie źródeł francuskich*).

Twierdze i obszary umocnione, cz. I. plk. Myrek. — Prz. Art. Nr. 3.
(*Historja, zasady wyboru rejonu budowy*).

Przenośne narzędzie uniwersalne, gen. Grancourt. — R. Gén. M. styczeń/luty.

(*Skladana motyka, oskard, piła, nożyce do drutu*).

Ciężkie k. m. w obronie stałej bataljonu; por. Boras. — Prz. Piech. Nr. 3.

Podręcznik dla szkolenia piechura, Cz. II. — Bull. Belg. Nr. 3.

(*Najprostsze umocnienia piechoty — gwiazda dla obsługi z. k. m.*).

Materiały dymotwórcze, kpt. dypl. Lisiewicz. — Prz. Lot. Nr. 1/2.
(*Streszczenia z prasy rumuńskiej*).

Wozy pancerne a artylerja. — K. W. Heer. Nr. 3.

(*Konieczność rozbudowy przeszkód przeciwpancernych dla obrony własnej stanowisk artylerji*).

Fundamenty betonowe w gruntach bagnistych; inż. Bukowski. — Cemt. Nr. 3/4.

(*Uszczelnienie betonu od wody, uodpornienie fundamentów od kwasów*).

Nowoczesne warunki strzelania artylerji nadbrzeżnej; S. G. — Prz. Mor. Nr. 49/1933.

(*Umiejscowienie baterji i punktów obserwacyjnych, wymagania odnośnie wysokości nad poziomem morza*).

Czy piechota w walce z czołgami rzeczywiście jest bezbronna? mjr. dypl. Sidorski. — Prz. Piech. Nr. 3.

(*Podkreśla możliwości ogniowe piechoty*).

Obrona opzreciwpancerna, cz. I.; S. — Wehr. W. Nr. 3.

(*Porusza tymczasem tylko obronę czynną*).

Francuska instrukcja biernej o. p. l.; omówił, plk. Abzdłowski. — Prz. Lot. Nr. 1/2.

Przeprawy.

Jaki materiał jest potrzebny dla forsowania. — R. Gén. M. styczeń/luty.

(*Tłumaczenie artykułów ppłk. Wabnitzka z Wehr und Waffe Nr. 10 i 11 z. r. ub.*).

Manewr marszowy 3. D. K. — R. Cav. listopad i grudzień 1932.

(*Jesienne manewry (8. — 10.IX. 1932) celem wypróbowania środków przeprowadowych kawalerji*).

Forsowanie Renu w r. 1848, c. d.; plk. Blaison. — R. M.I. I. Nr. 3.

(*Organizacja w Paryżu legji polskiej i niemieckiej, marsz nad Ren i nieudane próby przeprawy*).

Komunikacje i zniszczenia.

Sprawa drogowa widziana pod kątem zużycia sił; kpt. Singer. — R. Eng. J. marzec.

(*Porównanie zapotrzebowania sił i materiału dla budowy różnego typu dróg*).

Przykład rzeczywisty budowy drogi torowej, kpt. Bennett. — R. Eng. J. marzec.

(Będzie omówione).

Autostrada Kolonja — Bonn; inż. Żaczyński. — Techn. Nr. 3.

(Przekroje nawierzchni, opis budowy, koszty).

Zniszczenia 5-tej armji angielskiej wiosną 1918 r.; gen. mjr. Buckland. — R. Eng. J. marzec.

(Spostrzeżenia ogólne, historia działań w poszczególnych korpusach, mapa).

Użycie lotnictwa w walkach pod Szanghajem 20.II. — 3.III. — Prz. Lotn. Nr. 1/2.

(Streszczenia w/g prasy włoskiej, szczegóły bezskutecznego bombardowania mostu kolejowego, zniszczenia stacyj).

Koleje i samochody. — Mil. Woch. Nr. 34.

(Rozważania operacyjne, korzyści stworzenia organu kierowniczego dla transportów samochodowych).

Naprawa styków zapomocą spawania. — Inż. Kol. Nr. 3.

(Nakładanie wybitych lub wykruszonych końców szyn).

Naprawa krzyżownic; inż. Nowak. — Sp. Met. Nr. 3.

(Praktyczne zastosowanie spawania do napraw szyn).

Mechaniczny przyrząd do samoczynnego zatrzymywania pociągów. — Inż. Kol. Nr. 3. Dodatek Przegląd piśmiennictwa zagranicznego.

(Zderzak syst. inż. Kaflera, zaczepiający o występ lokomotywy).

Próby autobusu syst. Michelin na P. K. P. — inż. Ogurek. — Inż. Kol. Nr. 3.

(Wysoka uzyskana przeciętna szybkość, korzystna kalkulacja rentowności).

Wozy pancerne kołowo-gąsienicowe. — Wehr. W. Nr. 3.

(Opis i rysunki).

Autobusy elektryczne (trolleybusy); — inż. Podoski. — Prz. El. Nr. 6.

(Opis i kalkulacja rentowności).

R ó ż n e.

Wskazówki stosowania tablic ostrzegawczych w urządzeniach elektrycznych. — Prz. El. Nr. 6.

(Projekt P. N. E.).

Nowy gmach P. K. O. o szkielecie spawanym; — inż. Bryła. — Prz. Tech. Nr. 6.

(Szczegółowy opis konstrukcji).

Silniko-sprężarka bezkorbowa syst. Pescary. — Prz. Tech. Nr. 6.

(System łączenia silnika i sprężarki w jednym cylindrze, uzyskana sprawność).

Rentowność elektryfikacji Warszawskiego podmiejskiego ruchu kolejowego; inż. Podoski. — Inż. Kol. Nr. 3.

204

INŻ. KAZIMIERZ LEWIŃSKI.

Rozchodzenie się fal radjowych.

Wstęp.

Kiedy w r. 1901 Marconi dokonał pierwszego połączenia między Ameryką i Europą zapomocą fal elektromagnetycznych, położył on kamień węgielny nie tylko pod budowę potężnego dziś gmachu komunikacji radioelektrycznej, ale także otworzył nowe pole badań w dziedzinie znajomości otaczającej nas atmosfery.

Już przed eksperymentem Marconiego fizycy znali szereg właściwości elektrycznych atmosfery; z chwilą jednak gdy otrzymano silne sygnały radjowe po drugiej stronie kuli ziemskiej powstała nowa teoria: warstw zjonizowanych górnej atmosfery. Z teorią tą są związane nazwiska Kennelly'ego, Heaviside'a oraz ostatnio Appleton'a.

Heaviside wyobraził sobie, że naokoło ziemi (kulistego przewodnika) istnieje drugi, koncentryczny przewodnik, zaś pomiędzy nimi rozpościera się jednorodny ośrodek dielektryczny. Dwa te równoległe przewodniki wyznaczają kulistą drogę falom radjowym, które w ten sposób rozchodzą się w dielektryku wzdłuż krzywizny ziemskiej.

W miarę pogłębiania znajomości zjawisk radjowych tak prymitywna teoria uległa znacznym przeobrażeniom. Obecny stan wiedzy da się określić w sposób następujący: dokładnie i „napewno“ wie się niewiele; ciągle jednak i staranne obserwacje zjawisk pozwoliły na sformułowanie kilku hipotez, te zaś wyjaśniają zupełnie dobrze większość zjawisk, połączonych z rozchodzeniem się fal. Tak długo zaś dopóki jakiś fakt przeciwny nie obali hipotezy — uznajemy ją za słuszną. O hipotezach, składających się na teorię rozchodzenia się fal, mówić będziemy jak o pewnikach naukowych, nie troszcząc się o dowód prawdy abso-

lutnej. Niech nam wystarczy, że niema, narazie, dowodów przeciwnych.

Przed przystąpieniem jednakże do zasadniczego tematu, w małym nawiasie przypominamy elementarne zasady niektórych zjawisk ściśle związanych z rozchodzeniem się fal elektromagnetycznych.

Jonizacja.

Atomy, z których tworzą się wszystkie ciała materjalne, składają się z ciężkich jąder — protonów oraz szeregu elektronów, będących w nieustannym ruchu wewnątrz atomu. Elektrony posiadają stwierdzony doświadczalnie ujemny ładunek elektryczny $1,57 \cdot 10^{-19}$ kulomba, masa zaś ich wynosi $8,96 \cdot 10^{-28}$ grama. Protony noszą ładunki dodatnie i stanowią główną część masy atomu. Wybicie elektronu z atomu wymaga użycia pewnej siły. W stałym dielektryku siła ta musi być bardzo wielka, w przewodniku zaś znacznie mniejsza, ponieważ przyłożenie minimalnego napięcia powoduje przepływ elektronów od atomu do atomu, tworząc prąd elektryczny.

W powietrzu i wogóle w gazach pod niskim ciśnieniem elektrony odrywają się przez przyłożenie niewielkich napięć elektrycznych. Pod ciśnieniem atmosferycznym jednak napięcie konieczne do tego znacznie wzrasta. Przyczyną oderwania się elektronów mogą być: 1) drgania elektromagnetyczne bardzo wielkiej częstotliwości, jak na przykład promienie ultrafioletowe, 2) strumień elektronów rozbijających atomy (jonizacja przez uderzenie).

Po wytrąceniu pewnej ilości elektronów, gaz składa się: 1) z cząsteczek elektrycznie obojętnych, 2) cząsteczek naładowanych dodatnio (dodatnich jonów), oraz 3) z wolnych elektronów. Mówimy wtedy, że gaz jest zjonizowany.

Rozpatrzmy teraz zachowanie się fal elektromagnetycznych przy przejściu z powietrza niezjonizowanego do zjonizowanego. Ma one kolosalne znaczenie w rozchodzeniu się fal radiowych.

Zachowanie się fal elektromagnetycznych w ośrodku zjonizowanym.

W każdym gazie cząsteczki i elektrony znajdują się w stanie ciągłego ruchu. Ruch ten jest w ścisłym związku z ciepłą

energją gazu i ustaje dopiero w temperaturze absolutnego zera. W zjonizowanym gazie wolne elektrony są również w ruchu i choć nie wibrują one z pewną ściśle określoną częstotliwością, to istnieje jednak pewna częstotliwość średnia, z którą wibruje większość z nich. Ta częstotliwość średnia zależy od gęstości rozmieszczenia elektronów w gazie.

Gdy teraz fala elektromagnetyczna przechodzi przez ośrodek zjonizowany, wprawia ona elektrony w ruch dodatkowy. Amplituda jego wzrasta przy zbliżaniu się częstotliwości fali do średniej częstotliwości drgań własnych elektronów, ze względu na zachodzące zjawisko rezonansu. Energia wystarczająca do wprawienia w ruch elektronów z częstotliwością zbliżoną do rezonansu jest niewielka, lecz ze względu na znaczną amplitudę drgań powstanie dużo zderzeń i to wywoła wielkie straty energii. Przy tej częstotliwości więc (a zależy ona od gęstości elektronów) fala elektromagnetyczna zostanie w zjonizowanym ośrodku bardzo silnie stłumiona i pochłonięta.

Ośrodek zjonizowany nie jest już doskonałym dielektrykiem. Przewodność jego zależy od częstotliwości, jeżeli bowiem wiele elektronów zdąży przeskoczyć z jednej molekuly do drugiej w ciągu jednego okresu zmiany przyłożonego pola elektrycznego, to wtedy przewodność będzie wydawać się znaczną. Jeżeli zaś zwiększymy zastosowaną częstotliwość tak, że większość elektronów nie zdoła wykonać przeskoku w ciągu jednego okresu — przewodność okaże się mniejszą. Ośrodki przewodzące mają zaś, jak wiemy, właściwość odbijania fal radjowych.

Jonizacja zmniejsza stałą dielektryczną ośrodka, powodując refrakcję, czyli załamanie promienia przy przejściu z jednej warstwy do drugiej. Im silniejsze jest zmniejszenie stałej dielektrycznej — tem większe załamanie lub zagięcie.

Streścimy teraz powyższe charakterystyki: 1) fala o częstotliwości mniejszej od średniej częstotliwości własnej elektronów zostanie w znacznej mierze odbita od warstwy zjonizowanej, jak od lustra, ponieważ warstwa stanowi dla niej dobry przewodnik; 2) fala o częstotliwości równej w przybliżeniu średniej częstotliwości własnej elektronów przejdzie do wewnątrz ośrodka, lecz zostanie w nim szybko pochłonięta; 3) fala o częstotliwości większej od własnej częstotliwości przeciętnej elektronów zostanie w części odbita, a w pewnej mierze załamana, przyczem załamanie zmniejsza się z rosnącą częstotliwością.

Te oto założenia stanowią fundament współczesnej wiedzy o rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych na wielkich odległościach.

Jonizacja atmosfery.

Ciśnienie atmosferyczne, największe na powierzchni ziemi, zmniejsza się stopniowo z wysokością, aż do pewnych granic, poza którymi nie mamy już dostatecznych danych. Ciśnienie nie ma właściwie bezpośredniego wpływu na rozchodzenie się fal elektromagnetycznych, od niego jednakże zależy jonizacja atmosfery i zjawiska z nią związane. O ile więc przy normalnem ciśnieniu atmosferycznem powietrze jest prawie doskonałym dielektrykiem, to przy niższem ciśnieniu jonizuje się, traci część własności dielektrycznych i t. d.

Na rozchodzenie fal wpływ ma t. zw. gęstość jonizacji, wyrażająca stosunek ilości cząsteczek zjonizowanych do niezjonizowanych. Gęstość ta nie ma nic wspólnego z ciśnieniem atmosferycznem, przeciwnie, najczęściej spotyka się dużą gęstość jonizacji właśnie w gazach rozrzedzonych.

Dalszą ważną kwestją jest dejonizacja, czyli powrót gazu do stanu normalnego, po odjęciu przyczyny jonizacji. Przy niskiem ciśnieniu gazu oraz dużej gęstości jonizacji proces ten może zachodzić bardzo powoli, co ma, jak zobaczymy, duży wpływ na odbiór fal radiowych.

Dwie warstwy zjonizowane.

Niezbite dane doświadczalne dają świadectwo istnienia dwóch warstw zjonizowanych w atmosferze ziemskiej. Niższa warstwa, na wysokości 80 — 100 kilometrów, powstaje wskutek bombardowania korpuskularnego, pochodzącego od słońca: warstwa wyższa, na wysokości 200 — 300 kilometrów, ma swą przyczynę w promieniowaniu ultra-fioletowem słońca.

W ciągu dnia warstwy zniżają się w miarę postępu jonizacji. W nocy zachodzi zjawisko odwrotne. W niższej warstwie jonizacja i dejonizacja zbiegają się dość ściśle z przyczyną, jaka je wywołuje, ponieważ gaz jest tu gęsty. Przenikanie fali radiowej do tego ośrodka jest połączone zwykle z dużem jej stłumieniem. Na większych wysokościach ciśnienie jest mniejsze; dejonizacja następuje bardzo powoli i po zachodzie słońca musi

upłynąć wiele czasu, zanim atmosfera przejdzie do warunków właściwych całkowitej ciemności.

Skutki naturalnej częstotliwości zderzeń elektronów w niższej warstwie zjonizowanej.

Następujący fakt fizyczny ma olbrzymi wpływ na podział fal według sposobów ich rozchodzenia się.

W dolnej warstwie zjonizowanej ciśnienie atmosferyczne jest tego rodzaju, że średni czas między następującymi po sobie zderzeniami elektronów z cząsteczkami gazu odpowiada częstotliwości około 1 miliona okresów na sekundę (długość fali — 300 metrów). Jak już wyżej zaznaczyliśmy, fale o częstotliwości mniejszej od tej częstotliwości przeciętnej zderzeń odbijają się od takiej warstwy, zaś fale o częstotliwości zbliżonej do tej częstotliwości krytycznej zostają prawie całkowicie pochłonięte. Fale o częstotliwości wyższej przechodzą przez dolną warstwę, lecz również cierpią wskutek pochłaniania i zaginania. Zjawisko to jest nadzwyczaj ważne: częstotliwość własna niższej warstwy zjonizowanej wyznacza bowiem granicę podziału między dwoma sposobami rozchodzenia się fal.

Z radjowego punktu widzenia możemy więc wyobrazić sobie atmosferę jako dwie koncentryczne kule otaczające ziemię. Właściwości odbijające i refrakcyjne (załamujące — względnie zaginające) tych kul zmieniają się w związku z położeniem słońca na niebie. Niższa warstwa odbija wszystkie fale dłuższe od fali krytycznej i ponieważ przemiany w tej warstwie następują bardzo szybko po zmianie działalności słońca, rozchodzenie fal długich jest w ścisłym związku z porą dnia i roku. Fale krótsze od fali krytycznej przechodzą przez niższą warstwę zjonizowaną, podlegając zresztą pewnemu stłumieniu i refrakcji i dostają się do drugiej, wyższej warstwy. Druga strefa częściowo zagina fale krótkie zpowrotem do ziemi, częściowo zaś absorbuje oraz przepuszcza, co łączy się z ich ostateczną utratą dla radjokomunikacji.

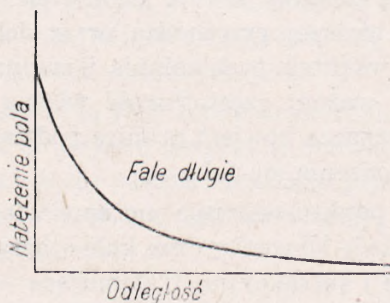
Po tym krótkim przeglądzie możemy przystąpić do bliższej analizy mechanizmu rozchodzenia się fal, w związku z daleko siężną komunikacją radjową na falach długich i krótkich, jak też w łączności z ograniczonym zakresem działania fal krytycznych oraz ultra-krótkich.

Zakres użytecznych długości fal radjowych rozciąga się obecnie od mniej więcej 30.000 metrów w dół aż do ułamka metra. Widmo tych fal da się, z punktu widzenia rozchodzenia, podzielić na cztery zakresy:

1. Zakres fal długich i średnich = 30000 — 400 metrów
2. Zakres fal krytycznych = 400 — 150
3. Zakres fal krótkich = 150 — 10
4. Zakres fal ultra-krótkich = poniżej 10

Zakres fal długich.

Zarówno ziemia jak i dolna warstwa zjonizowana posiadają dla fal długich i średnich własności dobrych przewodników, roz-



Rys. 1.

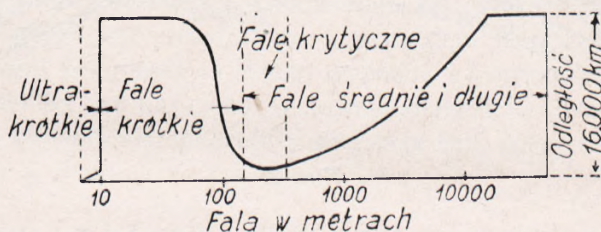
chodzenie ich odbywa się więc wzdłuż kulistej linii transmisyjnej, wyznaczonej przez te dwa elementy. Ponieważ stan niższej warstwy odpowiada niemal bez opóźnienia działalności słońca, zmiany dzienne i nocne na tych falach związane są ściśle z rzeczywistą godziną doby.

W rozchodzeniu na wielkie przestrzenie głównym czynnikiem wchodzącym w grę jest tłumienie. Zależność siły sygnału od odległości podaje krzywa z rys. 1.

Krzywa z rys. 2 wskazuje zasięg całego widma fal radjowych, przy jednakowej mocy w antenie. Widać tam, między innymi, że dla komunikacji na największe możliwe odległości, rzędu połowy obwodu kuli ziemskiej, z omawianego zakresu nadają się najlepiej fale powyżej 15000 metrów.

Krytyczny zakres fal.

Zakres ten zawiera fale o długości odpowiadającej częstotliwości zderzeń elektronów niższej warstwy zjonizowanej. Jest to przejście od odrębnych właściwości fal długich do fal krótkich. Najlepsze wyniki osiąga się tu dla służby lokalnej (naprzykład radjofonji), wykorzystując zasięg bezpośredni, t. j. rozchodzenie się fal wzdłuż powierzchni ziemi. Fale wysłane pod większym nieco kątem do poziomu zostają, w ciągu dnia, bezapelacyjnie pochłonięte przez dolną warstwę zjonizowaną. Z nastaniem zmroku, dolna warstwa szybko się dejonizuje i fale tego zakresu przedostają się do warstwy wyższej, skąd odbite, pokrywają



Rys. 2.

znacznie większy zasięg, dając znane każdemu radjosluchaczowi zjawisko nagłego wzrostu wieczornej siły odbioru średniofalowych stacji radjofonicznych.

Zakres fal krótkich.

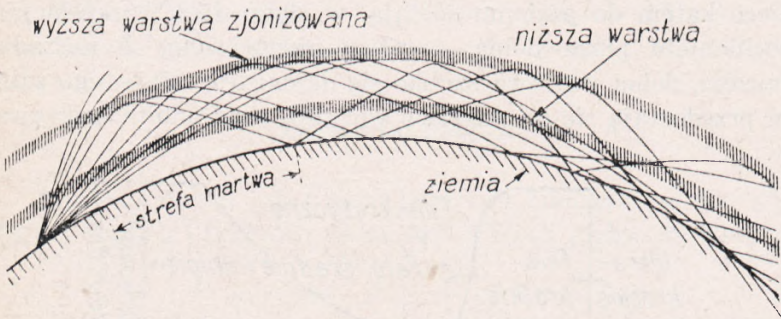
Fale te mogą przenikać poprzez dolną warstwę zjonizowaną, ponieważ pomiędzy dwoma zderzeniami elektronów upływa przeciętnie dość czasu wystarczającego na kilka okresów drgań wielkiej częstotliwości. Dolna warstwa tłumi jednak w pewnym stopniu przechodzące fale, które następnie podążają do drugiej warstwy, gdzie albo zaginają się dostatecznie aby powrócić na ziemię, oczywiście po powtórnym przejściu przez warstwę dolną, albo też przebijają ją i są nazawsze stracone.

Zmiana gęstości elektronów górnej warstwy zjonizowanej nie postępuje szybko za ruchem słońca, ponieważ jak już wspomnieliśmy, przy niskich ciśnieniach proces dejonizacji odbywa się dość powolnie, rozciągając się na szereg godzin po zachodzie słońca. Warunki rozchodzenia się fal krótkich, choć więc zależne od

światła czy ciemności, nie zmieniają się ściśle w takt tych ostatnich i związek między przyczyną i skutkiem jest tu mniej oczywisty.

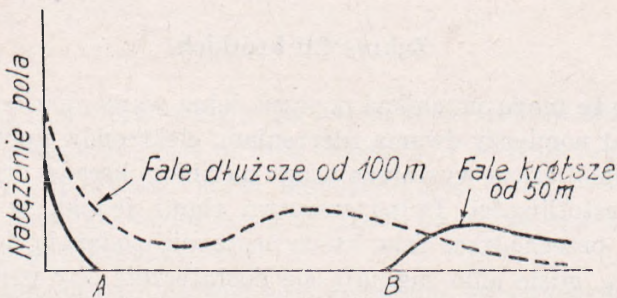
Strefy martwe.

Energja wypromieniowana przez antenę nadawczą poziomo, wzdłuż powierzchni globu, szybko się ztraca wskutek wielkich



Rys. 3.

strat w ziemi i w ten sposób pokrywa tylko bardzo niewielki zasięg na falach krótkich. Promieniowanie pod niewielkim kątem, wystarczającym jednak aby uniknąć absorpcji przez ziemię, wejdzie do dolnej warstwy, ulegnie tam pewnemu osłabieniu, dojdzie do warstwy górnej skąd, po zagięciu, powróci do jakiegoś odda-



Rys. 4.

lonego punktu na kuli ziemskiej. Fale wypromieniowane zaś pod dużym kątem do poziomu nie zaginają się dostatecznie w warstwach zjonizowanych aby powrócić na ziemię. Z rys. 3 widać, że między punktem, gdzie promieniowanie przyziemne zostaje zupełnie stłumione, a odległością, gdzie pierwsze promienie po-

wracają na ziemię, po podróży poprzez warstwy zjonizowane, istnieje pewna przestrzeń, niepokryta przez żadne promieniowanie. Jest to t. zw. strefa martwa. W strefie tej jest niemożliwą jakakolwiek pewna komunikacja radjowa na danej fali, gdyż dochodzą tu tylko nieregularne promienie rozproszone, o czym będzie mowa niżej. Krzywą siły pola elektrycznego zależnie od odległości widzimy na rys. 4, gdzie p. A oznacza granicę promieniowania powierzchniowego, a p. B miejsce nadejścia pierwszych sygnałów odbitych. AB — to strefa martwa.

Dla fal dłuższych od 100 metrów często niema wcale strefy martwej, lecz tylko wyraźne osłabienie odbioru w odpowiednim obszarze. Przy falach zato rzędu 20 metrów strefa martwa rozciąga się nieraz na tysiące kilometrów, gdy większa część przebywanej drogi jest naświetlona, a gdy droga ta jest całkowicie w ciemności promienie te często wogóle nie powracają już więcej na ziemię, na największej nawet odległości. Obszar strefy martwej zmienia się znacznie z długością fali, porą roku, godziną dnia i t. d.

Rozproszenie fal.

Zjawisko rozproszenia jest najbardziej widoczne w strefie martwej, choć ślady jego można wykryć niemal wszędzie i zawsze. Polega ono na tem, że przechodząca fala wprawia w drgania poszczególne chmury elektronów. Wynika stąd wtórne promieniowanie, odrębne od odbicia, rozchodzi ono się bowiem we wszelkich dowolnych kierunkach. Rozproszenie fal radjowych jest więc analogiczne do dyfuzji światła po naświetleniu powierzchni matowej.

Stacje gonjometryczne, znajdujące się w zakresie promieniowania rozproszonego, nie mogą wykazać rzeczywistego położenia stacji nadawczej. Błędy w oznaczeniach dochodzą nieraz do tysiąca kilometrów. Pomiary wykazują punkt z którego promieniowanie rozproszone wzięło swój początek, t. j. z pewnego miejsca na niebie, odniesionego do ziemi pod względem długości i szerokości geograficznej.

Rozchodzenie się na wielkich odległościach.

Obszar położony poza strefą martwą „naświetlony“ jest przez promienie, które uległy wielokrotnemu odbiciu i przycho-

dzą wskutek tego pod różnemi kątami. Promienie te są rozmaicie stłumione, przyczem fale nadchodzące pod dużym kątem są zwykle bardziej stłumione naskutek większej ilości przejść i odbić od warstw zjonizowanych. Widać stąd, że najkorzystniejszymi dla komunikacji dalekosiężnej są promienie opuszczające nadajnik pod bardzo ostrym kątem. Skuteczny system antenowy powinien więc koncentrować promieniowanie między 3° a 15° .

Biorąc pod uwagę wszystkie skomplikowane czynniki, wpływające na rozchodzenie się fal krótkich, widzimy, że wybór fali dla danej radjokomunikacji jest niełatwy. Trudno opierać się na przesłankach teoretycznych, należy raczej wykorzystać istniejące doświadczenie i wykonać szereg prób celem dostosowania się do istniejących warunków. Dla wyeliminowania ryzyka zrobione zostały przez Eckersleya oraz Tremellena specjalne mapy kuli ziemskiej, uwzględniające pory roku oraz stan naświetlenia przestrzeni pomiędzy danemi punktami. Omówienie jednakże i dyskusja tych map wychodzi poza ramy niniejszego artykułu.

Fale ultra-krótkie.

Zakres ten obejmuje fale, promienie których nigdy nie wracają na ziemię naskutek refrakcji w górnej warstwie zjonizowanej. Zjawisko to można objaśnić w sposób następujący. Refrakcja zależy od stałej dielektrycznej ośrodka (ta zaś od stopnia jonizacji) oraz długości fali. Przy skracaniu fali zmniejsza się zdolność zaginania promieni, aż wreszcie dla fal poniżej 12 metrów promień wysłany nawet stycznie do globu ziemskiego uderza górną warstwę zjonizowaną jeszcze pod kątem zbyt wielkim dla zagięcia zpowrotem na ziemię.

Choć fale rzędu 8 metrów i niżej były nieraz przypadkowo odbierane na wielkich odległościach, praktycznie zakres fal ultra-krótkich pokrywa się z zasięgiem optycznym. Zachowanie tych fal wogóle wskazuje na podobieństwa z promieniami optycznymi, za wyjątkiem tego, że nie podlegają one absorbcji przez mgłę lub przedmioty nieprzezroczyste, pod warunkiem jednak, że wymiary tych ostatnich nie będą dużo większe od długości stosowanej fali. Fale ultra-krótkie mają specjalne pole użyteczności, nie nadają się jednak, w obecnym stanie wiedzy, dla komunikacji na średnie i wielkie odległości. Ostatnio dokonane eksperymenty Marconiego wydają się przeczyć tym wnioskom

— należy jednak poczekać na potwierdzenie wyników, skutkiem których może być odkrycie dalszych stref zjonizowanych.

Pozostaje nam omówić jeszcze kilka cech charakterystycznych rozchodzenia się i odbioru fal krótkich. Należą do nich kolejno: fading, echa i trzaski atmosferyczne.

Fading.

Fading — wyraz angielski spopularyzowany przez radio, oznacza poprostu zanikanie. Trudno obecnie używać terminu polskiego, będzie on bowiem prawdopodobnie — mały paradoks — mniej zrozumiałym. Fading spotyka się więc na wszystkich falach, rozchodzenie których jest zależne od stanu jonizacji wyższych warstw atmosfery. Jonizacja jest elementem zmiennym i dlatego sygnał otrzymany naskutek odbicia musi, z natury rzeczy, podlegać wahaniom pod względem siły odbioru. Fadingowi nie podlegają prawie wcale fale długie: rozchodzenie się ich jest związane z dolną warstwą zjonizowaną i odbiór ich, choć o wahającej się sile, nie podlega niespodziankom. Fading dotyczy więc głównie fal krótkich, przyczem rozróżnić należy trzy rodzaje zanikania odbioru:

całkowite uniemożliwienie komunikacji na przeciąg wielu godzin,

powolne wahania sygnałów,

szybkie wahania sygnałów.

Fading całkowity.

Całkowite zanikanie sygnału zdarza się często gdy droga fal radiowych przechodzi blisko biegunów magnetycznych. Trwa ono nieraz po dwa dni lub więcej. Okresy fadingu są połączone z aktywnością burz magnetycznych, a te ostatnie znowu zależą w dużej mierze od plam słonecznych, które mają 27-dniowy okres zmian, czas jednego obrotu słońca. Systematyczne badania związku pomiędzy fadینگiem a plamami słonecznymi i burzami magnetycznymi wykazały pewne ciekawe właściwości. Przedewszystkiem tylko plamy położone centralnie na kuli słonecznej mają wpływ na fading, dalej oddziaływanie na sygnały radiowe odbywa się z opóźnieniem trzydniowym, co oznaczałoby, że działa tu czynnik inny niż światło, o znacznie mniejszej od niego szybkości. Wielkość plam słonecznych nie wiąże się bez-

pośrednio z natężeniem fadingu i wiele dużych plam przeszło bez wpływu. Ziemskie bieguny magnetyczne wpływają na fading dlatego, że kierują one nadchodzący od słońca czynnik działający (prawdopodobnie rodzaj promieniowania korpuskularnego) w stronę większego skupienia linii magnetycznych.

Fading całkowity przypisują zwiększonemu tłumieniu naskutek wzmożonej jonizacji dolnej warstwy. Jako dowód służy tu fakt, że fale krótkie podlegają mu w słabszym stopniu. Zwiększona jonizacja podczas okresów fadingu całkowitego pobudziła eksperymentatorów do prób nad komunikacją zapomocą fal ultra-krótkich. Spodziewali się oni, że wzmocnione zjonizowanie da większe zaginanie promieni i zmusi fale ultra-krótkie do powrotu na ziemię. Dotychczas jednak otrzymano wyniki negatywne i nie znaleziono żadnego sposobu na zwalczenie tego rodzaju fadingu.

Fading powolny i fading szybki.

Przyczyny fadingu powolnego i fadingu szybkiego są zasadniczo jednakowe, a mianowicie: interferencje między poszczególnymi promieniami oraz zmiany w polaryzacji fal elektromagnetycznych. Rozpatrzmy najpierw interferencje promieni. Jak zaznaczyliśmy już poprzednio dalekosiężny sygnał krótkofalowy nie składa się zwykle z jednego promienia, lecz polega często na dwu lub więcej wiązках, nadchodzących do celu różnymi drogami. Otrzymane drgania są względem siebie poprzesuwane w czasie (fazie) i otrzymane pole wypadkowe, zależnie od faz, zmienia się od sumy do różnicy natężeń poszczególnych promieni — a stąd wahania. Praktyczne obserwacje wykazały jednak, że zmiany natężenia siły sygnału są większe niżby to wynikało z powyższego rozumowania. Dochodzi więc tu jeszcze dodatkowa przyczyna, zmiana polaryzacji fal elektromagnetycznych¹⁾). Używając anteny pionowej odbiera się tylko fale spolaryzowane pionowo lub posiadające pewną składową pionową. Wraz ze zmianą

¹⁾ Polaryzacja fal elektromagnetycznych. Elektromagnetyczne fale świetlne są zasadniczo niespolaryzowane. Wibracje odbywają się bowiem we wszystkich kierunkach, ze względu na to, że źródło światła jest wielkie w porównaniu z długością fali, składa się ono więc z wielu elektronów wibrujących w przypadkowych kierunkach. Fale elektromagnetyczne radio, wytworzone przez antenę nadawczą, mają składową magnetyczną połu

tej składowej siła odbioru ulega naturalnie wahaniom, dodając te ostatnie do końcowego efektu fadingu.

W różnych punktach przestrzeni skutki fadingu różnią się znacznie i to na bardzo niewielkich odległościach. Można więc, w pewnej mierze, uniknąć tego rodzaju fadingu przez zastosowanie dość prostych środków:

- a) przez użycie anten zarówno pionowych jak i poziomych,
- b) sumowanie energii otrzymanej w kilku antenach rozmieszczonych na odpowiednich odległościach.

Szybki fading zdarza się również kiedy stacja odbiorcza znajduje się blisko granicy strefy martwej. Bardzo niewielkie różnice w jonizacji wystarczają wtedy do zmiany kierunku odbitych promieni i chwilowego przesunięcia zakresu strefy martwej.

W pewnym określonym miejscu fading jest rozmaity na falach różniących się od siebie o zaledwie kilka lub kilkanaście cykli. Jeżeli fading został spowodowany przez interferencje pomiędzy promieniami, to powyższe zjawisko jest zupełnie zrozumiałe, ponieważ zaginanie promieni jest zależne od długości ich fali i małe różnice w jej długości (a więc w zaginaniu) zmieniają drogi poszczególnych wiązek, a w związku z tem i fading. Stąd widać, że sygnał ciągły, niemodulowany, cierpi więcej naszkutek fadingu od fali modulowanej. Ta ostatnia bowiem wymaga transmisji całego widma częstotliwości, skąd pewna szansa przesłania choć części widma bez osłabienia, ponieważ poszczególne częstotliwości przechodzą odrębnymi drogami. Choć jednak z powyższego mechanizmu rozchodzenia się fali modulowanej wynika sam przez się mniejszy fading ogólny, to jednak sygnały modulowane odbierane są w sposób zniekształcony. Ze spół tych zjawisk nazywamy *fadingiem selektywnym*. Transmisja mowy, muzyki lub obrazów cierpi najbardziej właśnie wskutek fadingu selektywnego.

Znamy jeszcze inny rodzaj fadingu. Przy odbiorze obserwuje się, że fala nośna stacji przychodzi z pełną siłą, podczas gdy

wibrującą w określonym kierunku (zależnym od kształtu i położenia anteny) i składową elektryczną pola wibrującą w kierunku prostym do poprzedniego. O falach takich mówi się, że są spolaryzowane; za płaszczyznę polaryzacji przyjmuje się płaszczyznę składowej elektrycznej. Normalnie jest to płaszczyzna pionowa o kierunku zgodnym z rozchodzeniem się fali.

modulacja zanika prawie zupełnie. Przyczyną tego dziwnego zjawiska jest przesunięcie fazy bocznych wstęp modulacji względem fali nośnej. Można bowiem dowieść, że gdy faza wstęp bocznych przesunie się w czasie o ćwierć okresu, t. j. o 90° , to wtedy modulacja zanika prawie całkowicie.

Fading jest najtrudniejszą do pokonania przeszkodą w komunikacji krótkofalowej. Jest on wszechobecny: w każdej porze doby i roku, na każdej fali i w każdym miejscu globu. Zmusza on do dawania stacjom nadawczym nadmiaru rozporządzałnej mocy oraz stosowania automatycznej regulacji siły odbioru w odbiornikach. Nowoczesna technika usunęła wiele trudności, związanych z fadingiem i dobry odbiornik daje dziś stały poziom sygnału przez całą dobę i to z „jakością“ dostateczną dla telefonji handlowej.

Echa.

Przy odbiorze fal krótkich spotykamy się często ze zjawiskiem „echa“. Polega ono na tem, że gdy wysłę się jeden sygnał ze stacji nadawczej, w odbiorniku otrzymuje się takich sygnałów dwa i więcej. Echa radjowe zresztą nie wytwarzają się tą samą drogą, co echa akustyczne, t. j. przez odbicie od większego przedmiotu i powrót wzdłuż przebytej już raz drogi.

Echa słyszane być mogą zarówno na falach długich, jak krótkich, na tych ostatnich jednak zdarzają się o wiele częściej i w silniejszym stopniu. Można je podzielić na trzy kategorie:

Echa spóźnione,

Echa $\frac{1}{7}$ sekundy,

Echa szybkie i wielokrotne.

Echa spóźnione.

Echa bardzo spóźnione, zwane także echemi Störmera, ponieważ słynny ten uczony norweski, badacz zorzy polarnej, odkrył je po raz pierwszy, pojawiają się w 10 i więcej sekund po sygnale i w postaci bardzo zniekształconej. W związku z temi echemi wysunięto szereg teoryj, mających usprawiedliwić ich istnienie, nawet odbicie od księżyca było brane pod uwagę. Żadna jednakże z podanych teoryj nie jest całkowicie zadawalniająca. Echa te nie są praktycznie szkodliwe w radjokomunikacji i interesują raczej fizyka niż radjotechnika.

Echa $\frac{1}{7}$ sekundy.

Echa te, zwane jeszcze okólnymi (naokoło świata), są wynikiem odbioru sygnału, który zrobił dodatkową podróż naokoło kuli ziemskiej. Jeżeli stan warstw zjonizowanych jest odpowiedni, to stacja odbiorcza otrzymuje dodatkowy sygnał po upływie $\frac{1}{7}$ sekundy po sygnale pierwszym. Echa tego rodzaju są uciążliwe, ponieważ nie można ich wyeliminować zapomocą urządzeń odbiorczych kierunkowych.

Drugim, zbliżonym rodzajem echa jest echo krótsze od $\frac{1}{7}$ sekundy. Jest to sygnał, który okrążył ziemię w kierunku odwrotnym do normalnego. Stosowane zazwyczaj anteny kierunkowe usuwają ten rodzaj echa z łatwością.

Echa szybkie i wielokrotne.

Przyczyną tego rodzaju echa jest znowu podróż sygnału wzdłuż różnych dróg. Echa te następują zwykle tak szybko po sygnale właściwym, że dają wrażenie tylko pewnego przedłużenia sygnału, ucho nie jest w stanie rozróżnić przerwy między poszczególnymi impulsami. Dopiero przesyłanie obrazów drogą radiową doprowadziło badaczy do stwierdzenia właściwej przyczyny zniekształcenia. Otrzymywane tą drogą litery druku lub ilustracje wykazują często rozdwojenie i jakby przesunięcie dwu nałożonych na siebie obrazków.

Echa szybkie są wynikiem różnicy w drodze przybytej przez poszczególne promienie. Drogą badania interwałów czasu między sygnałem a echemi obliczono dokładnie wysokość stref zjonizowanych i zbadano niektóre ich własności.

Do ech wielokrotnych dodają się jeszcze sygnały pochodzące z rozproszenia. Gdy silne rozproszenie istnieje, sygnały są rzeczywiście przedłużone i wynika stąd ton w słuchawkach, analogiczny do dźwięku w pustym pokoju. Rozproszenie daje sygnałowi „tło“ akustyczne, podobne do tła wytwarzanego w próżnym, niezem nie obwieszonym pokoju.

Trzaski atmosferyczne.

Trzaski atmosferyczne najbardziej są uciążliwe na falach długich. O falach krótkich opinia powszechna mniema, że są wolne od tego nieprzyjemnego towarzystwa. Nie jest to zupełnie

ściśle. W rzeczywistości trzaski są dość silne i na falach krótkich i dopiero zakres od 17 metrów w dół jest od nich wolny. Z drugiej strony na falach tego rzędu mamy znaczny wzrost szumu z maszyn elektrycznych, magnet i luźnych kontaktów mechanicznych.

Trzaski atmosferyczne są to zakłócenia w dolnej warstwie zjonizowanej; pochodzą one zazwyczaj z dwóch źródeł. Przewszystkiem źródła mają charakter lokalny, jak pioruny i wyładowania atmosferyczne — w klimatach umiarkowanych nie jest to zbyt uciążliwe, daje się natomiast poważnie we znaki w klimatach tropikalnych.

Trzaski, które są tak szkodliwe dla handlowej radjokomunikacji, pochodzą z obszarów tropikalnych. Pięć jest głównych ośrodków: Północna Afryka, Indje, Półwysep Malajski, Północna Australja oraz kanał Panamski. Ośrodki te poruszają się perjodycznie wraz ze słońcem, przesuując się o mniej więcej 10° na północ podczas naszego lata i o 10° na południe podczas naszej zimy.

Impulsy wyładowań atmosferycznych są bardzo rozmaitego charakteru, lecz ponieważ czoła ich fali są zazwyczaj strome, dają one widmo o niezwykle szerokim zakresie fal (impuls odpowiada nieskończonemu szeregowi częstotliwości perjodycznych). Trzaski można więc przyrównać do przeszkadzającej stacji nadawczej, promieniującej pewną moc na wszystkich częstotliwościach.

W strefach tropikalnych fale rzędu 100 metrów najbardziej cierpią naskutek trzasków atmosferycznych i nawet jeszcze na 30 metrach przeszkody są znaczne w każdej porze doby i roku. Ciekawem jest zjawisko, że stacje znajdujące się blisko ośrodków przeszkód cierpią mniej naskutek nich niż stacje położone o wiele dalej. Przyczyną tego zachowania jest to, że pierwsze znajdują się zapewne w „srefie martwej“ trzasków i są przez nie omijane.

Zakończenie.

Dotykając powierzchownie zagadnień rozchodzenia się fal elektromagnetycznych, obserwujemy narodziny nowej wiedzy: o ustroju elektrycznym wyższej atmosfery. Z punktu widzenia ściśle naukowego wiedza ta jest dopiero w załóżkach. Natomiast

stan jej obecny wystarcza w dużej mierze radjotechnikowi dla technicznej eksploatacji dalekosiężnych połączeń bezdrutowych. Dalsze badania fizyczne rzucają jeszcze wiele światła na niektóre ciemne punkty obserwowanych zjawisk i przyczynią się może do wyjścia z empirycznych i przypadkowych metod dzisiejszego postępowania.

Literatura.

K s i ą ż k i.

Ladner i Stoner. Short Wave Wireless Communication.
Pedersen. The Propagation of Radio Waves.
Mac Ilwain a. Brainerd. High Frequency Alternating Currents.
Groszkowski. Radjotechnika (skrypt).

W y d a w n i e t w a p e r j o d y c z n e.

Ratcliffe, Vedy i Wilkins. Spreading of Electro-magnetic Waves from a Hertzian Dipole. Journal Inst. El. Engineers, Maj 1932.

Appleton. Present Knowledge of the Upper Atmosphere. Wireless Engineer, Wrzesień 1932.

Rukop. Der Stand der Wellenforschung in der oberen Atmosphäre. ENT, luty 1933.

Handel i Plendl. Selektive Schwunderscheinungen und Höhenmessungen der Ionosphäre. ENT, luty 1933.

Bartels. Überblick über die Physik der hohen Atmosphäre. ENT, wydanie specjalne, luty 1933.

Międzynarodowa konwencja telekomunikacyjna.

W dziedzinie międzynarodowego użytkowania środków telekomunikacyjnych obowiązują dotychczas dwie konwencje: międzynarodowa konwencja telegraficzna (Petersburg 1875 r.) i międzynarodowa konwencja radjotelegraficzna (Waszyngton 1927 r.). Obie te konwencje uzupełnione są regulaminami, zawierającymi szczegółowe postanowienia z dziedziny techniki, służby ruchu i rozliczeń pieniężnych, dotyczących danego działu telekomunikacji.

Wobec tego, że oba działy komunikacji elektrycznej drutowej i bezdrutowej zazębiają się coraz bardziej tak w dziedzinie nauki i techniki jak i praktycznej eksploatacji, od szeregu lat zastanawiano się nad możliwością złączenia spraw całej telekomunikacji w jednym wspólnym akcie prawodawczym. Wyrazem tych dążeń było zwołanie do Madrytu na dzień 3 września 1932 r. równocześnie dwu konferencyj międzynarodowych, telegraficznej i radjotelegraficznej, dla opracowania wspólnej Międzynarodowej Konwencji Telekomunikacyjnej.

Konwencja ta, opracowana w ciągu przeszło trzech miesięcy, obejmuje obok aktu konwencyjnego złożonego z 40 artykułów, następujące regulaminy:

- 1) Regulamin Telegraficzny z protokołem końcowym,
- 2) Regulamin Telefoniczny (konwencja petersburska uwzględniała telefonję jako dział telegrafji),
- 3a) Regulamin radjokomunikacyjny ogólny z protokołem końcowym,
- 3b) Regulamin radjokomunikacyjny dodatkowy.

Myślą przewodnią projektodawców wspólnej konwencji było, by akt konwencyjny, zawierający zasadnicze postanowienia dla wszystkich służb telekomunikacyjnych, obowiązywał wszystkich bez różnicy, ale, by stać się członkiem Międzynarodowej Unji Telekomunikacyjnej miało być konieczne uznanie przynajmniej jednego z trzech głównych regulaminów. Jednakże w toku prac, głównie pod naciskiem delegacji Z. S. R. R., odstąpiono od

tej zasady postanawiając, że każdego sygnatarjusza obowiązują tylko artykuły konwencji, odnoszące się do tego działu służby, którego regulamin przyjął. W ten sposób konwencja madrycka z nazwy tylko pozostała wspólną, w praktyce bowiem rozpada się conajmniej na 2 konwencje: telegraficzną i radjokomunikacyjną.

Organem wykonawczym międzynarodowej Unji Telekomunikacyjnej jest Biuro Międzynarodowe Unji, urzędujące w Bernie pod opieką rządu Konfederacji Szwajcarskiej.

Organami powołanymi do zmiany postanowień konferencji są międzynarodowe konferencje pełnomocników państw, zwoływane na żądanie co najmniej 20 państw, zaś zmiany regulaminów uskuteczniają konferencje t.zw. administracyjne przedstawicieli Zarządów Poczty i Telegrafów, w terminie ustalonym przez poprzednią konferencję. Najbliższe konferencje administracyjne, telegraficzna i radjotelegraficzna odbędą się w styczniu r. 1937 w Kairze.

Dla załatwienia spraw technicznych, związanych z eksploatacją urządzeń telekomunikacyjnych, istnieją 3 komitety doradcze (Comités Consultatifs Internationaux Techniques): telegraficzny (skrót C. C. I. T.), zbierający się co 5 lat, telefoniczny (C. C. I. F.), zbierający się co 2 lata i radjotechniczny (C. C. I. R.) zwoływany zasadniczo co 5 lat, lecz na żądanie 10 państw mogący się zebrać dodatkowo równocześnie z konferencją administracyjną. Komitet Telefoniczny posiada ponadto stały sekretariat i własne laboratorium doświadczalne, a jego zakres pracy ogranicza się wyłącznie do kontynentu europejskiego.

To rażące upośledzenie komitetu radjotechnicznego wobec telefonicznego poza okolicznością, że w komisji konwencyjnej zasiadali prezesi szeregu delegacji, związani bliżej z techniką przewodową — jest głównie wynikiem stanowiska Stanów Zjednoczonych i Dominjów Brytyjskich, które sprzeciwiły się częstszemu zwoływaniu C. C. I. R. ze względów oszczędnościowych. W stosunku do C. C. I. F. tego sprzeciwu nie było, gdyż kraje te nie biorą w nim udziału.

Z regulaminów przyjęty został prawie przez wszystkie państwa ogólny regulamin radjokomunikacyjny, regulaminu telegraficznego i telefonicznego nie przyjęły przedewszystkiem Sta-

ny Zjednoczone A. P., które poprzednio nie były sygnatarjuszem konwencji telegraficznej. Przyczyna leży w tem, że St. Zjednoczone ze względu na utrojowych nie mogą narzucić swym towarzystwom eksploatacyjnym szczegółowych postanowień zawartych w regulaminie telegraficznym.

Dla użytku tych państw, które nie przyjęły *regulaminiu telegraficznego*, *regulaminiu radjokomunikacyjnym* jest rozbity na dwa: ogólny, zawierający postanowienia ogólnie obowiązujące i dodatkowy, w którym skopiono przepisy administracyjne, odnoszące się przedewszystkiem do sposobów przesyłania i odbierania radjotelegramów, uzgodnione z regulaminem telegraficznym.

Konwencja i regulaminy wejdą w życie z dniem 1 stycznia 1934 r., lecz będą prawomocne dopiero po ratyfikowaniu konwencji przez rządy i urzędowym przyjęciu regulaminów przez administrację Poczty i Telegrafów.

Nowo opracowany ogólny regulamin radjokomunikacyjny, chociaż w zasadzie opiera się na regulaminie waszyngtońskim, zawiera jednakże szereg nowych szczegółów o znacznej doniosłości.

I tak, przedewszystkiem, zaakcentowano konieczność postępów technicznych w urządzeniach radjokomunikacyjnych, wskazując jako jedno ze źródeł informacyjnych C. C. I. R. (art. 4 i 6) i poraz pierwszy podano wskazówki techniczne, a mianowicie co do stałości fali i szerokości zajmowanego widma promieniowania (załączniki 1 i 2 R. Og., oparte na wskazówkach C. C. I. R. Nr. 20 i Nr. 41). Jako precedens w kierunku uwzględnienia zagadnień technicznych w regulaminie są to fakty o doniosłym znaczeniu.

Nowością jest również rozróżnienie stacyj amatorskich i stacyj doświadczalnych (art. 1 definicje), które dotychczas istniały w regulaminie pod wspólnym pojęciem „stacyj doświadczalnych prywatnych“. Odróżniono więc stacje amatorskie, pracujące w określonym celu na określonych długościach fal, od stacyj doświadczalnych laboratorjów fabrycznych i naukowych.

W klasyfikacji fal niegasnących (art. 5) wprowadzono również zmianę: Jako A—3 oznaczono fale „modulowane w/g prawa złożonego i zmiennego z częstotliwością akustyczną“, obejmując tą definicją również i przesyłanie obrazów cieniowanych. Wprowadzono zaś nowy typ A—4, obejmujący fale modulowa-

ne w ten sam sposób, co A—3, lecz z częstotliwością ponadślyszalną, podając jako przykład telewizję.

W oznaczeniu fal zachowano obok częstotliwości również jako dodatkowe oznaczenie długości fali w metrach, pomimo bardzo silnej opozycji delegacji St. Zjedn. A. P.

Największe trudności sprawiało opracowanie nowego rozdziału zakresów fal między poszczególne służby (art. 7), a w szczególności zakres częstotliwości 150 kc/s do 1500 kc/s (2000 m do 200 m). Fale te, posiadające najkorzystniejsze własności pod względem rozchodzenia się na odległości średnie (rzędu kilkuset do 100 km) są również korzystne dla szeregu bardzo ważnych służb radjokomunikacyjnych, jak służba korespondencyjna morska i lotnicza, radjogonjometrja, latarnie radjowe i radjofonja, wojsko i t. d. Stąd też, zwłaszcza skutkiem olbrzymiego rozwoju radjofonji, zadowolenie wszystkich pretendentów do tego zakresu było zadaniem nie do rozwiązania. Dlatego też podkreślić należy jako szczególne wyróżnienie delegacji polskiej, że przewodnictwo komitetu zajmującego się tym tak doniosłym problemem oddano p. dr. Z. Chamcowi, Dyrektorowi Polskiego Radja.

Do prac zabrano się bardzo poważnie. Wyłoniono Komitet naukowy, złożony z dr. Van der Pola, dr. Dellingera, T. L. Eckerley'a i dr. le Corbeiller'a, przestudjowano wszystkie dostępne materiały badawcze i na ich zasadzie opracowano krzywe rozchodzenia się fal w zakresie od 200 do 2000 m nad lądem i nad morzem, w dzień i w nocy, na odległości do 2000 km. Krzywe te prowadzą do ciekawego wniosku, że fale odbite w całym badanym zakresie fal dają praktycznie te same natężenie pola, czyli że zasięg promienia odbitego jest w tym zakresie niezależny od długości fali.

Po dłuższych dyskusjach postanowiono nie zmieniać zasadniczego podziału fal długich, powyżej 2000 m oraz pośrednich i krótkich, poniżej 150 m. Podział w tych zakresach jest ogólnie obowiązujący. W pozostałym zakresie (2000 do 150 m) nie zdołano przeprowadzić podziału jednolitego, lecz wyodrębniono obszar t. zw. europejski, obejmujący Europę do 40° długości wschodniej od Greenwich i obszar śródziemnomorski do 30° szerokości północnej z wyjątkiem Anatolji i Hedżasu. W obszarze tym obowiązuje podział fal odmienny niż w innych częściach świata, z wyjątkiem fal dla służb morskich, latarni radjowych,

radjogonjometrii, fal radjofonicznych 545 do 200 m i pewnych zakresów fal lotniczych. Poza temi zakresami Europie przyznano znacznie większe możliwości dla radjofonji, głównie kosztem ograniczenia służby lotniczej, oraz dopuszczając w pewnych warunkach stacje radjofoniczne w zakresach innych służb.

Podział t. zw. europejski, uwzględniający wyjątkowe warunki polityczne tego obszaru pod względem radjofonji, sam przez się stwarza warunki dość ciężkie dla pozostałych służb, lecz znaczenie jego stało się prawie zupełnie iluzorycznym z chwilą przyznania Związkowi Sowieckiemu t. zw. rezerw. A mianowicie delegacja Z. S. R. R., której rząd St. Zjedn. nie dopuścił do udziału w konferencji waszyngtońskiej, obecnie sprzeciwiła się przyjęciu uchwalonego podziału fal, motywując swój protest tem, że Rosja nie będąc sygnatarjuską konwencji waszyngtońskiej, szła w rozwoju radjokomunikacji własnymi drogami, wobec czego obecnie jest dla niej techniczną niemożliwością dostosowanie się do ogólnie obowiązującej organizacji.

Te motywy, zresztą natury raczej formalnej, w Madrycie uwzględniono, kierując się chęcią skłonienia delegacji Z. S. R. R. do podpisania regulaminu radjokomunikacyjnego, choćby kosztem daleko idących ustępstw. Przyznano więc Z. S. R. R. w protokóle końcowym do R. Og. szerokie możliwości dla radjofonji w zakresach, które kraje sąsiadujące z Z. S. R. R. mają użytkować dla innych służb, a zwłaszcza dla komunikacji lotniczej, co sytuację radjokomunikacji w Europie czyni wyjątkowo ciężką. Całą nadzieję rozwiązania tego trudnego zagadnienia pokłada się obecnie na konferencji państw europejskich, która ma się zebrać około 1 czerwca 1933 r. w Lucernie, celem przeprowadzenia indywidualnego rozdziału fal między stacje radjofoniczne. Dla słuszności należy zaznaczyć, że wina tego stanu nie leży wyłącznie po stronie Z. S. R. R., a raczej znaczną jej część ponosi konserwatyzm wielkich mocarstw i pewnych służb, głównie morskich. Wysuwane koncepcje, mogące przyczynić się do znacznego zreformowania podziału fal, tak ze strony Z. S. R. R., jak i innych państw (np. projekt Kanady przesunięcia fali z 600 na 800 m) odrzucono bez dyskusji, o ile tylko zbytnio odbiegały od schematu waszyngtońskiego. Stąd też o poważniejszej reformie nie mogło być mowy. Również jako ciekawa ilustracja istniejącego stanu rzeczy może służyć fakt, że St. Zjedn. A. P. nie stosują się już oddawna do międzynarodowej fali lot-

niczej 900 m i na przyszłość też nie mają zamiaru tej fali stosować. Widać więc z tego wszystkiego, że po wejściu w życie podziału madryckiego rozbieżność między teorią a praktyką będzie dość znaczna.

Tekst art. 7 towarzyszący podziałowi fal wprowadza w porównaniu z art. 5 regulaminu waszyngtońskiego dość znaczne obostrzenia w stosunku do stacyj zajmujących fale w zakresach przyznawanych innym służbom. I tak, każde zajęcie nowej takiej fali lub zwiększenie mocy na fali już zajętej musi być ogłoszone na 6 miesięcy (w wyjątkowych wypadkach na 3 miesiące) naprzód, i dopiero w razie, gdy nikt się nie sprzeciwi, może być urzeczywistnione. W szczególności gdy idzie o stację radjofoniczną w Europie, potrzebna jest zgoda wszystkich państw europejskich.

Dwie sprawy o dużym znaczeniu upadły po dłuższych dyskusjach: sprawa przyspieszenia likwidacji fal gasnących i sprawa ograniczenia mocy stacyj radjofonicznych. Pierwszą odrzuciono zupełnie pozostawiając termin 1 stycznia 1940 dla stacyj ponad 300 watów mocy zasilającej zgodnie z postanowieniem R. Og. waszyngtońskiego. Co zaś do ograniczenia mocy, to opracowano paragraf ograniczający moc na falach poniżej 1000 km do 100 kW, powyżej zaś 1000 m do 150 kW, lub natężenie pola na najdalszej granicy do 2 mV/m, na najbliższej do 10 mV/m. Paragraf ten jednakże na żądanie delegacji Z. S. R. R. wycofano i podano jedynie jako zalecenie dla konferencji państw europejskich.

Art. 7 zawiera ponadto wskazówki dla pracy służb ruchomych na falach krótkich oraz przewiduje dla obszaru europejskiego stosowanie w zakresie fal od 200 do 150 m radjotelefonji morskiej, zaś w zakresie od 200 do 86 m latarni radjowych o małym zasięgu (poniżej 50 km). Postanowienia te wskazują jakie zastosowanie mogą mieć fale pośrednie, doniedawna lekceważone.

W przepisach dla stacyj ruchomych (art. 9) należy podkreślić obowiązek posiadania falomierza o dokładności conajmniej 0,5% dla stacyj okrętowych, pracujących na falach powyżej 1875 m (poniżej 160 kc/s) oraz poniżej 75 m (poniżej 4000 kc/s). Jest to również postęp, który zawdzięczać należy pracom C. C. I. R.

Pozatem w regulaminie ogólnym sprecyzowano szereg prze-

pisów eksploatacyjnych dawnego regulaminu, jak używanie fal w służbach ruchomych, a w szczególności fali 600 m (art. 19), sposoby nadawań próbnych (art. 20), służbę radjotelefoniczną małej mocy (art. 29), służby specjalne jak meteorologja, radjogonjometrja i latarnie radjowe (art. 30).

Na uwagę zasługuje postanowienie załącznika 5 (do art. 15), że do fali zgłoszonej a niezajętej w ciągu 2 lat dane państwo traci prawo, o ile jej ponownie nie zgłosi. Przepis ten ma na celu zapobieżenie zajmowania przez pewne państwa znacznej liczby fal, z których następnie nie korzystają.

Konferencja madrycka nie spełniła więc w pełni nadziei, które w niej pokładano, nie dała bowiem ani konwencji naprawdę jednolitej, ani też podziału fal, odpowiadającego niezbędnym potrzebom wszystkich służb i stanowi techniki współczesnej, a nawet w sprawie C. C. I. R. postanowienia konwencji są poważnym krokiem wstecz. Na usprawiedliwienie jej należy wszelako przytoczyć, że nie można wymagać ideału od ciała zbiorowego, w którym decydują nietylę względy rzeczowe, co kompromis między rozbieżnymi interesami politycznymi i gospodarczymi poszczególnych członków.

WOLNA TRYBUNA

KPT. TEODOR LANGE

Zagadnienie nauczania teorii przy wyszkoleniu szeregowca wojsk łączności.

O d R e d a k c j i. Umieszczając w dziale „Wolna trybuna“ artykuł kpt. Langego, który niewątpliwie zainteresuje naszych czytelników, podajemy na wstępie charakterystykę tego artykułu pióra prof. ppłk. Kornilowicza, nadesłaną do Redakcji razem z artykułem, w której ppłk. Kornilowicz podkreśla doniosłość zagadnienia, poruszonego przez autora.

Zagadnienie, poruszone przez kpt. Langego, należy do problemów zasadniczych nauczania i to nie tylko w zakresie wojskowości, ale i szkolnictwa cywilnego. Kierunek teoretyczny i kierunek praktyczny zwalczają się niejednokrotnie i manifestują się w biegunowo sprzecznych poglądach, nieraz paradoksalnie jednostronnych. Produktem tych metod nauczania bywają albo uczeni, przeladowani wiadomościami, których nie umieją zastosować w konkretnych wypadkach, albo też bezmyślni praktycy, nie przygotowani do samodzielnego radzenia sobie przy zmianie sytuacji. Artykuł kpt. Langego daje, moim zdaniem, szczęśliwe rozwiązanie syntetyczne wymienionych powyżej tezy i antytezy w nauczaniu. Autor przesuwa punkt ciężkości na praktykę, ale praktykę uświadomioną i uzasadnioną przez podstawowe wiadomości teoretyczne. Nie wkraczając w dziedzinę merytorycznego rozstrzygnięcia problemu szkolenia szeregowca wojsk łączności, myślę, że próba rozwiązania tego zagadnienia może być cennym przyczynkiem praktycznym do pogłębienia dydaktyki również i w innych dziedzinach wojskowości.

ppłk. Tadeusz Kornilowicz

Wykładowca psychologii i dydaktyki.

Sprawa nauczania szeregowców teorii jest ujęta w ramach programu wyszkolenia, wydanego przez M. S. Wojsk. Według niego w pierwszym roku szkolenia odrzuca się teorię w takiej dziedzinie, jak nauka o aparatach, natomiast przy szkoleniu drugiego rocznika uwzględnia się ją.

Ramy programu wyszkolenia nie pozwalają na ściśle omówienie wszystkich zagadnień związanych z wykonaniem tego programu. Wobec tego, że kwestja nauczania teorii jest sprawą zasadniczą przy wyszkoleniu wojsk technicznych, omówienie ściśle i konkretne tej kwestji może dać pewne korzyści, tembardziej, że interpretacja programu wyszkolenia w tej dziedzinie jest dość różnolita w praktyce.

* * *

Uczyć czy nie uczyć szeregowców wojsk łączności teorii?

Jeżeli uczyć, to w jakim zakresie i w jaki sposób? Zagadnienie to było zawsze ważne ze względów ogólnie wyszkoleniowych. Wszechstronne ujęcie tej kwestji staje się koniecznością naglącą w dobie organizowania samodzielnych dywizyjnych kompanij telegraficznych, oderwanych od swych naturalnych ośrodków wyszkolenia, jakimi były baony telegraficzne. W miejsce stałego bezpośredniego wpływu dowódcy baonu na wyszkolenie, trzeba dać kompanjom dywizyjnym ściśle skonkretyzowane wytyczne (metodykę nauczania, zawierającą jednocześnie całość danego przedmiotu). Potrzeba ta jest palącą. Przedewszystkiem chodzi o ujednostajnienie wyszkolenia tak bardzo rozdrobnionych formacyj w. ł.; ułatwienie dowódcom samodzielnych kompanij telegraficznych dywizyjnych wycucia właściwego ogólnego kierunku pracy wyszkoleniowej wojsk łączności, wreszcie ułatwienie współpracy pomiędzy dowódcami grup, a dowódcami K. T. D.

Uniknie się w ten sposób szkolenia kompanij telegraficznych dywizyjnych wyłącznie w kierunku stosunkowo ciasnych pokojowych potrzeb dywizji piechoty.

Na czele tych wytycznych znaleźć się musi ściśle ujęcie zagadnienia nauczania teorii, tak bardzo różnorodnie dotychczas traktowane przez starych oficerów w. ł.

Oficerowie młodzi, absolwenci S. P. I., na istotę tego zagadnienia nie zwracali dostatecznej uwagi, gdyż szkoła pod tym względem nie dawała im należytego przygotowania. Nie dziwnym się zatem, że wykładając żołnierzom, mówili częstokroć zbyt górnolotnym stylem technicznym, utrudniającym zrozumienie wykładu przez żołnierzy, wprowadzali niepotrzebnie matematykę do wykładu o działaniu aparatu, słowem nie umieli mówić do żołnierzy.

Oficer, między innymi - niemniej ważnymi zadaniami, jest nauczycielem. Nie ulega wątpliwości, że w życiu cywilnym nauczyciel musi mieć odpowiednie pedagogiczne przygotowanie. Nie wystarczy sam zasób wiadomości. To pedagogiczne przygotowanie oficerowi winna dać szkoła, uwzględniając specjalny charakter pracy pedagogicznej oficera w wojsku. Zastrzegam się, że wysłuchanie kilku wykładów, które w sposób wysoce naukowy, teoretycznie ujmują zagadnienia pedagogiczne, przyszłemu oficerowi - nauczycielowi da realnie bardzo mało. Nauka poglądowego nauczania, takiego nauczania jakiego stosować musi oficer, nie może być inną jak tylko p o g l ą d o w ą.

Młody oficer, który chce być przygotowany do czekających go zadań w linii, który nie chce być dla swego dowódcy kompanii ciężarem, który chce mieć zadowolenie z wyników swej pracy, musi posiadać umiejętność pedagogicznego nauczania, powinien dokładnie zdawać sobie sprawę z istoty tego zagadnienia. Nie ulega wątpliwości, że obecni podchorążowie, a przyszli oficerowie, chcą być jak najbardziej pożytecznymi oraz mają dużą ambicję pracy. Chodzi o to, by szkoła ich jeszcze przed nominacją zainteresowała pedagogiką, pomogła im do zrozumienia własnego zadania oraz skierowała ich rozumowanie we właściwym kierunku, odpowiadającym potrzebom wyszkoleniowym wojsk łączności.

Obecni podchorążowie, którzy w roku 1933 przyjdą jako podporucznicy do baonów, wyniosą już pewien ustalony pogląd i system. Wydział łączności Szkoły Podchorążych Inżynierji od dwóch lat wprowadził do programu szkolnego pedagogiczne przygotowanie podchorążych do roli przyszłych nauczycieli. Przedmiot ten w tym roku został rozszerzony i stanowi połączenie teoretycznego ujęcia zagadnień pedagogicznych z ujęciem poglądowym i bezpośrednio życiowym.

* * *

Powyższy wstęp ma być usprawiedliwieniem poruszenia kwestji wogóle. Bez podkreślenia ważności i aktualności zagadnienia mógłby powstać zarzut, że traktowanie tej sprawy jest wyważaniem otwartych drzwi. Nie ulega wątpliwości, że dla niejednego starego linjowego oficera wojsk łączności zagadnienie jest proste i znane. Patrząc jednak pod kątem widzenia nowej organizacji wojsk łączności, ściśle, a zarazem szerokie omówienie sprawy może dać pewne korzyści. Najmniejszej wąpli-

wości nie ulega, że wyrobienie u przyszłych oficerów właściwego poglądu, danie im pewnego pedagogicznego przygotowania oraz ściśle opracowanego materiału do przyszłych wykładów dla szeregowców, jest nie tylko ważne, lecz bezwzględnie konieczne.

* * *

Dobre techniczne wykształcenie szeregowca wojsk łączności jest bardzo trudne. Obejmuje ono obszernie zagadnienia, zahaça o różnorodne dziedziny. Szeregowiec ma być przygotowany do zupełnie samodzielnej pracy i to w różnych działach prac technicznych, odrębnych, stanowiących każdy z osobna zamkniętą całość.

Trzeba dobrać najlepsze metody nauczania, aby szeregowca w ciągu 2-letniej służby wojskowej wykształcić należyście.

Trzeba ściśle skonkretyzować, co szeregowiec wojsk łączności powinien wiedzieć i umieć. Wobec obszerności programu, niemniej ważnym jest jaknajskrupulatniejsze unikanie nauczania rzeczy nieistotnych, tracenia drogiego czasu na sprawy zbędne.

Uczyć — czy nie uczyć teorii? Czy jest ona jedną z rzeczy nieistotnych, na którą tracimy drogi czas, czy też zasługuje na zaszeregowanie do rzędu tych kwestji, które zaliczamy do istotnych i bezwzględnie koniecznych?

Dopóki nie ustalą się dokładnie i ściśle poglądy w tej sprawie, nie można wykształceniu nadać wyraźnego i zdecydowanego kierunku. Jest to punkt wyjścia, z którego dopiero można rozpocząć marsz do właściwego celu. Celem jest wykształcenie szeregowca w stosunkowo krótkim czasie najbardziej praktycznie i życiowo. Poco w takim razie teoria, gdy wykształcenie ma być wyłącznie praktyczne?

Istnieją zdania, według których żołnierz o teorii wogóle nie powinien wiedzieć. Wystarczyć ma sama znajomość faktów. Gdy nacisnę przycisk mikrofonowy, to będzie słychać, gdy pokręcę korbką induktora — dzwonek zadzwoni. Dlaczego będzie słychać, dlaczego dzwonek będzie dzwonił, tego — żołnierz może nie wiedzieć, gdyż jest to rzekomo zupełnie zbędne, a nauczanie tych rzeczy — stratą drogiego czasu. Rozumowanie takie jest mylne. Jest ono reakcją na niedawne przesadne przeładowanie programów wykształceniowych teorią. Oczywiście, że lepiej jest wogóle teorii nie uczyć, niż wymagać od szeregowca znajo-

mości reakcyj chemicznych (z wzorami), zachodzących w ogniwie i t. p. zawiłych zjawisk. Znalezienie złotego środka między nienauczaniem teorii, a przeładowywaniem nią, da właściwe wyjście.

Pewien zakres teorii ułatwi żołnierzowi zrozumienie zjawisk, z którymi się przy praktycznym wykonywaniu prac technicznych zetknie. Nie chodzi o to, żeby szeregowiec był technikiem czy majstrem. Wymagamy od niego, by doskonale umiał się posługiwać gotowym sprzętem, lecz ta umiejętność będzie dopiero wtedy zupełna, gdy zrozumiałem dla żołnierza będzie: dlaczego tak właśnie, a nie inaczej aparat czy linja działa.

Bez przygotowania teoretycznego, szeregowiec do zrozumienia działania urządzeń technicznych nie dojdzie. Co za tem idzie, jego umiejętność posługiwania się sprzętem i wykorzystywanie go będą niezupełne.

Chcąc szkolić gruntownie — trzeba dawać odpowiednie przygotowanie teoretyczne.

Umyślnie użyję porównań i określeń z dziedziny rzemiosła, celem lepszego uwypuklenia. Pozatem obecne formy w jakich rozwija się rzemiosło, są wynikiem kilkasetletniej ewolucji, która wytrzymała egzamin życia — można je uważać za dobre.

Szeregowca można porównać z terminatorem rzemieślniczym, który dzięki wyszkoleniu technicznemu ma dojść do poziomu fachowego wyzwolonego czeladnika. Na to, by mógł mieć jeszcze praktykę, jako już wyzwolony czeladnik, czasu niema. To wyrobienie techniczne powinni posiadać młodzi podoficerowie, kaprale. Inżynierami i technikami oraz majstrami są oficerowie i starsi podoficerowie.

Dojście drogą wyłącznie praktyczną do posiadania pewnej technicznej fachowości jest zupełnie możliwe, wymaga jednak długiego czasu i jest trudne.

Ten sam poziom fachowości nabywa się łatwiej i w krótszym czasie, posiadając pewne przygotowanie teoretyczne, przy czem należy podkreślić, że pewien zasób wiadomości teoretycznych bardzo wydatnie rozszerza praktykowi horyzont. Pozwala mu podchodzić do zagadnień i zadań praktycznych z lepszym zrozumieniem.

Natomiast samą teorią praktycznej fachowości nabyć nie można.

Reasumując stwierdzimy, że:

- 1) Praktyk bez teorii może dać sobie radę,
- 2) Praktyk, znający teorię, radzi sobie prędzej, łatwiej i lepiej.

Możnaby nauczanie teorii zupełnie odrzucić, gdyby służba w wojskach łączności trwała 3 do 4 lat, tyle, ile trwa terminowanie na czeladnika w rzemiośle. Fakt, że terminowanie skraca się uczniom, którzy mają fachowe teoretyczne szkolne przygotowanie, świadczy o użyteczności i wartości teorii. Dalej na to samo wskazuje zorganizowane oddawna na zachodzie, a obecnie i u nas, przymusowe teoretyczne dokształcanie dla terminatorów poszczególnych rzemioł w specjalnych szkołach.

Porównując w dalszym ciągu szeregowca z terminatorem, trzeba stwierdzić, że szeregowiec daleko więcej w ciągu dwóch lat nauczyć się musi, aniżeli terminator w ciągu 3 do 4.

Uczeń w rzemiośle wybiera sobie pewną stosunkowo wąską dziedzinę i w niej się doskonali. Szeregowiec ma wyspecjalizować się w kilku dziedzinach zupełnie odrębnych. Wymagamy od niego umiejętności w daleko szerszym zakresie, jeżeli chodzi o ilość dziedzin. Poza tem wyszkoleniem technicznym, szeregowiec musi równolegle opanować cały ogrom spraw czysto wojskowych. Umiejętne wykorzystanie czasu zadecyduje o tem, czy cel wyszkolenia zostanie osiągnięty. Nie wolno stracić ani jednej godziny.

Kto uważa, że między wojskami łączności, a rzemiosłem istnieją zbyt duże różnice, by porównania mogły mieć należytą siłę argumentacji, że to dział zbyt cywilny, temu służę argumentem, zaczerpniętym z dziedziny najbardziej wojskowej, mianowicie z wyszkolenia królowej broni — piechoty.

Zanim piechur wystrzeli pierwszy nabój ze swego karabinu na strzelnicy, otrzymuje bardzo gruntowne przygotowanie teoretyczne z dziedziny nauki o strzale (balistyka), nie mówiąc już o pierwszej serji wystrzelonej z ciężkiego karabinu maszynowego. Balistyka ta jest oczywiście podawana w bardzo prostej formie, jednakże zawiera wszystkie dane, by strzelec należycie zrozumiał skuteczność swego ognia w praktyce. Nad możliwie pogładowem ujęciem ba-

listyki dla piechura poważnie pracowano i osiągnięto doskonałe wyniki. Nikt w piechocie nie uważa za wystarczające nauczanie żołnierza ładowania broni, nabicia, wycelowania i wystrzelenia. Teoretycznie uczy się żołnierza odpowiednich działań z instrukcji strzeleckiej. Ta teoria, połączona z odpowiednią praktyką daje dopiero dobrego strzelca.

Szeregowcowi wojsk łączności nie wystarczy dać do ręki aparat i powiedzieć: tu mówić, tam kręcić, ówdzie nacisnąć; nie wystarczy dać kabel, sprzęt i narzędzia i nauczyć zawieszania kabla jak sznurka. Trzeba mundać równoległe wyczerpujące dane teoretyczne, tembardziej, że obsługa aparatów i łącznic telefonicznych i telegraficznych oraz budowa, a w szczególności naprawa linji, wymaga zrozumienia zjawisk elektrycznych, zachodzących na linjach i w aparaturach. Ta teoria jest tem ważniejszą, im bardziej skomplikowane są zjawiska. Nie ulega wątpliwości, że są one bardziej różniczkowane od zjawisk towarzyszących używaniu karabinu w piechocie.

Balistyka w piechocie jest doskonale opracowana, ściśle skonkretyzowana i dostosowana do poziomu ucznia, a co najważniejsze, stanowi zasadniczą nierozłączną część nauki strzelania.

Kurs elektrotechniki dla wojsk łączności nie jest dotychczas ściśle opracowany i co najważniejsze, aczkolwiek jest zasadniczą podstawą głównego tematu wyszkolenia wojsk łączności, jest wyeliminowany z nauki tych przedmiotów, których jest podstawą.

Niniejszy artykuł ma na celu uzasadnienie potrzeby tego kursu i konieczności dostosowania wykładów elektrotechniki do poziomu ucznia. Wykłady te nazwałbym „nauką o elektryczności i magnetyzmie“. Naukę tę można zamknąć w kilkunastu wykładach, w których należy ująć wybitnie poglądowo tylko te zagadnienia, które są istotnie potrzebne, dając jednocześnie metodykę nauczania. Bez takiego teoretycznego przygotowania wyszkolenie telegrafisty będzie niedostateczne.

W wojskach samochodowych nie pozwala się żołnierzowi siadać do maszyny, dopóki nie został należycie przygotowany teoretycznie.

Biorąc pod uwagę poprzednie twierdzenie, że praktyka oparta na teorii radzi sobie prędyj, łatwiej i lepiej, dochodzimy do przekonania, że przy wyszkoleniu szeregowców, teoria musi zająć odpowiednie do swej ważności miejsce. Z a o s z c z ę d z i o n a d r o g i c z a s.

Z rozumowań powyższych wynika, że nauczanie szeregowca teorii pozwala nam:

- 1) Osiągnąć zupełnie gruntowne wyszkolenie praktyczne.
- 2) Wykonać cały obszerny program w stosunkowo krótkim dwuletnim okresie.

Twierdzenie, że niema czasu na teorię w świetle tych zdań nie wytrzymuje krytyki.

Na pytanie postawione na samym początku, uczyć czy nie uczyć teorii, odpowiadamy — uczyć.

* * *

W j a k i m z a k r e s i e u c z y ć t e o r j i? Zagadnienie to jest kolei najważniejsze. Ile zaaplikować szeregowcowi wiadomości teoretycznych, by nas nie zawiodły i spełniły to, czego się od nich spodziewamy? Znalezienie właściwego zakresu jest rzeczą bardzo trudną. Dokładne i staranne zastanowienie się jest konieczne, gdyż niewłaściwe ujęcie teorii może wartość wyników wyszkolenia poważnie obniżyć. Nauczając teorię najłatwiej jest przekroczyć granicę, poza którą znajdują się rzeczy zbędne, niepotrzebnie obciążające umysł i pamięć ucznia. Na szwank narażoną zostaje gruntowność wyszkolenia. Szeregowcowi się wydaje, że te właśnie sprawy są najważniejsze, które są najtrudniejsze do zrozumienia. Na nich uczeń skupia całą swą uwagę, wysila się by je zrozumieć, jeżeli to się nie udaje, stara się opanować je pamięciowo.

Ileż to razy w końcu jakiegoś okresu wyszkolenia można się było przekonać w czasie egzaminu, że szeregowiec, będący dumą swego niedoświadczonego wykładowcy, opowiadał śpiewająco o zawyłych kwestjach technicznych. Po głębszem wniknięciu i zadaniu dodatkowych pytań, zabrakło mu na pamięć wyuczonych odpowiedzi. Okazało się, że biedak bardzo mało rozumie z tego, o czem tak płynnie mówił. Jeżeli chodzi o łatwe zagadnienia, przypuśćmy z budowy linji, świetnie o nich opowie, lecz gdy trzeba będzie wykonać coś nieoczekiwanego praktycznego, wykazać umiejętność dziesięcioma palcami — zawiedzie!

Ile cennego czasu stracił ten uczeń?! Jak bardzo ucierpiała gruntowność jego wyszkolenia?! Dlaczego? Skutkiem przerostu nauczania teorii w dwóch formach: 1) zbyt szerokie ujęcie zawitych i dla żołnierza za trudnych zagadnień, niepotrzebnych istotnie do praktycznego wyszkolenia; 2) za długie i rozwlekłe nauczanie teorii łatwej, kosztem czasu przeznaczanego na szkolenie praktyczne.

Podobne fakty, zaobserwowane przy egzaminach, nie należą do bardzo odosobnionych.

Obserwowałem je często w czasie długoletniej pracy linjowej. Kto za taki stan rzeczy ponosi odpowiedzialność? Wykładowcy i instruktorzy, którzy szkoląc, nie zajęli się należycie metodą i sposobem wyszkolenia, lecz szli po linii najmniejszego oporu i starali się o uzyskanie łatwych efektów przy egzaminach, odbywających się w obecności wyższych przełożonych, oraz przełożeni, którzy te efekty brali za dobrą monetę, zachęcając w ten sposób pośrednio do dalszego utrzymania szkodliwego systemu.

Tacy szeregowcy, jak przytoczony powyżej, należą do zdolniejszych i chętniejszych. Pokażna ilość pozostałych wsłuchuje się zwykle w treść wykładów, zbyt trudnych do zrozumienia, jak niemieckie kazanie, walcząc z ogarniającą ich sennością. Pomimo całej chęci słuchania wykład niezrozumiały, nie przyswajany przez umysł, działa nasennie lub utrudnia skupienie uwagi. Tutaj również mamy straty na czasie i gruntowności wyszkolenia.

Czem tłumaczą się „efekty“ w czasie egzaminów teoretycznych? Zmuszaniem uczni do wyuczania się na pamięć, jeżeli chodzi o zagadnienie trudne, lub zbyt długim traktowaniem teoretycznym rzeczy prostych kosztem sprawności praktycznej.

Inni oficerowie, którzy zdawali sobie sprawę z dróg prowadzących do życiowego i praktycznego wyszkolenia, nie osiągali tak „efektywnych“ wyników w czasie egzaminów na sali wykładowej, natomiast rok rocznie wyrwali się ze swemi kompanjami na manewry i wracali z pochwałami. W polu ta kompanja spełnia swe zadanie, która była celowo, praktycznie i życiowo szkolona. U n i k a j m y s z t u c z n y c h e f e k t ó w e g z a m i n a c y j n y c h n a s a l a c h w y k ł a d o w y c h. S z k o l m y t a k, b y k o m p a n j e n a

manewrach dobrze zdawały egzamin życiowy.

Zbyt szerokie nauczanie teorii, którego szkodliwość jest bezsprzeczna, powstaje oczywiście nie tylko z racji pogoni za efektem egzaminacyjnym.

Najczęściej przyczyną jest nieświadomość. Młodzi oficerowie, dawni wychowankowie Szkoły Podchorążych, często grzeszą pod tym względem. Ich szkolono w dużym stopniu teoretycznie. Mimowoli chcą i oni tak szkolić szeregowca, zapominając o różnicy, jaka musi istnieć pomiędzy sposobami szkolenia w Szkole Podchorążych Inżynierji, a kompanją linjową. Podporucznicy najbliższych edycyj, należy sądzić, unikną prawdopodobnie błędów swych poprzedników, dzięki odpowiedniemu przygotowaniu w szkole, które pozwoli im podejść do zagadnienia ze zrozumieniem rzeczy.

Uzasadniając potrzebę teorii podkreślamy jednak, że ograniczenie teorii do rozmiarów absolutnie koniecznych, umożliwiającą szeregowcowi zrozumienie zjawisk, z którymi spotyka się w praktyce, powinno być niezachwianą zasadą. Raczej mniej teorii niż za dużo. W przeciwnym razie, nauczanie zawiedzie, zamiast poważnych korzyści, jakie dać może, narazi na straty. Teorja ma tylko przygotować do praktyki. Stale należy pamiętać, że celem jest praktyczne wyszkolenie, a teoria jest środkiem ułatwiającym osiągnięcie celu. Nie należy zgóry odrzucać jej, bo stosowana we właściwych rozmiarach daje niewątpliwe korzyści. Wojska łączności, szkoląc technicznie, mają wyszkolić doskonałych praktyków, których gruntowność wyszkolenia praktycznego, w stosunkowo krótkim dwuletnim okresie, osiągnięto drogą dokształcenia teoretycznego.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

Użycie środków łączności w pułku piechoty.

Streszczenie projektu podręcznika pułk. wojska szwajcarskiego P. Kellera.
Allgemeine Schweizerische Militärzeitung. Lipiec 1932 r.

Pułk. Keller wydał jeszcze w 1927 r. podręcznik p. t. „Techniczne środki łączności w pułku piechoty“. Podręcznik ten omówiony był na łamach Przeglądu Wojskowo-Technicznego w zeszytce z grudnia 1927 r. Już wówczas zamierzał pułk. Keller wydać jako dalszy tom pracę pod powyższym wymienionym tytułem. W pośmiertnej spuściźnie pułk. Kellera znalazł się rękopis tej pracy, który po odpowiednim przerobieniu ukazał się w „Allg. Schweizerische Militärzeitung“.

Projekt powyższy dzieli się na trzy części:

- część I-sza — wiadomości ogólne o służbie łączności,
- II-ga — prace oficera telefonicznego pułku piechoty,
- III-cia — wyszkolenie.

W części I-ej omawia autor na wstępie pewne pojęcia podstawowe. I tak w szwajcarskim pułku piechoty widzimy oficera łączności, który kieruje służbą łączności w pułku, lecz obok niego znajduje się jeszcze jemu podległy oficer telefoniczny, który odpowiada przed pierwszym za sprawne przekazywanie wiadomości i jest szefem „służby przekazywania“ w pułku piechoty. Podlegają mu też wszystkie środki przekazywania, które pułk posiada i gońcy przydzieleni czasowo do dowództwa pułku.

Autor odróżnia z punktu widzenia łączności stanowisko dowództwa od posterunku bojowego dowódcy. Obsługa pierwszego jest podstawą dla organizacji służby łączności i przekazywania. W pułku piechoty obsługę tego stanowiska zapewnia pluton sztabowy (gońcy piesi, cykliści, gońcy konni) oraz centrala telefoniczna i ew. sygnalizacyjna. Stanowisko to w myśl projektu winno być zakryte i zabezpieczone od ognia nieprzyjaciela i nie powinno znajdować się zbyt daleko na przodzie. W czasie walki stanowisko to ma pozostać przez czas dłuższy na tem samym miejscu, gdyż jego przeniesienie może spowodować przerwę w łączności.

Posterunek bojowy znajduje się w pobliżu pola walki. Przy nim powinni znajdować się adjutant, ew. oficerowie łącznikowi z bataljonów, oraz możliwie nieliczny, lecz niezbędny personel łączności. Posterunek łączy się zapomocą różnych środków łączności ze stanowiskiem dowództwa.

Dalej omawia autor jeszcze oś łączności i wysuniętą składnicę mel-dunkową, przyczem poglądy jego nie odbiegają od ogólnie przyjętych.

Omawiając środki przekazywania autor rozróżnia łączność i przeka-

zywanie. Pierwsza jest — jego zdaniem — sprawą czysto taktyczną, podczas gdy drugie — zależy od: 1) stopnia wyszkolenia, 2) oddziaływania ze strony przeciwnika i 3) terenu.

Środki przekazywania dzieli autor na: 1) łączników („przekazywaczy“) i 2) środki techniczne. Do pierwszych zalicza gońców pieszych, konnych i cyklistów, t. j. tych, których pułk posiada. Natomiast środki techniczne dzieli na trzy grupy: 1) te, które przenoszą wiadomości w oryginale (lotnicy, dalej gołębie pocztowe, psy meldunkowe), 2) te, które pozwalają tylko na przekazywanie wiadomości zapomocą znaków, jak. np. telegraf, radjotelegraf, optyka, rakiety, środki akustyczne oraz 3) te, które pozwalają na bezpośrednie porozumiewanie się, jak telefon i radjotelefon.

Odnośnie zasad użycia środków przekazywania, podkreśla przede wszystkim autor, iż każdy ze środków posiada pewne właściwości, które predestynują go do specjalnego użycia. Wszystkie natomiast środki podlegają oddziaływaniu na nie ze strony przeciwnika. Dlatego też trudno zapewnić przekazywanie tylko jednym środkiem łączności. Regulamin szwajcarski zaleca dla ważnych połączeń trzymać w pogotowiu conajmniej dwa środki przekazywania.

Przy wyborze środków łączności zaleca autor stosować następujące zasady:

- 1) jeżeli konieczne jest bezpośrednie porozumiewanie się pomiędzy dwoma dowódcami, to telefon wysuwa się na pierwszy plan,
- 2) jeżeli środki techniczne dają tę samą wydajność, co łącznicy, wówczas należy w pierwszym rzędzie użyć łączników,
- 3) należy wybierać odrazu ten środek łączności, który w danych warunkach zdaje się być najszybszym, a przede wszystkim najpewniejszym w działaniu.

Autor proponuje następujące użycie środków łączności:

- dla bezpośrednich rozmów — telefon,
- dla krótkich meldunków i rozkazów — telefon,
- dla krótkich meldunków i rozkazów zredagowanych skrótami — sygnalizacja świetlna,
- dla długich meldunków i rozkazów — łącznicy (i psy), gdyż długie rozkazy nie nadają się do przekazania przez telefon lub sygnalizację świetlną.

Jeżeli szereg środków łączności ma się wzajemnie uzupełnić, wówczas wybór ich zależy, zdaniem autora, od: położenia, terenu i środków rozporządzalnych.

Omawiając organizację służby przekazywania domaga się autor, na każdym szczeblu dowodzenia, jednolitego jej kierownictwa. Tylko w ten sposób uda się wypełnić różne zadania tej służby, biorąc również pod uwagę naogół ograniczone jej środki. Dla zrealizowania organizacji tej służby posiada wojsko szwajcarskie — podobnie jak i inne wojska nowoczesne — następujące organa wykonawcze: 1) wojska łączności (komp. telegr., komp. telegr. górskie, komp. rtelegr.), oraz 2) oddziały łączności pułków broni (np. w pułku piechoty — pluton telefoniczny i sygnalizacyj-

ny). Dla potrzeb kierownictwa dużych mas wojska nie wystarczają tylko prace wojska łączności, lecz musi być wykorzystana w tym celu sieć stała. Tem zajmują się też wojska łączności, a nie oddziały łączności pułków broni. Składają się na to względy techniczne i taktyczne. Do pierwszych zalicza autor nieprzydatność aparatów telefonicznych piechoty (mających wyłącznie sygnalizację brzęczykową) do pracy na tych sieciach. Drugie względy nie wymagają bliższego wyjaśnienia.

Interesujące są uwagi autora co do współpracy wojsk łączności i oddziałów pułków broni, oraz co do zakresu prac tych pierwszych, szczególnie na szczeblach wyższych dowództw wojska szwajcarskiego. Warto też omówić je szerzej.

I tak na czele całej służby przekazywania (łączności) wojska w polu stoi „szef telegrafu armji“, do którego jest przydzielony „szef telegrafu polowego armji“, będący wyższym urzędnikiem cywilnego zarządu telegrafu, a mający za zadanie uregulowanie zazębienia się sieci wojskowej z cywilną, oraz opracowanie wszelkich spraw, odnoszących się do sieci państwowej. Urzędnik ten posiada mały sztab, składający się również z urzędników telegrafu cywilnego.

W sztabie korpusu znajduje się „szef telegrafu korpusu“, który przydziela poszczególnym wielkim jednostkom odpowiednie odcinki sieci stałych. Również i on ma jednego urzędnika cywilnego zarządu telegrafu (w odpowiednim stopniu wojskowym), dla współpracy z tym zarządem. W organizacji szwajcarskiej niema jednak ten szef żadnych formacyj telegraficznych, podczas gdy szef telegrafu armji dysponuje jedną kompanją telegraficzną.

W sztabie dywizji kierownictwo służby przekazywania spoczywa w ręku oficera sztabu generalnego, który opracowuje dział łączności i któremu podlega „szef telegrafu dywizji“, zajmujący się sprawami technicznymi i użyciem środków łączności. Ostatniemu znów podlegają: dowódca kompanji telegraficznej i dowódca przydzielonych stacyj radjotelegraficznych. Obok dowódcy kompanji telegraficznej ma znajdować się w kompanji telegraficznej również zmilitaryzowany urzędnik cywilnego telegrafu, który troszczy się o bezpośrednią współpracę z centralami cywilnymi (pocztowymi) oraz reguluje ruch na sieci cywilnej. Jest on odpowiedzialny za właściwe dołączenie się do tej sieci. W tym celu powinien posiadać szczegółowe szematy sieci cywilnej, oraz plany słupów, dające mu dokładne dane o przebiegu linii.

W sztabie brygady piechoty wojska szwajcarskiego brak — twierdzi autor — specjalnego organu kierowniczego oraz wykonawczego łączności. Sprawami kierowniczymi zajmuje się oficer sztabu brygady, wzgl. przez niego upoważniony jeden z oficerów ordynansowych. W razie potrzeby przydziela się do brygady pluton telegraficzny, pluton sztabowy pułku piechoty (łączników i t. p. — patrz wyżej) oraz jedną stację radjotelegraficzną.

W pułku piechoty istnieje pluton telefoniczny i sygnalizacyjny, a więc oddziały łączności pułków broni.

Sieć armji sięga do brygady, a stąd w dół biegnie sieć oddziałów. Autor tłumaczy dlaczego sieć armji (zwana u nas siecią dowództw) do-

chodzi tylko do brygady, a nie do pułku. Wprawdzie przestrzegana jest ściśle zasada łączności z góry w dół, mająca na celu odciąganie podwładnego od obowiązku nawiązywania łączności w tył, lecz na szczeblu: brygada — pułk w warunkach szwajcarskich zasady tej nie da się, zdaniem autora, zastosować z następujących powodów:

1) brygada nie posiada organicznych środków przekazywania, podczas gdy pułk piechoty takowe posiada. Ostatni może też nawiązać tę łączność z brygadą.

2) pozatem wydaje się łatwiejszem nawiązanie połączenia z bardziej ruchliwego stanowiska dowództwa pułku do dość ustabilizowanego stanowiska dowództwa brygady, niż odwrotnie. (Wypada nawiasem wspomnieć, iż na tem rozumowaniu opiera się również przestrzegana u nas w artylerji zasada łączności od podwładnego do przełożonego. Można tu jeszcze dodać, iż zasada ta słusznie zmusza podwładnego do nawiązania i utrzymania łączności z przełożonym, podczas gdy przy odwrotnej zasadzie za brak tej łączności zwał on całą winę na przełożonego. Jednak ze względów, których z braku miejsca podać tu nie można, zasada łączności drutowej od podwładnego do przełożonego winna mieć miejsce tylko do pułku piechoty włącznie, podczas gdy od dywizji do pułku zagadnienie należałoby rozwiązać odwrotnie).

Autor zastrzega się zkolei przed uważaniem wspomnianego sposobu nawiązania łączności pomiędzy pułkiem a brygadą za wyłączny, gdyż często warunki pozwolą, a nawet nakażą zastosować sposób odwrotny. Poza tem podkreśla, że nawet w razie zrealizowania pierwszego sposobu pułk przekaże zkolei organom brygady wybudowanie połączenia do niej, za zwrotem zużytego materiału.

W górskiej brygadzie piechoty wojska szwajcarskiego, która odpowiadając poniekąd dywizji piechoty, ma organiczne formacje wojsk łączności — sieć telefoniczna armji (dowództw) biegnie zwykle aż do bataljonów piechoty, które najczęściej działają samodzielnie, a nie w związku pułkowym.

W dalszym ciągu I-szej części pracy omawia autor taktyczne użycie oddziałów łączności pułku piechoty, w różnych działaniach taktycznych. Ze względu na szczupłość miejsca zostaną podkreślone jedynie najbardziej charakterystyczne wywody autora.

a) Postój podróży. Autor domaga się wykorzystania cywilnej sieci drutowej, a w braku jej zaniechania również budowy połączeń kablowych, gdyż uważa okres ten za konieczny wycoczynek dla personelu łączności, który w innych działaniach taktycznych (szczególnie ruchowych) pracuje przeważnie ponad siły. Słusznie też podkreśla, iż nie powinno się pozwalać na użycie personelu i sprzętu łączności dla wygody organów administracyjnych, gdyż sprzęt ten jest przeznaczony wyłącznie dla walki.

b) Marsz: 1) podróży — zasady, jak dla postoju podróжного. Użycie — tylko łączników; 2) ubezpieczony — łączność w ramach straży przedniej, jak i wewnątrz maszerującej małej kolumny piechoty winna być zapewniona tylko przez gońców (łączników). Natomiast już w ramach brygady, kompanja telgr. bądź buduje w tempie marszu (przy użyciu wozów budowlanych) linję kablową, bądź wykorzystuje ew. istniejącą wzdłuż osi:

marszu linię stałą. Do tej linii — zdaniem autora — pułk się nie włącza, dopóki maszeruje wzdłuż tej samej osi marszu i dopóki nie wszedł w styczność z przeciwnikiem.

Kolumny boczne otrzymują pewną jednostkę telefoniczną, dla ew. łączności telefonicznej do ośrodka łączności na osi łączności kolumny głównej.

Dużo uwagi poświęca autor łączności między kolumnami za pomocą sygnalizacji świetlnej. Połączenia te nawiązuje się wzdłuż uprzednio określonych linii poprzecznych. W tym celu wszystkie patrole sygnalizacyjne pułku maszerują przy szpicu piechoty, poczem po osiągnięciu zgóry wskazanego miejsca kolejno i pojedynczo zatrzymują się i nawiązują łączność (wiadomości krótkie), a następnie dołączają do dalszych członów maszerującej kolumny. Często, jak przypuszcza autor, uda się określić czas pracy według rozkładu godzin. Wydaje się to jednak mało prawdopodobnem. Od ilości patroli sygnalizacyjnych, przydzielonych do szpicy, zależy ilość połączeń sygnalizacyjnych między kolumnami. Podobne użycie sygnalizacji świetlnej w nocy może zdradzić maszerujące kolumny.

c) Rozpoznanie. Regulamin szwajcarski podkreśla ważność dalszych połączeń z oddziałami rozpoznawczymi.

Autor odróżnia: 1) rozpoznanie w czasie marszu samej jednostki wysyłającej oddziały rozpoznawcze od 2) rozpoznania wysłanego na postoju ubezpieczonym. W pierwszym wypadku oddziałom rozpoznawczym przydziela się tylko gońców (konnych i cyklistów) i sygnalizację świetlną, określając jej czas i miejsce pracy. W drugim wypadku, oddziałom tym można nawet zapewnić połączenie kablowe, o ile zadanie ich oraz czas na to pozwala. Naogół jednak lepiej spełnia zadanie sygnalizacja świetlna, przyczem przy wielkich odległościach zorganizowane mogą być stacje pośredniczące. W ten sposób oszczędzi się sprzęt telefoniczny i gońców.

d) Postój ubezpieczony (czaty zwarte). Połączenia telefoniczne naogół tylko do czat głównych. Sygnalizacja świetlna więcej zdradza niż daje korzyści. Do placówek, a nawet czujek przydziela się psy meldunkowe. Najwyższa oszczędność sprzętu telefonicznego — wskazana. Bez względu należy stworzyć połączenie telefoniczne pomiędzy dowódcą czat, a dowódcą całości (pułku, ew. brygady). Należy wcześniej podawać oficerowi telefonicznemu pułku dane odnośnie dalszego marszu. W razie luzowania czat przez oddziały tego samego oddziału, połączenia, kabel i aparaty dotychczasowe zostają, w innym wypadku wymienia się tylko kabel, a aparaty zabiera się. Oddziałów łączności nie luzuje się równocześnie z obсадą czat.

e) Bój spotkaniowy. W marszu ubezpieczonym pułk używa tylko gońców, ewent. włącza się do osi telefonicznej brygady. W początkowym okresie boju spotkaniowego używa pułk nadal gońców, podczas gdy połączenia telefoniczne są budowane nie dalej niż do dowódców bataljonów, zmieniających pozatem swoje posterunki bojowe. Sygnalizacja świetlna nawiązuje łączność z prawym sąsiadem, tak w ramach danej jednostki (bataljony), jak i z jednostką sąsiednią. Ma ona tę zaletę, iż może podążać krok w krok za posterunkiem bojowym dowódcy. Bój spotkaniowy z biegiem czasu przeradza się 1) bądź w natarcie zorganizowane, 2) bądź w obro-

nę, 3) bądź w pościg, lub 4) ew. w odwrot, jeżeli przeciwnik ma siły znacznie przeważające.

f) Natarcie zorganizowane. Już w chwili rozwijania się oddziałów nawiązują one łączność do istniejącej osi łączności brygady. Następnie tworzy się ośrodek łączności przy stanowisku dowództwa pułku, skąd nawiązują się łączność do bataljonów. Z chwilą wyruszenia do natarcia rozpoczyna się wyciąganie osi telefonicznych, przez patrole telef. budowlane, które już przedtem leżą w pierwszych linjach w gotowości. Obok nich znajdują się patrole usuwaczy przeszkód na linjach, gdyż — zdaniem autora — pracą tą nie mogą zająć się patrole budowlane, zmuszone do szybkiego wyciągania linii do przodu, do zgóry określonego miejsca stanowiska dowódcy. Patrole te mają posuwać się skokami wraz z rzutem nacierającym. Do poszczególnych kompanij — zdaniem autora — naogół nie będą budowane linje telefoniczne. Natomiast doprowadza się linje do wysokości poszczególnych przedmiotów natarcia. Mają one duże znaczenie przy organizowaniu utrzymania zdobytego terenu. W natarciu na przeciwnika umocnionego wyciąga się linje telefoniczne, jeszcze przed rozpoczęciem natarcia, możliwie najdalej wprzód, nawet przy wykorzystaniu ciemności. Stacje świetlne już za dnia powinno się dokładnie wyregulować. Stanowisko dowództwa przeważnie stabilizuje się, jeżeli zaś ma być przeniesione do przodu na wysokość podstawy wyjściowej do natarcia, to wówczas trzeba poczynić odpowiednie przygotowania. Sprzęt telefoniczny, szczególnie dla centrali telef., wysuwa się do przodu. Użycie bidek naogół mało prawdopodobne. Do podstawy wyjściowej doprowadza się dla dowódcy jednostki nacierającej specjalną linję, ze stanowiska dowództwa. Linję tę wydłuża się w miarę posuwania się dowódcy. Udane natarcie zmusza zwykle do przebudowy sieci łączności, jednak nie należy zbyt wcześnie przenosić centralę telefoniczną pułku do przodu, ze względu na możliwość przeciwnatarć przeciwnika.

g) Obrona. Jest to działanie taktyczne, w którym środki przekazywania znajdują najpełniejsze zastosowanie. Środki techniczne mają oszczędzić użycie łączników, jednak podczas samej walki często ci ostatni, jak i optyka, wysuną się na pierwszy plan. W zależności od ilości czasu, jaki stoi do dyspozycji dla przygotowania obrony, uda się w mniejszym lub większym stopniu rozbudować sieć łączności. Ponieważ linje telefoniczne, rozwinięte na ziemi, podlegają w większym stopniu zniszczeniu od ognia, niż zawieszane. należy, zdaniem autora, budować tylko linje zawieszane. Poza to należy linje prowadzić wzdłuż martwych pól obserwacji i ostrzału przeciwnika (za punktami taktycznie silnymi). Linje dobiegowe są mniej narażone na zniszczenie od rokadowych (poprzecznych). Najlepiej chronione są linje kablowe podziemne, jednak w normalnych warunkach bojowych przekładanie ich jest wątpliwe. Również wskazane są linje w rowach strzeleckich, dobiegowych, komunikacyjnych i t. p. Połączenia doprowadza się aż do kompanji, a nawet do niektórych czat, oraz do baterij karabinów maszynowych, odwodu i t. p. Wskazana jest surowa dyscyplina rozmów, a nawet zakaz ich prowadzenia w okresie przed nawiązaniem styczności z przeciwnikiem. Optyka w czasie walki będzie dublować telefon. Należy zapewnić sobie dostateczną ilość persopelu i środków

łącności zapasowych, zdolnych do użycia w każdej chwili. Stanowiska dowódców winno wybrać się w punktach najmniej narażonych na ogień przeciwnika oraz grupować je odpowiednio włąb. Im dalej są one od linii bojowej, tem mniej będą narażone na ogień przeciwnika, lecz tem trudniejsze będzie utrzymanie między nimi łączności. W miejscach central nie powinno gromadzić się odwodów.

h) Pościg. Użycie głównie gońców, oraz optyki.

i) Działania opóźniające. Przedewszystkiem należy zwinąć linje zbędne, oraz zapewnić łączność na osiach opóźniania. Ponadto należy na czas zorganizować łączność na dalszych linjach opóźniania.

W II-ej części pracy omawia autor techniczną stronę pracy oficera telefonicznego pułku piechoty. W szczególności rozpatruje następujące sprawy:

1) miejsca oficera telefonicznego (należy on do sztabu dowódcy pułku, a więc przebywa przy dowódcy, z chwilą zaś użycia środków łączności przebywa na stanowisku dowództwa, jako środek lokocji ma konia wierzchowego i rower).

2) miejsca plutonu telefonicznego (maszeruje on z oddziałem, natomiast jego biedki mają posuwać się dopiero z taborem bojowym, z wozami amunicyjnymi, co jednak słusznie autor nie uważa za wskazane; pluton składa się z 4 patroli telef. i 2 patroli sygnalizacji świetlnej).

2) rozkazodawstwa taktycznego i technicznego dowódcy plutonu i telef. i dowódców patroli (w formie przykładów).

4) zmian w układzie sieci (wyciąganie sieci telefonicznej sposobem szeregowym, czyli bezpośrednim, oraz sposobem równoległym, czyli pośrednim — sposoby oparte na pracach pplk. wojska niem. Bernaya).

5) odbudowy sieci, budowy linii dwuprzewodowych, oraz budowy linii w górach.

W III-ej części pracy rozważa autor zagadnienia wyszkolenia, w szczególności przedstawia specyficzne warunki pracy wyszkoleniowej w wojsku szwajcarskiem. Ponadto omawia opracowanie i przeprowadzenie ćwiczeń z łączności (ćwiczenia szkieletowe — z udziałem dowództw).

Kpt. dypl. J. Kurpisz.

O stanie dzisiejszym techniki fal ultrakrótkich oraz możliwościach ich zastosowania w radjokomunikacji wojskowej.

Mjr. Dr. inż. F. Gatta. Rivista di Artiglieria e Genio. Grudzień 1932 r

Artykuł mjr. korpusu specjalistów inżynierji F. Gatta wyróżniony został na konkursie włoskiego Przeglądu artylerji i inżynierji. Poniżej podajemy streszczenie tego artykułu, obejmującego jeden z najbardziej aktualnych tematów radjotechniki wojskowej.

Fale ultrakrótkie przedstawiają dla radjokomunikacji liczne zalety, a mianowicie:

- a) pozwalają na użycie mniejszej mocy w stacjach nadawczych (dla równych zasięgów);
- b) pozwalają na użycie większej ilości stacyj bez wzajemnego przeszkadzania podczas jednoczesnej pracy;
- c) umożliwiają korespondencję kierunkową, czyli zapewniają częściową tajemnicę korespondencji;
- d) nie podlegają niepożądanym zjawiskom echa, fadingu i t. p.

Cechy techniczne fal ultrakrótkich ciągłych.

W stacjach nadawczych. Podczas gdy do wytwarzania fal gasnących krótkich służy jeden sposób (wyładowania iskrowe), dla fal ciągłych znamy tych sposobów cztery, a mianowicie zapomocą:

- a) lampy trójelektrodowej w układzie generacyjnym;
- b) wykorzystania harmoniczných;
- c) magnetronu;
- d) oscylatora Barkhausena.

Szczególnymi względami techniki dzisiejszej cieszy się zwłaszcza oscylator Barkhausena.

Budowa tego oscylatora nie wymaga skomplikowanych i kosztownych środków. Wymaga on pomiędzy siatką a katodą napięcia dodatniego około 300 woltów, między anodą a katodą napięcia ujemnego 40 woltów.

O drganiach barkhausenowskich istnieje bardzo liczna literatura, obejmująca przeszło 500 dzieł oryginalnych. Niemniej jednak nie zdajemy jeszcze sobie zupełnie dokładnie sprawy ze zjawisk będących przyczyną tych drgań.

W każdym bądź razie drgania otrzymane za pomocą tego rodzaju generatora umożliwiają otrzymywanie fal o długości od 10 cm do 2 metrów. Fale te nadają się do modulacji oraz mogą być wykorzystane dla radiokomunikacji.

Modulacja może być uskuteczniiona sposobem transformatorowym na obwód anody (modulacja zwykła), bądź też sposobem tak zwanym podwójnej modulacji.

Ostatni ten sposób polega na modulowaniu fali ultrakrótkiej przez falę znacznie dłuższą, (np. średniej długości). Prądy w ten sposób zniekształcone modulujemy jeszcze raz za pomocą prądu mikrofonowego. Sposób podwójnej modulacji dał dobre wyniki w stacji zrealizowanej w r. 1931 przez Instytut Radjotechniczny Floty w Livorno.

Przy obu powyższych sposobach modulacji mamy zawsze do czynienia z tak zwanym „widmem częstotliwości“, od którego rozciągłości zależy ilość możliwych połączeń komunikacyjnych, jaką da się zrealizować w określonym zakresie fal.

Do wypromieniowania energii zmodulowanej używa się anten w kształcie luster parabolicznych metalowych. Wiadomo bowiem, że fale ultrakrótkie można wysyłać na sposób promieni świetlnych, jak to wykazały klasyczne doświadczenia Hertza i Righiego.

Lustra-reflektory mogą być o powierzchni ciągłej (pełnej), bądź też o powierzchni nieciągłej (z poszczególnych promieni).

W ostatnich doświadczeniach Marconiego (6. IV. 1932) w Santa Margherita Ligure i Sestri Levante antena reflektorowa była o powierzchni nieciągłej. Natomiast podczas prób Laboratoire du Matériel Téléphonique, dokonanych w marcu r. 1931 między Dover i Calais użyto reflektorów o powierzchni ciągłej.

Autor podkreśla, że reflektory do wysyłania promieni świetlnych nie podlegają zupełnie tym samym prawom, co reflektory do promieniowania fal elektromagnetycznych ultrakrótkich. Jeżeli bowiem weźmiemy pod uwagę, że np. do wypromieniowania fali 18 cm wymagany jest reflektor o średnicy 3 m, otrzymany stosunek średnicy lustro do długości fali około 16. Ażeby zachować ten sam stosunek przy promieniach świetlnych, należałoby użyć lustro o średnicy zaledwie setnych części milimetra. Wnioskujemy stąd, że przy użyciu reflektorów dla wypromieniowania energii fali ultrakrótkiej zachodzi inne zjawisko, niż zwykle zjawisko odbijania promieni. Jest niem według autora uginanie fali. To też budowa anten-reflektorów dla fal ultrakrótkich nie jest rzeczą prostą, jak się to na pierwszy rzut oka wydaje, chodzi bowiem o otrzymanie wiązki fal o możliwie małej średnicy.

W s t a c j a c h o d b i o r c z y c h. Odbiorniki dla fal ultrakrótkich nie różnią się w zasadzie od odbiorników dla fal średnich. W każdym razie przy falach ultrakrótkich nie spotykamy takiej różnorodności typów odbiorników, jak przy falach innych długości.

W wypadku użycia nadajnika o modulacji podwójnej może być zastosowany z powodzeniem odbiornik superheterodynowy. W tym jednak przypadku łatwo jest wywnioskować, że ucierpiałaby na tem prostota konstrukcji oraz obsługi.

Znany powszechnie odbiornik superreakcyjny może być zastosowany do odbioru fal w zakresie 2 — 1 m. Do odbioru natomiast fal o długości poniżej 1 m nadaje się najlepiej odbiornik pomysłu Barkhausena. Cechy zasadnicze podobnego odbiornika są następujące: antena, reflektor odbiorczy, lampa barkhausenowska, odgrywająca tutaj rolę detektora, wzmacniacz małej częstotliwości, słuchawka. Zdaniem autora odbiornik Barkhausena jest do dnia dzisiejszego najodpowiedniejszym do zastosowania go w armji.

R o z c h o d z e n i e s i ę f a l u l t r a k r ó t k i c h.

Liczne są czynniki wpływające na rozchodzenie się fal. Niektóre z nich są wprost nieuchwytnie, są bowiem związane ze zmiennością stopnia przezroczystości eteru w czasie i przestrzeni, przezroczystości zależnej od stopnia jonizacji stratosfery.

Jeżeli chodzi o fale krótkie oraz fale leżące na granicy fal krótkich i średnich, biegną one wzdłuż powierzchni ziemi (fala przyziemna), oraz częściowo rozchodzą się również w troposferze oraz stratosferze.

Autor omawia dalej szczegółowo warunki w jakich odbywa się rozchodzenie fal i przechodzi do ich odbioru. Odbiór fal elektromagnetycznych sprowadza się do odbioru fali przyziemnej, bądź też fali przestrzennej, która uległa całkowitemu odbiciu. A ponieważ fala przestrzenna po od-

biciu w stratosferze i powrocie na ziemię sięga o wiele dalej niż fala przyziemna, osłabiona przez absorbcję, fale krótkie oraz ponadkrótkie mają przy wszelkich innych równych warunkach przewagę nad falami dłuższymi, o ile chodzi o zasięg stacyj. Fale średnie oraz długie są znane wyłącznie jako fale przyziemne.

Z racji dwoistego sposobu rozchodzenia się zauważamy przy odbiorze fal krótkich oraz ponadkrótkich pewne anomalje, a mianowicie:

- a) echo elektromagnetyczne,
- b) fading, wywołany przez interferencję fal,
- c) strefy martwe, leżące pomiędzy strefą, gdzie odbierać można fale przyziemną, a strefą, w której ujawnia się działanie fali przestrzennej powracającej na ziemię.

Jeżeli chodzi o fale ultrakrótkie, wydawałoby się z doświadczeń dotychczasowych, że energia ich rozchodzi się wyłącznie w postaci fali przyziemnej, lub conajwyżej można by przypuszczać, że fala przestrzenna podczas swej wędrówki w stratosferze zatracą się zupełnie i nie powraca na ziemię. Występowanie przy falach krótkich i ponadkrótkich fali przyziemnej, wpływającej na powiększenie zasięgu stacyj nadawczych, pomimo równoczesnego powstawania zjawisk dla nas niepożądanych w postaci echa, fadingu, oraz stref martwych, stwarza poniekąd przewagę fal krótkich i ponadkrótkich nad falami ultrakrótkimi, jeżeli chodzi o zasięg stacyj nadawczych przy równości innych warunków. Lecz to jeszcze nie wszystko. Podczas gdy fale krótkie i ponadkrótkie posiadają zdolność wymijania przeszkód rzędu ich długości, pozostawiając jedynie za nimi pewien cień elektromagnetyczny, w którym odbiór jest uniemożliwiony, fale ultrakrótkie omijać mogą przeszkody jedynie o minimalnych wymiarach. Mówiąc innymi słowy: ze zmniejszeniem się długości fali cień elektromagnetyczny za przeszkodami terenowymi nawet małych rozmiarów staje się coraz większy, tak, że poczynając od fal poniżej 1 m rozchodzeniem się energii fal elektromagnetycznych rządzą te same niemal prawa, co przy rozchodzeniu się fal świetlnych. Czyli, że o ile przestrzeń pomiędzy stacją nadawczą a odbiorczą nie jest wolna od przeszkód, komunikacja falami ultrakrótkimi staje się niemożliwą. Dlatego też fale elektromagnetyczne ultrakrótkie noszą miano fal „prawie świetlnych“. W każdym bądź razie w porównaniu z falami świetlnymi posiadają fale elektromagnetyczne powyżej 10 cm ten plus, że są zdolne przenikać przez dym, deszcz, mgłę najbardziej gęstą. Zauważono również przy próbach pomiędzy Watykanem a zamkiem Gondolfo, że korony drzew liściastych nie czynią przeszkód dla fal ultrakrótkich (50 cm).

A zatem jeżeli ograniczenie zasięgu fal ultrakrótkich czyni te fale niezdatnymi do komunikacji na duże odległości, to jednak w radiokomunikacji wojskowej, gdzie w strefie czołowej chodzi właśnie o to, by zasięg stacyj nie przekraczał odległości kilku do kilkunastu km, — fale ultrakrótkie wydają się szczególnie przydatnymi.

Komunikacja radiowa falami ultrakrótkimi, przy której niezbędny jest warunek wzajemnej widzialności geometrycznej stacyj nadawczej i odbiorczej, zależy jednak od ukształtowania terenu.

W armji włoskiej zostały świeżo przeprowadzone próby komunikacji radjofonicznej pomiędzy balonem na uwięzi a ziemią na odległości 10 km, przy zastosowaniu fali 3 m, przyczem uzyskano b. dobre wyniki.

Użycie stacyj o falach ultrakrótkich.

Służba łączności podczas wojny, ze wszystkich służb, stawia bodajże najbardziej trudne problemy do rozwiązania w całej swej rozciągłości.

Olbrzymia rozciągłość przypuszczalnego obszaru operacyjnego, szybkość wymagana przy wysyłaniu wiadomości i rozkazów, zmienność sytuacji w dziedzinie taktyki, strategji, zaopatrzeniu — wszystko to powoduje, że zagadnienia łączności należy rozpatrywać pod kątem widzenia trzech czynników podstawowych: przestrzeni, czasu, wypadków.

Czynnik przestrzeni nie powinien być utożsamiany z pojęciem zasięgu środków łączności, lecz jako olbrzymia przestrzeń, mająca być pokryta sieciami łączności.

Czynnik czasu powinien być rozpatrywany przedewszystkiem z punktu widzenia możliwości przekazania w żądanych kierunkach nawału telegramów tak szybko, iżby rozkazy, czy wiadomości, nie straciły swej ważności.

Co się tyczy wypadków, są one zwykle nie do przewidzenia w swym rozwoju; dlatego też często zajdzie konieczność budowy, odbudowy, przebudowy sieci łączności częściowo lub całkowicie, zwłaszcza w sytuacjach krytycznych, podczas których czynności dowództwa są w mniejszym lub większym stopniu sparaliżowane.

Z powyższego wynika, że jest rzeczą prawie że niemożliwą przewidzieć zawczasu sposoby rozwiązania całokształtu zagadnień łączności na czas wojny.

Środki łączności w okresie powojennym.

Poczynając od r. 1920 aż po dzień dzisiejszy armja włoska robiła wszystko co było możliwem do uczynienia w postępie techniki elektrycznej, akustycznej, radjowej i optycznej.

Sprzęt radjotelegraficzny włoski, oparty wyłącznie na użyciu fal ciągłych, jest zdaniem autora, bodajże najbardziej udoskonalonym w porównaniu z innymi armjami. Poza radjotechniką zostały przestudjowane i inne środki komunikacyjne, m. inn. oparte na zastosowaniu promieniowania podczerwonego oraz nadfioletowego.

W każdym bądź razie, pomimo olbrzymiego postępu wiedzy stosowanej, nie istnieją jeszcze przy dzisiejszym stanie techniki środki łączności, któreby zapewniły łączność we wszystkich fluktuacjach wojny. Po dziś dzień jeszcze kierujemy się zasadą, że każdy bez wyjątku środek łączności nie jest wyłączny i służy jedynie jako jeden z wielu do przeprowadzenia olbrzymiej korespondencji pomiędzy dowództwami i oddziałami.

Zagadnienia łączności bezdrotowej.

Różnorodne są zagadnienia łączności radjowej: zakres fal, zasięg, minimalna różnica częstotliwości dwóch fal sąsiednich i t. p.

Jednym z najważniejszych staje się dziś zagadnienie, czy oddziały piechoty mają być zaopatrzone w sprzęt radjotelegraficzny czy też radjofoniczny. Nie ulega wątpliwości, że gdy do sprawy tej podchodzimy z punktu widzenia rozważań teoretycznych, powstają natychmiast rozmaite delikatne argumenty za i przeciw, utrudniając rozwiązanie tego zagadnienia.

Według skromnego mniemania autora należy przewidzieć dla piechoty oba te środki równocześnie. Podczas wojny bowiem nie wszystkie oddziały piechoty znajdą się w analogicznych sytuacjach. I jeżeli nawet łączność radjofoniczna nie będzie mogła być użytą w pewnych wypadkach, niemniej jednak zajść mogą często takie wypadki, gdy użycie radjofonji przyniesie piechocie korzyści olbrzymie.

Zarzut, że prowadziłoby to do dużej różnorodności sprzętu radjowego nie wydaje się uzasadnionym. Wiadomo bowiem, że różnice w konstrukcji oraz w obsłudze stacyj radjotelegraficznych i stacyj radjofonicznych małej mocy są minimalne.

Przyjąwszy zatem jako pewnik, że dzisiejszy stan radjofonji umożliwia szerokie stosowanie jej w armji, należy dążyć do określenia granic możliwości użycia jej oraz do wyboru najbardziej odpowiednich fal z zakresu fal ultrakrótkich. Miejmy też zawsze na uwadze, że stacje te muszą posiadać możność pracowania na klucz, nawet gdy będziemy to uważać za wypadek wyjątkowy.

Cechy charakterystyczne stacji radjofonicznej o fali ultrakrótkiej.

Warunkiem należytego wykorzystania jakiegoś środka łączności jest, aby używający go był świadom wszystkich cech, a zwłaszcza wad tego środka. Z drugiej strony używający powinien zdawać sobie sprawę, że każdy środek łączności nie jest wyłącznym, lecz jest jednym z wielu innych i tylko na należytem współdziałaniu wszystkich środków polega racjonalne użycie łączności.

Z powyższego wynika jasno, że problemat użycia stacji radjo polega na doskonałej znajomości cech zasadniczych danej stacji oraz na należytej organizacji sieci radjowej.

Cechy zasadnicze stacji radjowej są jak wiadomo następujące:

- a) moc nadajnika,
- b) czułość odbiornika,
- c) zasięg przeciętny stacji,
- d) zakres fal oraz ilość fal użytecznych,
- e) waga oraz autonomia stacji¹⁾,
- f) powierzchnia niezbędna do ustawienia stacji oraz łatwość transportu,
- g) ewent. możliwość kierunkowego wysyłania fal oraz związane z tem zabezpieczenie się przed podsłuchem nieprzyjaciela,

¹⁾ Pod pojęciem „autonomia stacji“ rozumieją Włosi ilość dni, w ciągu których stacja może pracować bez jakiegokolwiek bądź zaopatrzenia jej w środki techniczne zużywalne (baterje i t. p.).

- h) łatwość obsługi,
- i) wydajność korespondencji (na 1 godzinę).

Według zdania autora stacja telegraficzno-telefoniczna ultrakrótkofalowa, najbardziej odpowiadająca wymogom wojskowym, powinna być pomyślana w sposób następujący:¹⁾

Nadajnik o falach ciągłych. Generator typu Barkhausena. Modulacja zwykła na obwód anodowy. Antena reflektorowa paraboliczna o powierzchni nieciągłej.

Odbiornik zwykły z anteną jak w stacji nadawczej.

Cechy zasadnicze stacji mniej więcej następujące:

- a) moc nadajnika: 15 watów,
- b) odbiornik: 1 lampa detektorowa, 2 lampy — wzmacniacz małej częstotliwości,
- c) zasięg średni: 8 km dla telefonji, 14 km dla telegrafji (w terenie wolnym od przeszkód),
- d) zakres fal: 2 m — 10 cm (częstotliwość 15.10^7 — 3.10^9),
- e) ciężar stacji: 50 kg; autonomia: 10 dni,
- f) powierzchnia do ustawienia stacji: koło o średnicy do 8 m,
- g) rozsiew wiązki energii wysyłanej: 8 — 10° ,
- h) obsługa nie różniąca się od obsługi stacyj wojskowych o falach średniej długości i o tejże mocy,
- i) korespondencja duplexowa na dwie fale.

Dane powyższe są oczywiście bardzo płynne i tylko doświadczenia mogłyby potwierdzić ich celowość.

Zasięg stacji w zależności od terenu.

Wydaje się, że stacje o falach ultrakrótkich byłyby pod tym względem szczególnie niewdzięczne w zastosowaniu. Jednakowoż tak nie jest w istocie²⁾.

Co się tyczy zasięgu (8 wzgl. 14 km), granice te nie powinny być zdaniem autora przekroczone. Powiększanie zasięgu w komunikacji radjowej wojskowej stwarza podwójne niebezpieczeństwo.

- a) zwiększa możliwość wzajemnego przeszkadzania,
- b) ułatwia podsłuch nieprzyjacielowi.

Pozatem ze zwiększeniem zasięgu stacje musiałyby posiadać większy ciężar oraz wymiary, co wpłynęłoby ujemnie na transport.

¹⁾ Autor ma na myśli jedynie małe stacje dla mniejszych jednostek w strefie czołowej (pułk, bataljon, ewent. kompanja).

²⁾ Tu autor rozwodzi się szeroko nad ukształtowaniem terenu górskiego na pograniczach Italji i broni swego punktu widzenia, że pomimo wszystko stacje te mogłyby być nawet w takim terenie stosowane (m. p. dowództw przeważnie na szczytach, stąd korespondencja z jednego szczytu na drugi). Wywody autora ze względu na ich nieaktualność w naszych warunkach opuszczamy.

Rozważania co do zakresu fal oraz fal użytecznych.

Organizacja łączności radiowej w armii włoskiej polega na zgrupowaniu w tak zwane „oczko“, kilku stacyj (zazwyczaj trzech) jednakowego typu i pracujących na jednej fali. Kilka takich „oczek“ (w dywizji 5 do 7) tworzy sieć radiotelegraficzną. W sieci istnieje szereg punktów, t. zw. węzły, gdzie schodzą się wierzchołki poszczególnych oczek¹⁾.

Organizacja „oczkowa“ nie pozwala na korespondencję danej stacji ze stacją należącą do innego „oczek“. Istnieje inne jeszcze ograniczenie: z trzech stacyj danego „oczek“ mogą korespondować w danej chwili tylko dwie. Te dwa poważne ograniczenia są narzucone przez okoliczność, że w zakresie fal średniej długości ilość fal użytecznych jest ograniczoną (pomiędzy jedną, a drugą musi być pewna minimalna różnica częstotliwości).

Dla włoskiej stacji typu R3 o zasięgu 12 km różnica częstotliwości pomiędzy falami powinna wynosić minimum 15000 okr./sek. Dla dwóch stacyj pracujących w jednym „węźle“ (odległość fal pomiędzy stacjami 25 — 30 m) różnica częstotliwości powinna wynosić minimum 30000 okr./sek., przy zachowaniu warunku, że anteny ramowe nadajników będą ustawione w pozycji, wykluczającej wzajemne przeszkadzanie stacyj tak blisko obok siebie ustawionych.

Przyjęliśmy, że do korespondencji falami ultrakrótkimi wybieramy fale o zakresie 2 m — 10 cm. Przyjmując również i dla tych fal taką samą minimalną różnicę częstotliwości (15000 okr./sek), możemy otrzymać 190.000 fal do dyspozycji.

Minimalna różnica częstotliwości 15000 okr./sek. wydaje się być dostateczną również i dla fal ultrakrótkich.

Jeżeli chodzi o wzajemne nieprzeszkadzanie dwóch stacyj pracujących tuż obok siebie, jasnym jest, że z uwagi na wysyłanie fal ultrakrótkich systemem reflektorowym, niebezpieczeństwo pod tym względem nam nie zagraża. Wystarczy jedynie tak ustawić anteny reflektorowe, żeby snop fal wysyłanych nie krzyżował się ze snopem fal obieranych.

Jak z powyższego obliczenia wynika, możemy w razie zastosowania fal ultrakrótkich otrzymać teoretycznie 190.000 fal użytecznych.

Powyższa ilość fal jest oczywiście teoretyczną. W praktyce może ona ulec dużemu zmniejszeniu. Np. w praktyce może powstać trudność utrzymania stałości fali, z czego wynikłaby konieczność stosowania różnicy częstotliwości nie 15.000 okr./sek., lecz większej. W każdym bądź razie jest rzeczą niezaprzeczoną, że na falach ultrakrótkich można zastosować znacznie większą ilość fal użytecznych, aniżeli przy falach średniej długości.

¹⁾ Np. przy pułku powstaje „węzeł“. Węzeł przy dywizji może posiadać 3 — 5 stacyj. Niewątpliwa zaleta: 18 stacyj na 6 zaledwie falach. System ten wymaga obfitości stacyj.

Rozważanie co do użycia anten-reflektorów.

Nastawienie radjotechniki w kierunku fal ultrakrótkich uwarunkowane zostało, z jednej strony, dążnością do zwiększenia liczby fal użytecznych, gdyż eter jest już niejako przepełniony falami, z drugiej — dążnością do umożliwienia wysyłania energii w ściśle określonym kierunku, a to w celu ekonomji energii oraz w celu zachowania częściowej tajności korespondencji.

Reflektory antenowe paraboliczne odznaczają się największą wydajnością. Mogą być one o powierzchni ciągłej lub nieciągłej. Jedne i drugie były używane z pomyślnymi wynikami. Brak jest dostatecznej ilości doświadczeń, by móc wypowiedzieć się za jednym lub drugim typem. W małych stacjach wojskowych, o które nam chodzi, szereg względów przemawiał za stosowaniem reflektorów o powierzchni nieciągłej. Reflektory podobne mogłyby być składane, co wpłynęłoby dodatnio na pakowność stacji. Wprawdzie powstałaby niedogodność w postaci straty czasu przy ustawianiu stacji; można jednak będzie uniknąć tego przez zastosowanie jakiejś pomyślowej konstrukcji mechanicznej, umożliwiającej szybkie składanie reflektora z poszczególnych części.

Tajność korespondencji byłaby zapewniona całkowicie w tym jedynie przypadku, gdyby nie było absolutnie żadnego rozsiewu snopa energii wychodzącego ze stacji nadawczej. Jednak przypuszczalnie nawet najdalej idące postępy techniki nie zdołają usunąć całkowicie rozsiewu energii. Z drugiej strony rozsiew ten jest do pewnego stopnia nawet konieczny, gdyż umożliwia on łatwiejsze nawiązanie korespondencji. Przy rozsiewie równym zeru byłoby nadzwyczaj trudno skierować niewidzialny snop energii stacji nadawczej na antenę odbiorczą.

Stopień rozsiewu energii elektromagnetycznej jest zależny od długości użytej fali. Przypuściwszy rozsiew średni dla fal ultrakrótkich 10^0 (tylko otrzymał Marconi), wielkość rozsiewu energii przy zasięgu 14 km będzie wynosiła 2,5 km.

Zabezpieczenie korespondencji przed podsłuchem jest zatem tylko częściowe. W każdym razie jest ono bardzo duże w porównaniu z antenami otwartymi, a nawet antenami ramowymi. Pozatem należy spodziewać się, że ze wzrostem zainteresowania techniką fal ultrakrótkich nastąpią dalsze udoskonalenia, zwłaszcza w budowie anten reflektorowych. Udoskonalenia te wpłyną też zapewne na zmniejszenie wielkości rozsiewu fal oraz, co za tem idzie, na zwiększenie zabezpieczenia korespondencji przed podsłuchem nieprzyjaciela.

Zastosowanie anten reflektorowych zabezpiecza przed powstaniem niepożądanych interferencyj fal stacyj pracujących tuż obok siebie. Jeżeli zatem musimy się zgodzić ze smutną koniecznością, że antena reflektora stanowi pod względem objętości największą i poniekąd niewygodną część składową stacji ultrakrótkofalowej, to jednak zalety tego rodzaju anteny należyście rekompensują jej wady.

Rozważania co do łatwości obsługi oraz wydajność stacji o falach ultrakrótkich.

Nie wdając się głębiej w szczegóły konstrukcyjne stacji o falach ultrakrótkich, można przyjąć, że sposoby pracy na tych stacjach nie będą różniły się od pracy na stacjach o falach średniej długości, tak że uruchomienie tych stacji pójdzie łatwo i sprawnie.

Co się tyczy wydajności korespondencji na jedną godzinę, to abstrahując zupełnie od stanu wykształcenia obsługi, wydajność ta zależy w pierwszym rzędzie od tego, czy stacje mogą prowadzić korespondencję duplexową czy też nie.

Przyjmując nawet, że do umożliwienia korespondencji duplexowej, wymagane będą dwie fale (jedna do nadawania, druga do odbioru), łatwo wnioskować, że fal ultrakrótkich wystarczy aż nadto dla zapewnienia korespondencji duplexowej przy najbardziej gęstych sieciach radiowych. Duplex dwufalowy zostanie w ten sposób rozwiązany metodą najprostszą, bez używania różnego rodzaju skomplikowanych przełączników dla przechodzenia z nadawania na odbiór, lub odwrotnie.

W sposób powyższy osiągnięte zostałyby maximum wydajności korespondencji zwłaszcza telefonicznej, gdzie niezbędną jest najdalej posunięta elastyczność i szybkość, szczególnie jeżeli chodzi o korespondencje w formie krótkich, a szybkich zapytań i odpowiedzi, jak to często zachodzi przy rozmowach telefonicznych.

Z rozważań poprzednich wynika, że stacje o falach ultrakrótkich z powodu swego dość znacznego ciężaru (około 50 kg) nie posiadałyby jednak tej ruchliwości, jaka cechuje np. włoskie stacje typu R1 i R2. Wynika stąd, że w razie ewentualnego przydzielenia stacji o falach ultrakrótkich do oddziałów piechoty, transport przez 2 szeregowych byłby nie do pomyślenia. Należałoby zastosować transport juczny.

Pewna zatem trudność transportu oraz konieczność ustawienia dwóch stacji korespondencyjnych w takich punktach, aby stacje widziały się wzajemnie, czynią stacje o falach ultrakrótkich niezdolnymi do towarzyszenia piechocie we wszelkich perypetjach uciążliwej walki ruchowej.

A jednak, aczkolwiek nie jest rzeczą możliwą przewidzieć wszelkie ewentualności pewnych sytuacji taktycznych, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że podczas szybkiego poruszania się rozwijanie niezbędnej sieci drutowej jest rzeczą uciążliwą, czasem nawet wręcz wykluczoną, stacje o falach ultrakrótkich mogłyby zapewnić pierwszą szybkość wzduż osi posuwania się, wykonując skoki kilkometrowe. Wynika stąd racjonalność zaopatrzenia przynajmniej niektórych oddziałów łączności piechoty w stacje o falach ultrakrótkich.

Jeżeli chodzi o wojnę pozycyjną, łatwo zrozumieć celowość zastosowania stacji ultrakrótkofalowych w działaniach pozycyjnych, a to ze względu na możliwość zabezpieczenia się przed podsłuchem oraz olbrzymią ilość fal użytecznych.

Stacje o falach ultrakrótkich mogłyby jeszcze znaleźć zastosowanie jako zabezpieczenie ciągłości korespondencji telefonicznej, narażanej na częste przerwy z powodu silnego ognia nieprzyjacielskiego. Dałoby się

to skutecznie przez dołączenie przewodów telefonicznych, narażonych na częste przerwy, do stacji radjo zapomocą odpowiednich przekładników.

Autor reasumuje: nawet uważając za rzecz przedwczesną wyposażenie pewnych dowództw i oddziałów w stacje radjowe o falach ultrakrótkich, nie należy zrywać z myślą o możliwości zastosowania tych stacji w armji. Doświadczenia bowiem wojny światowej wykazały, że bardzo liczne środki techniczne, które według rozważań teoretycznych w okresie przedwojennym nie nadawały się do wprowadzenia do armji, podczas wojny znalazły nieoczekiwanie szerokie zastosowanie, zaprzeczając wszelkim przewidywaniom teoretycznym. Dlatego też i w odniesieniu do stacji o falach ultrakrótkich jaknajdalej idący zmysł przewidywania powinien być podstawą do wszelkich rozważań teoretycznych.

U w a g i k o ń c o w e.

Od chwili ukończenia wojny światowej poczyniły środki łączności drutowej i bezdrutowej niebywale postępy, zawdzięczając nieprzerwanym studjom teoretycznym, oraz doniosłym badaniom w pewnych specjalnych gałęziach fizyki, jak np. akustyka elektryczna i drgania o wielkich częstotliwościach.

Nigdy też żadna gałąź wiedzy nie miała tak licznej rzeszy wyznawców, co radjotechnika. Cudowny gmach wiedzy radjotechnicznej nie został jeszcze wyprowadzony pod dach. Gmach ten pnie się coraz to wyżej i wyżej, dążając do swego kresu, który w jasnowidzeniu naszym już uzmysławiamy, a który jednak nie jest jeszcze bardzo bliski. Kresem tym jest przesyłanie olbrzymich energii bez użycia jakichkolwiek przewodników. Być może, że dnia pewnego fale ultrakrótkie rozwiążą to zagadnienie, które dziś wydaje się nam jeszcze wizją przyszłości. Technika fal ultrakrótkich jest dziś w każdym razie na pierwszym planie w budowie wspaniałego gmachu wiedzy radjowej. Nieprzerwane studia, systematyczne i żmudne doświadczenia, dzieła popularne i naukowe, — są wykładnikiem specjalnego zainteresowania się uczonych oraz badaczy dziedziny drgań o najwyższych częstotliwościach.

Autor wyraża przypuszczenie, że do dnia dzisiejszego żadne państwo nie opracowało jeszcze ustalonego typu wojskowej stacji ultrakrótkofalowej. Jest jednak rzeczą niewątpliwą, że powołane czynniki różnych państw nad tem pracują.

Jeżeli chodzi o armję włoską, w przeciągu ostatnich sześciu lat wojskowy sprzęt radjowy został zupełnie odnowiony. Przeszliśmy od przestarzałych stacyj iskrowych do lekkich stacyj lampowych. Ostatnimi czasy zaczyna się mówić, między innymi, o konieczności zwiększenia czułości niektórych odbiorników w ten sposób, by lampy zwykle zastąpić lampą ekranowaną bądź też pentodą. Lampy bowiem ekranowane nadają się specjalnie do wzmacniania wielkiej częstotliwości, pentody — do częstotliwości małej. Jak zatem widzimy, sprzęt, który w roku 1926 wydawał się nam

ostatniem słowem techniki, dziś zaczyna skrzypieć od starości. Zresztą nie w tem dziwnego, gdyż i sprzęt radjowy ma swój określony żywot.

Autor uważa, że trudno jest orzec, czy obecny wojskowy sprzęt radjowy dla fal średnich i poniżej średnich, osiągnął już dziś wierzchołek krytyczny swojej użyteczności. Wszystko jednak wydaje się przemawiać za tem, że fale ultrakrótkie zastąpią w niedalekiej już przyszłości fale średniej i poniżej średniej długości.

Jak długo organizacja sieci radjowych opierać się będzie na systemie „oczekowym“ i jak długo nie można będzie zgóry usunąć niebezpieczeństwo podsłuchu nieprzyjacielskiego, zawsze trzeba będzie, w pierwszym przypadku, mieć do dyspozycji olbrzymią ilość fal, w drugim — mieć możliwość kierunkowego wysyłania fal o możliwie najmniejszym rozszewie.

Tym wymaganiom odpowiadają fale ultrakrótkie.

A jeżeli dodamy jeszcze, że fale ultrakrótkie nie wiedzą co to jest fading, echo, strefy martwe, oraz że fale te mogą przenikać przez najgęstszą mgłę, deszcz, gąszcz roślinności, zrozumiemy też tę olbrzymią przewagę stacyj o falach ultrakrótkich nad tejsze mocy stacyjami o falach średnich długości.

Autor kończy swój doskonale opracowany artykuł zdaniem, że przyszłość radjokomunikacji wojskowej należy do fal ultrakrótkich.

Str. kpt. W. Szczęsnowicz.

Pplk. inż. EMIL KALIŃSKI

MINISTER POCZT I TELEGRAFÓW



Dnia 15 kwietnia b. r. pplk. inż. Emil Kaliński został mianowany Ministrem Poczty i Telegrafów, w obecności pana Prezesa Rady Ministrów złożył na ręce Pana Prezydenta Rzeczypospolitej przysięgę i tegoż dnia objął urządowanie w Ministerstwie Poczty i Telegrafów.

* * *

Pplk. inż. Emil Kaliński urodził się dnia 17 października 1890 r. w Łodzi. Szkołę średnią ukończył w Lublinie w r. 1909. Studja wyższe odbywał we Lwowie i Wiedniu i zakończył je otrzymaniem stopnia inżyniera elektryka.

W czasie studjów w szkole średniej i na politechnice brał udział czynny w pracy niepodległościowej w organizacjach młodzieży narodowej.

W roku 1914 wstąpił do I-ej Brygady Legionów Polskich, w której pełnił funkcję oficera łączności w Sztapie Brygady. W r. 1917, w związku z kryzysem przysięgowym, został zwolniony z Legionów, poczem pracował jako inżynier w Towarzystwie Elektrycznego Oświetlenia m. Łodzi.

Od roku 1918 pełni stale służbę czynną w wojsku jako Szef Łączności frontu Litewsko - Białoruskiego, a następnie w Naczelnem Dowództwie.

Po zakończeniu wojny kolejno obejmuje funkcje dowódcy pułku łączności, komendanta Obozu Szkolnego Wojsk Łączności, Szefa Wydziału Łączności M. S. Wojsk. i ostatnio Grupy Łączności, pracując jednocześnie w Ministerstwie Poczty i Telegrafów.

* * *

Zasługi, które ppłk. inż. Emil Kaliński położył przy rozbudowie gmachu państwowości polskiej wyniosły Go obecnie na wysokie i odpowiedzialne stanowisko Ministra Poczty i Telegrafów.

Korpus oficerów wojsk łączności, ufny w siły swego najstarszego Kolegi, składa na tem miejscu nowomianowanemu Ministrowi ppłk. inż. Emilowi Kalińskiemu życzenia, by praca na nowej placówce szła w myśl Jego odezwy do podległych mu pracowników pocztowo-telegraficznych, którą wydał z chwilą objęcia swego stanowiska i której ustęp końcowy podajemy poniżej:

„...ufam, iż znajdę wśród podległego mi personelu pocztowo-telegraficznego chętnych i gorliwych wykonawców, a dobre imię, jakim personel pocztowo-telegraficzny cieszy się wśród społeczeństwa, pozostanie i nadal zachowane.

Ze swej strony zapewniam, iż dla podległego mi personelu chcę być nie tylko przełożonym, ale przyjacielem i doradcą, w odniesieniach swych kierować się bezwzględną obiektywnością i sprawiedliwością, a słuszne i dające się zrealizować postulaty personelu jak najgorliwiej popierać.

Ważne znaczenie poczty, telegrafu i telefonu dla organizmu państwowego i życia gospodarczego, nakładają na nas wszystkich specjalne obowiązki: wytężonej pracy organizacyjnej nad dalszym rozwojem przedsiębiorstwa, ciągłego czuwania nad utrzymaniem na najwyższym poziomie sprawności poczty, telegrafu i telefonu.

Wychowany na wzorach Wielkiego Budowniczego Państwa, Marszałka Piłsudskiego, za najwyższą cnotę uznaję gorliwe i ofiarne spełnianie tych obowiązków na każdym posterunku.

Do spełnienia tak pojętego obowiązku wzywam wszystkich pracowników.

Minister Poczty i Telegrafów
(—) Kaliński.

BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 4 — TOM XIII

KWIECIEŃ — 1933

Rola wojsk zmechanizowanych w działaniach współczesnych¹⁾

1. Przełomy wojny światowej.

Ogromny wzrost siły obrony i w pierwszym rzędzie karabin maszynowy czynią bezpłodnymi wszystkie starania strony nacierającej do osiągnięcia takiej głębokości w natarciu, by powodzenie natury taktycznej mogło przerość w sukces operacyjny.

Próżnemi były ogromne wysiłki przełamania frontu przeciwnika nawyłot, próżnemi niewidziane dotychczas masowanie wojsk w drugich rzutach, których znaczenie rzadko kiedy wychodziło z ram zwyczajnych odwodów. Sukces przełomu wyrażał się zwykle zawładnięciem pierwszej linii obrony, i nacierający wprowadzał w grę swe odwody głównie dla zaopatrywania monsturalnej rzeźni.

Niezwrotne, ciężkie korpusy drugich rzutów, podchodząc do miejsca przełomu, zwykle już spotykały zorganizowaną obronę, angażując się do długich, uporczywych walk o każdą piędź ziemi.

Odzyskanie ruchliwości przez oddziały nacierające stało się koniecznem; trzeba było uczynić je zdolnymi do szybkiego zaangażowania się w przełom, rozwinięcia go, rozszerzenia i wyjścia w głąb przedtem niż przeciwnik zdąży przerzucić swe odwody i zorganizuje sieć obrony ogniowej.

Duże nadzieje pokładano w kawalerji, której wrodzona ruchliwość zabezpieczała jej sukces tam, gdzie potrzebny jest śmiały skok naprzód w miejscu o zarysowujących się możliwościach pościgu.

Gen. Nivelle, organizując swe natarcie w kwietniu 1917 r., trzymał w pogotowiu 5 kawalerskich dywizyj, lecz przełom,

¹⁾ W. Fawickij — *Miech. i Mot. R. K. K. A.* Nr. 2/33.

okupiony stratą ćwierć miliona ludzi, nie udał się i kawalerja nie została użyta.

Pod Cambrai 3 dywizje kawalerji oczekiwały na chwilę rzucenia się naprzód. Przełom się udał, lecz kawalerja weń nie weszła i nie starała się nawet sukcesu rozwinąć.

Dla zrozumienia całej trudności ówczesnego zaangażowania kawalerji do przełomu należy sobie przedstawić pole walki we Francji. — Na terenie zrytym pociskami, pokrytym drutem koleczastym i poprzecinanym rowami kawalerja z jej artylerją nie była w stanie rozwinąć niezbędnej dla niej szybkości. — Jeśli się jeszcze weźmie pod uwagę, że ocalałe punkty oporu spotykają ją ogniem, który w razie niedostatecznie szerokiego przełomu może ją razić z boków — stanie się jasnym, że kawalerja rzucona w przełom może zużyć się w drobnych utarczkach, tracąc tempo gwałtownego uderzenia.

Nie też dziwnego, że kawalerja z czasu wojny światowej nie może być uważana jako skuteczny środek rozwinięcia przełomu: słabość jej ognia i brak środków mechanicznych nie pozwalały jej na walkę w warunkach ogromnego nasycenia frontu środkami ogniowymi.

Gen. Brusilow, mając możność zmasowania kilku dywizyj kawalerji podczas przełomu w czerwcu 1916 r., nie dążył nawet do tego, pozostawiając swą kawalerję rozproszoną wzdłuż całego frontu.

W marcu 1918 r. Niemieckie Dowództwo nie zamierzało nawet rozwijać udanego przełomu rzuceniem konnych mas. Niemiecka kawalerja pozostawała na wschodnim froncie, a kilka kawaleryjskich dywizyj rzuconych w 12-kilometrowe „wrota“ mogłyby może osiągnąć żadaną głębokość.

Czołgi powołane do przełamania obrony przeciwnika były używane w Wojnie Światowej jako broń towarzysząca piechoty, której pomagały wykonać szereg zadań o charakterze ograniczonym.

Wszystkie anglo-francuskie działania w końcu 1918 r. nie są pod tym względem budujące.

Niemcy ponieśli porażkę nie na froncie i nie czołgi odegrały decydującą rolę w tym końcowym etapie Wojny Światowej.

2. Nowe środki walki.

Reakcją ciężkich doświadczeń wojny 1914 — 1918 r. są wystąpienia szeregu wojennych teoretyków-ekstremistów jak

Douai, Helders, Fuller. — Dążąc do przewyciężenia zasad wojny pozycyjnej z jej kolosalnymi wysiłkami i nieuniknionem powołaniem pod broń milionowych ludzkich mas, tak mało pewnych w dzisiejszych czasach, przeskakują oni przez poszczególne etapy walki, decydując rozstrzygnięcie od razu — zapomocą głębokiego strategicznego uderzenia.

W ciągu 36 godzin od chwili rozpoczęcia wojny stolica przeciwnika ma być zajęta. Państwa jako całość nie biorą udziału w takiej wojnie. Miljonowe masy wcale nie są mobilizowane i mogą pozostawać w niezem niezamąconym „obywatelskim pokoju“. Wszystko decyduje mała zawodowa armja, która poruszając się na lądzie lub w powietrzu, zdecyduje wynik wojny przedtem nim wstrząsy mobilizacji kraju doprowadzą do sojalnych zaburzeń.

Jeśli odrzucić futurystyczne zapędy „garażowej i hangarowej“ szkoły generałów Fullera i Douai, dotkniętych ciężkim niedomaganiem bojaźni mas i rozpatrywać lotnictwo i wojska zmechanizowane jako potężny środek współdziałający z wielkimi armjami, wyposażonemi we współczesne środki walki, to zagadnienia nowoczesnych działań przedstawiają się w nowem oświetleniu.

Lotnictwo i wojska zmechanizowane pozwalają stawiać inaczej zagadnienie przewyciężania „przeklętej pozycyjności“.

Lotnictwo, użyte masowo, zdolne jest wywrzeć potężny wpływ na przeciwnika w punktach najbardziej czułych, odsuniętych daleko od frontu i dla nikogo prócz lotnictwa niedostępnych.

Lotnictwo zdolne jest wytworzyć w danej strefie „operacyjną katalepsję“, pozbawiającą przeciwnika możliwości manewrowania z głębi swemi operacyjnymi odwodami dla parowania zarysowującego się przełomu. Jeśli von Marwitz w ciągu kilku ostatnich dni (listopad 1917 r.) potrafił przerzucić do Cambrai 11 dywizyj dla otoczenia anglików, to wątpliwem jest czy w przyszłej wojnie działania takie udadzą się z podobną łatwością.

Czołgi współdziałające z piechotą z stowarzyszeniem artylerji na podwoziach terenowych zapewnią natarciu tę niezbędną potęgę, zdolną do uczynienia wyłomu we współczesnym, umocnionym pasie obrony.

Skoncentrowane szybko i w tajemnicy w rejonie przełomu

czołgi wykonają nieoczekiwane i niszczące uderzenie.

Przygnieciony silną artylerją i lotnictwem, wstrząśnięty silnem natarciem piechoty i czołgów przeciwnik odrazu poczuje wiszącą groźbę przełomu i będzie szukać zbawienia w nowych siłach dla załatwienia zarysowującej się wyrwy i odnowienia nieprzerwalności frontu. Lotnictwo dalekiego działania nie pozwoli mu na to, i groźba przełomu przerodzi się nieuchronnie w fakt.

Drugie i trzecie rzuty przełomowych korpusów pogłębią osiągnięty sukces, rozszerzając i umacniając skrzydła odcinka przełomu.

3. Rozwinięcie przełomu.

Po wykonaniu przełomu powstaje zagadnienie wykorzystania taktycznego powodzenia drogą rozwinięcia go na miarę sukcesu operacyjnego. Już było wspomniane o trudnościach wprowadzenia kawalerji w takie „wrota“ ze względu na przeszkody terenowe i ogień ze skrzydeł oraz ocalałych punktów oporu.

Nawet nowoczesna kawalerja, wyposażona w odpowiednie ogniowe i pancerne środki, nie zawsze będzie mogła przezwyciężyć wszystkie trudności dla szybkiego przejścia przez takie „półotwarte taktyczne wrota“.

Samodzielne, zmechanizowane związki podołają temu zadaniu z większym powodzeniem.

Nie straszne są dla nich rowy strzeleckie i łącznikowe, gdyż najbardziej szerokie z nich mogą być pokonane przy pomocy towarzyszących czołgów saperskich. Leje nie stanowią przeszkód dla wozów gąsienicowych, zaś zasieki drutów nie zmniejszą szybkości związku.

Związek nie wymaga kompletnego oczyszczenia terenu. Ocalała broń maszynowa, z której mogą kontynuować ogień najbardziej odważni z pozostałej piechoty, zostanie zgnieciona przez wozy pancerne, niezwalniające dla tego celu nawet swego tempa.

Trudno sobie wyobrazić by nieprzyjaciel potrafił szybko zorganizować ogień z wiszących skrzydeł, lecz nawet i w tym wypadku nie potrafi on zatrzymać czołgów, których szybkość gwarantuje minimum strat podczas przebywania „wrot“.

Oczywiście możliwy jest wypadek, gdy we „wrotach“ ocale-

ją pewne elementy obrony ppanc. npla. Nie mogą one być jednakowoż liczne po przejściu masy piechoty i saperów, którzy je wykryją i zniszczą. Na tem będzie polegała główna rola saperów posuwających się bezpośrednio za nacierającą piechotę, częściowo przypadnie to w udziale samemu związkowi, dysponującemu swoją artylerją i specjalnymi saperskimi czołgami.

Niema żadnej wątpliwości, że zmechanizowany związek rzucony w przełom najmniej odczuwa potrzebę „opieki“ w porównaniu z każdą inną jednostką.

Jego zdolności terenowe, posiadanie ruchliwej opancerzonej artylerji zapewniają mu tę, specjalnie cenną w warunkach przełomu, samowystarczalność, mogąc mu gwarantować rozwinięcie z niezbędną gwałtownością nawet niezupełnie wykończonego taktycznego przełomu.

Tylko szybkość może zabezpieczyć w tych warunkach natarcie o specjalnej doniosłości.

Wartość operacyjna samodzielnego związku zmechanizowanego wzrasta dzięki jego szybkości, powodując szybkie przerzucenie związku, a tem samem zachowanie w tajemnicy odcinka zamierzonego przełomu.

Istotnie, utrzymanie w tajemnicy wszystkich przygotowań do dokonania przełomu ma znaczenie doniosłe; samo ukazanie się odwodów operacyjnych, na tym lub innym odcinku demaskuje zamierzenie z dostateczną wyrazistością.

Związek dzięki jego ruchliwości może być rzucony na front w ostatniej chwili, zachowując należytą tajemnicę (np. w nocy). Ponadto związek dostarczony na jeden odcinek może być bez specjalnej trudności przerzucony wzdłuż frontu na zupełnie inny odcinek odległy o 50 — 60 klm., gdzie przełom jest planowany. Takiej zalety związku nie należy nigdy zapominać. Umiejętne jej wykorzystanie dostarcza dodatkowej siły bojowym właściwościom związku i całej operacji — jest nią raptowność.

4. Samodzielne związki zmechanizowane.

Poglądy zagraniczne na organizację związków są w najwyższym stopniu różnorodne. Ogłaszane w obcej literaturze wojennej rezultaty doświadczeń dowodzą niezwykle energicznych poszukiwań formy stałego związku.

Jeśli w odniesieniu do ilości i organizacji czołgowych baonów można ustalić niektóre tendencje wspólne dla szeregu armij (angielska, niemiecka i S. Z. A. P.), to nie można tego powiedzieć co do ustalenia organizacji piechoty zmotoryzowanej lub też ilości i jakości zmechanizowanej artylerji, obu wchodzących w skład projektowanych i doświadczalnych brygad.

Niewątpliwie, że znaczna trudność rozwiązań organizacyjnych powstaje w związku z poszukiwaniami w dziedzinie budowy nowych wozów gaśnicowych.

We wszystkich armjach, gdzie się prowadzi doświadczalna praca ze związkami najbardziej się uwydatnia zagadnienie połączenia w jednym związku wozów kołowych i gaśnicowych.

Ujemne rezultaty doświadczeń: różne szybkości, niejednakowa zdolność terenowa, duże trudności w dziedzinie dowodzenia — wszystko to niewątpliwie kładzie swój ślad na prowadzonych w tym kierunku dociekaniach.

Pojęcie o piechocie związku połączone jest nierozłącznie z przewożeniem jej na kołach i wywołuje pewne uprzedzenie. W istocie wątpliwem jest by ilość piechoty, rzadko przekraczająca trzykompanijny baon na brygadę, wydała się wystarczającą dla podołania stawianym jej zadaniom. Związek zmechanizowany odczuwa potrzebę piechoty dosłownie we wszystkich swych działaniach. Regułą jest wzmacnianie przez piechotę elementów rozpoznawczych i ubezpieczenia związku.

Jeden baon piechoty nie będzie w stanie podołać tak różnorodnym zadaniom jak oczyszczenie uchwyconego terenu, utrzymanie go drogą organizowania szeregu chociażby małych punktów oporu („kontrolowanie terenu“ według Fullera) ubezpieczenie brygady na postoju oraz jej linii komunikacyjnych dla zabezpieczenia dowozu. A mogą zajść wypadki, gdy te wszystkie zadania przypadną piechocie w udziale jednocześnie.

Gdy piechota związku otrzyma transportery nieustępujące czołgom pod względem ruchliwości i zdolności terenowych, ilość piechoty związku zwiększy się bezwzględnie i organizacje brygad Anglii, Niemiec i S. Z. A. P. otrzymają inny wyraz. Jest możliwem, że nawet 2 baony na brygadę okażą się ilością niedostateczną. Piechota związków zdobędzie sobie trwałą reputację, jako niezbędny towarzysz czołgowy baonów szturmowych.

Drugim równie skomplikowanym zagadnieniem jest kwestja artylerji związku, której przypada w udziale cały szereg zadań, powodujących najróżnorodniejsze propozycje co do jej składu i sprzętu. Walka z bronią pancerną npla żąda szybkostrzelnego działa o dużej szybkości początkowej. Artylerja towarzysząca czołgom w natarciu musi być gotową do zgniecenia i zniszczenia zamaskowanej broni p-panc. npla. Byłoby nieostrożnem przypuszczać, że nowoczesna, nawet szybko zorganizowana obrona nie użyje betonowych wieżyczek i betonowanych zasłon. Czyni to aktualnem wyposażenie artylerji towarzyszącej w działa o kal. około 150 mm.

W Anglji są już stawiane 92 i 107 mm. moździerze na czołgowe podwozia. Niema żadnej wątpliwości, że zagadnienie artylerji na terenowych podwoziach będzie rozwiązane w zupełnie niedalekiej przyszłości w szeregu dużych obcych armij wprowadzeniem w skład związku całej gamy dział o dużej ruchliwości, których transporterzy amunicyjne będą się odznaczały taką samą ruchliwością i zdolnościami terenowemi. Nawet Anglja, broniąca najbardziej zazdrośnie ruchliwości tej głównej dodatniej cechy związku, poszła w tym kierunku bezwątpienia drogą podwójną. Uzbrajając czołgi w działa, anglicy jednocześnie z tem zamierzają wyposażyć swe związki w artylerję o dużej mocy na terenowych podwoziach. (artykuł Liddel-Hart'a „Angielskie metody prowadzenia wojny“ — przetłomaczony w „Krasnoj Zwiezdzie“ Nr. 223/32).

Z chwilą zjawienia się transportera na czołgowem podwoziu samochód utrzyma się w zmechanizowanym związku tylko w bardzo ograniczonych ramach. Bardzo duża ilość pomocniczych maszyn przechodzi już teraz na podwozie czołgowe. Zmechanizowany związek dnia jutrzejszego bezwątpienia coraz mniej będzie zależał od sieci dróg. Nawet czołgi zaopatrzenia i w pierwszym rzędzie cysterny z materiałami pędnymi osiągną duże możliwości terenowe i niezależność drogową.

Można powiedzieć z całą pewnością, że wprowadzenie terenowych transporterów dla piechoty, artylerji i służby zaopatrzenia zmieni znacznie dotychczasowe poglądy na organizację i zasady użycia związków zmechanizowanych.

Dotychczas jednak obca prasa wojskowa pozwala ustalić pewien pośredni wspólny typ związku (brygady) składający się z 3 — 4 baonów czołgowych plus reszty t. j. piechoty, arty-

lerji, saperów, łączności i t. p. jeszcze niewyzwolonych z transportu kołowego.

5. Zadania dla związków zmechanizowanych.

Wartość bojowa takiej brygady zmech. polega zasadniczo na szturmowej i ogniowej mocy jej baonów czołgowych. 3 lub 4 takie baony stanowią dostateczną siłę dla wykonania całego szeregu zadań samodzielnych.

Współdziałając z lotnictwem, taka brygada zdolna jest, po rzuceniu jej w przełom, zlikwidować z powodzeniem usiłowania przeciwnika przerzucenia odwodów na odcinek zagrożony, zniweczyć przygotowania na tylowej linii obrony, zdezorganizować aparat dowodzenia i pracę służb, zawładnąć ważnym objektem i t. d.

Dowódca, któremu przypadnie w udziale danie zadania brygadzie, zostanie trapiiony przez cały szereg pokus. Chęć wykonania głębszego uderzenia, danie przeciwnikowi do odczucia krytycznego momentu działania i jego niepowodzenie — są zupełnie uzasadnione i powstają u każdego. Zachodzą tu jednak poprawki do regulowania promienia działania brygady.

Pierwszą z tych poprawek jest uzgodnienie zadania brygady z ogólnym położeniem i myślą przewodnią działania wyższego dowódcy. — N. p. użycie brygady dla zniszczenia tyłów przeciwnika jest niecelowem przy działaniu jednodniowem, gdyż odbija się to na jego oddziałach dopiero po 2 — 3 dniach i dlatego należy do działań o szerszym zakresie.

Uderzenie w siły żywe przeciwnika i w jego objekty związane bezpośrednio z danem działaniem najbardziej odpowiadają charakterowi brygady o powyższym składzie, i głównie tego rodzaju zadania muszą jej być stawiane, pomimo bardzo kuszących dalszych obiektów, nasuwających się pod uwagę wyższemu dowódcy.

Drugą poprawką jest czas, w ciągu którego brygada jest zdolną poruszać się i walczyć bez konieczności ponownego zaopatrzenia t. j. nie dbając o komunikację.

W działaniach o szerszym zakresie, gdy brygada jest rzucona dla rozwinięcia przełomu, będzie ona musiała liczyć na swe własne materiały zaopatrzenia. Jeśli zagony kawalerji z czasów ostatniej wojny były planowane, licząc na zaopatrzenie zdobycz-

ne, to związki panc.-mot. nie będą mogły być zaopatrywane na miejscu „bylejak“.

Zasadniczym materiałem zaopatrzenia związku będą mat. pędne i smary. Amunicja nie przedstawia takiej trudności. Zaopatrzenie w żywność jest jeszcze prostsze — 2 albo 3 dniowe racje będą wożone bezpośrednio w maszynach.

Powstaną nieuniknione trudności z remontem i regeneracją sprzętu. Pewne minimalne środki będą oczywiście znajdować się w jednostkach.

Lecz kwestja zaopatrzenia w mat. pędne i smary pozostaje zasadniczą i najtrudniejszą do rozwiązania.

Wystarczy w tym celu obliczyć jednodniową dotację brygady średniego typu składającej się z 300 czołgów (i podobnych do nich wozów) i 300 samochodów. Przyjmując średnią pojemność zbiornika czołga — 120 litrów a samochodu 50 litrów, ogólna ilość dla czołgów wyniesie 54,000 litr., a dla samochodów 15,000 litr. — Razem dla całej brygady — 69,000 litrów. Przy średnim ciężarze gatunkowym 0,8 — ciężar mat. pędnych wyniesie 55 ton.

Smary wyniosą 10% od tej cyfry t. j. 5,5 tony.

Razem mat. pędne i smary — 60 ton.

Dla uzyskania ciężaru brutto należy do tego dodać 25% t. j. 15 ton.

Całkowity ciężar brutto jednodniowej dotacji wyniesie 75 ton.

Przy przewożeniu tego ciężaru na 1½ tonowych sam. płc. biorących tylko po 1 tonie (ze względu na gabaryt ładunku) otrzyma się kolumnę 75 wozów o długości 3 klm.

Oczywiście, że jeśli jedna taka dotacja mogłaby być zabrana przez brygadę to istnienie drugiego takiego taboru dla przewiezienia drugiej dotacji trudno jest przewidywać. Wymagałoby to specjalnych zarządzeń dla jego ubezpieczenia. Użycie w tym celu poszczególnych elementów brygady, byłoby nieracjonalnem. Ubezpieczenie taboru o długości 6 klm. zapomocą odpowiedniego uszykowania w marszu lub w boju wozów bojowych brygady nie jest możliwem, tembardziej, że długość taboru będzie przenosić 6 klm. ze względu na konieczność przewożenia jeszcze innych materiałów.

Znaczne ułatwienie spowoduje wprowadzenie cystern na podwoziu czołgowem. Tabory z nich składające się będą mogły,

nie licząc się z drogami, dzielić się na małe kolumny, dołączając do kolumn bojowych i nie wymagając specjalnego ubezpieczenia.

Skróć one znacznie długość kolumny taborowej ze względu na ich znaczną pojemność, w razie chociażby lekkiego ich opancerzenia wartość takich cystern wzrośnie znacznie.

W ten sposób w każdych warunkach brygada rzadko będzie mogła wziąć ze sobą duże pełne dotacje mat. pędnych i smarów. — Razem z mat. pędn. w zbiornikach wozów zapewniłoby to brygadzie możliwość działań w ciągu 2 — 3 dni bez konieczności komunikacyjnych.

Cóż ma uczynić brygada w tym trzecim dniu krytycznym? Oczywiście, albo wracać do tyłu dla zaopatrzenia się, albo czekać na dostarczenie niezbędnych materiałów.

Dylemat ten winien zawsze kierować obliczeniem dowódcy, dającemu brygadzie zadanie do wykonania.

W prasie obcej istnieje dużo materiału wskazującego w jakim kierunku idą dociekania w tej dziedzinie w państwach burżuazyjnych.

Boleau uważa, iż jedynym rozwiązaniem jest transport mat. pędnych zapomocą samolotów. 75 ton tych materiałów może być dostarczone zapomocą 20 płatowców Vickers'a typu „Victoria“ o ładowności 4 ton.

Tego rodzaju przedsięwzięcie jest dość skomplikowanym, biorąc pod uwagę przelot na tyły npla, trudności lądowania, przeładowania materiału i wzniesienie się na terenie nieubezpieczonym i do tego nieprzygotowanym.

Fuller proponuje bardziej radykalny sposób zaopatrzenia w materiały pędne i smary. Zdaniem jego, związek zmech. podczas zagonu będzie mógł zaopatrzyć się w zdobyczne mat. pędne w wielu miejscowościach i zamieszkałych obiektach zaopatrzonych w dużą ilość mat. pędnych. Nie na każdym teatrze działań wojennych istnieje dużo miejscowości i obiektów zaopatrzonych w wielkie ilości materiałów pędnych, a jeśliby nawet takie wypadki zaszły to materiały te będą zawczasu zniszczone.

Reasumując, należy stwierdzić, że swoboda w wyborze celu do osiągnięcia przy dawaniu zadania związkowi jest ściśle ograniczona z jednej strony koniecznością uzgodnienia zadania

brygady z myślą przewodnią działania d-cy całości, z drugiej strony czasem, w ciągu którego związek ten jest zdolny do samodzielnego działania.

6. Rozwinięcie powodzenia.

Samodzielne działanie związku zmechanizowanego w głębi ugrupowania przeciwnika w znacznym stopniu pogłębiają uderzenie. W ramach swego promienia działania związek zdolny jest tak dalece zdezorganizować obronę na stosunkowo szerokim froncie natarciem na umiejętnie wybrane objekty, że położenie przeciwnika może się utrudnić nie tylko na odcinku danego przelomu. Przełom frontu, związany z działaniem na sąsiednie odcinki od tyłu i zdezorganizowaniem dowodzenia, stwarza dostateczne przyczyny by powodzenie taktyczne przerosło w sukces operacyjny.

Zdezorganizowane organy dowodzenia, utrata możliwości zlikwidowania przelomu drogą przerzucenia odwodów stwarzają dla przeciwnika b. trudną sytuację i pozwalają liczyć na dalsze rozwinięcie przelomu.

Takie wykorzystanie przelomu jest możliwem tylko w wypadku dysponowania odwodami na szczeblu operacyjnym, które rzucone w przełom rozszerzą skalę porażki, przetwarzając ją w katastrofę. Tego rodzaju odwodami na szczeblu operacyjnym mogą być kawaleryjskie związki i zmechanizowane związki.

Dywizje kawalerji o typie podanym przez Kochenhausen'a, bogato wyposażone w środki ogniowe i wzmocnione przez oddziały broni pancernej, zdolne są do rozwinięcia dużej aktywności. Zjawiając się szybko w obranych zgóry miejscach, kawalerja zdolna jest do wykonania zabójczego uderzenia, po którym zaskoczony przeciwnik nie prędko może przyjść do siebie.

Utrwalić powodzenie głębokiego uderzenia mogą z dobrym skutkiem także i zmotoryzowane dywizje. — Przerzucane szybko zdolne są one do rozwinięcia ogromnych wysiłków dla przeciwdziałania usiłowaniom przeciwnika celem odzyskania równowagi sił. Zasadnicze cechy charakterystyczne piechoty — chwytność, zdolność do silnego natarcia i uporczywej obrony mogą się okazać niezamienionemi w warunkach otoczenia, izolacji i zniszczenia rozbitego przeciwnika.

„Ciężar gatunkowy“ broni pancernej w działaniach współczesnych.

Rozpoczynając od dołu, t. j. od wsparcia piechoty w natarciu przez oddziały czołgów towarzyszących aż do samego szczytu t. j. do odwodów na szczeblu operacyjnym — wszędzie w każdym współczesnym działaniu wojska zmechanizowane i zmotoryzowane muszą wziąć bezwzględnie udział.

Natarcie czołgów w wielu rzutach wzmacnia dziesięciokrotnie siłę uderzenia piechoty. Czołgi udzielają natarciu tej nieodpartej siły kruszącej, bez której trudno jest liczyć z pewnością na powodzenie współczesnego działania.

Związki zmechanizowane rozwijają osiągnięte powodzenie, przenosząc swój wysiłek w głąb i mijając naturalne lub sztucznie powstałe skrzydła.

Związki zmechanizowane i zmotoryzowane rozszerzają zakres działania, udzielając mu niezbędnego rozmachu i szybkiego rozwinięcia. Przy uzgodnionem współdziałaniu z innymi rodzajami broni, wsparte przez lotnictwo, zmechanizowane i zmotoryzowane jednostki nabierają ogromnego znaczenia i rola ich we współczesnych działaniach nie może być przecenioną.

Ich ogromna moc szturmowa, siła ogniowa i ruchliwość dostarczają nowoczesnym armjom zupełnie nowych środków i każą poddawać rewizji wiele zagadnień wydających się już rozwiązanymi.

Obrona w całym szeregu wypadków może być organizowana również na zasadzie wykorzystania silnych zmechanizowanych i zmotoryzowanych odwodów. W połączeniu z przeszkodami pozwala to czasami wyrzec się całkowicie ciągłej linii obronnej, zwolnić znaczne siły dla działań zaczepnych.

Nowy czynnik walki — czołg — wymaga jeszcze skrupulatnej i energicznej pracy doświadczalnej.

Przetłómaczył A. S.

MIR.

25 m|m nkm ppanc. i plotn Hotchkiss'a

(Na podstawie materiałów firmy Hotchkiss).

Pojawienie się na froncie zachodnim czołgów wywołało ze strony Niemców reakcję w postaci wprowadzenia ręcznego karabinu wielkokalibrowego (13 m/m), a następnie ciężkiego karabinu maszynowego tego samego kalibru, znanego pod nazwą T. U. F. (Tank und Frieger) oraz półautomatycznego działka Becher'a cal 20 m/m.

N. K. M. „T. U. F.“ i działko Bechera ukazały się właściwie w ostatnich dniach wojny, sukces jaki osiągnięto spowodował, że sprawą budowy nkm. zaczęło zajmować się wiele firm produkujących broń.

Wychodząc z działka Bechera, szwajcarska fabryka Oerlikon zbudowała nkm. 20 m/m o następujących cechach balistycznych:

ciężar pocisku 142 gr.

szybkość początkowa 835 — 870 m. (w zależności od rodzaju pocisku).

szybkostrzelność teoretyczna 220 strz/min.

szybkostrzelność praktyczna 120 strz/min.

maksymalna donośność 5000 mtr.

pułap przy strzale pionowym 3500 mtr.

rodzaje pocisków:

ppancerne

wybuchowe

smugowe.

Pociski pancerne tego nkm. przebijają blachy pancerne o wytrzymałości na rozzerwanie $R_r = 130 \text{ kg/mm}^2$.

15 m/m do 1200 m.

25 „ „ 700 „

30 „ „ 500 „

40 „ „ 300 „

Problem budowy nkm. 20 m/m studjowano we Francji tak w zakładach państwowych jak i prywatnych.

Ogólnie przyjmowano, że ciężar nowoczesnych czołgów może dojść do 70 ton, wskutek czego mogą one być opancerzone bardzo mocno przy użyciu blach pancernych o wytrzymałości na rozerwanie $R_r = 200 \text{ kg/mm}^2$.

Przewidywano, że opancerzenie to będzie posiadało blachy powierzchniowo utwardzane.

Próby przeprowadzane dały całkowicie negatywne wyniki i wykazały, że cal. 20 m/m nie nadaje się do zwalczania tego rodzaju opancerzenia, a tem samem i czołgów w pancierz taki zaopatrzonych.

Opancerzenie wspomnianego typu może być zwalczane przy użyciu cal. 20 m/m tylko na odległość kilkuset metrów, podczas gdy w zasadach obrony przeciwpancernej przewidziano konieczność zwalczania czołgów z odległości jak najdalszych, minimalnie zaś z 1000 metrów.

Wychodząc z tych założeń, Towarzystwo Zakładów Hotchkiss, które już ze swym 13,2 m/m nkm. osiągnęło dodatnie wyniki przy zwalczaniu lekkich czołgów do odległości 750 metrów, uważało że należy przejść do kalibru dużo większego.

Uznając kaliber 20 m/m za niewystarczający, zatrzymano się na 25 m/m.

Nkm. Hotchkiss 25 m/m jest mocno zbliżony konstrukcją do zasadniczego typu km. Hotchkiss'a i posiada on następujące cechy balistyczne:

ciężar pocisku ppanc.	— 320 gr.
ciężar pocisku wybuchowego	— 250 gr.
szybkość początkowa	— 875 — 900 m.
szybkostrzelność teoretyczna	— 170 strz./min.
szybkostrzelność praktyczna	— 120 strz./min.
donośność maksymalna	— 10000 m.

Pułap przy strzelaniu pionowem:

pociskiem ppanc.	— 8000 m.
pociskiem wybuchowym	— 6500 m.

Pociski przeciwpancerne nkm. Hitchkiss'a cal. 20 m/m przebijają blachy pancerne o wytrzymałości na rozerwanie $R_r = 200 \text{ kg/mm}^2$:

40 m/m do 500 m. przy kącie padania pocisku 75°.

40 m/m do 1000 m. przy kącie padania pocisku 90°.

Blachy pancerne o wytrzymałości na rozerwanie $R_r = 164$ kg/mm²:

35 m/m do 1500 m. przy kącie padania pocisku 90°.

W celu sprawdzenia konstrukcji swego nkm. firma Hotchkiss przeprowadziła szereg strzelań porównawczych z następujących nkm:

Vickers	cal. 12,7 m/m
Hotchkiss	„ 13,2 „
Solenre	„ 20 „
Oerlikon	„ 20 „
Hotchkiss	„ 25 „

Rezultaty strzelań przedstawiają wykresy umieszczone na podanej tablicy wykresów.

Krzywa Nr. 1. przedstawia wyniki strzelania z nkm. Hotchkiss'a cal 25 m/m do blach pancernych o wytrzymałości $R_r = 164$ kg/mm².

Krzywa Nr. 2. — wyniki strzelania z nkm. Oerlokona cal 20 m/m do blach pancernych o wytrzymałości $R_r = 130$ kg/mm².

Krzywa Nr. 3. — wyniki strzelania z nkm. Hotchkiss'a cal 13 m/m do blach pancernych chromowych.

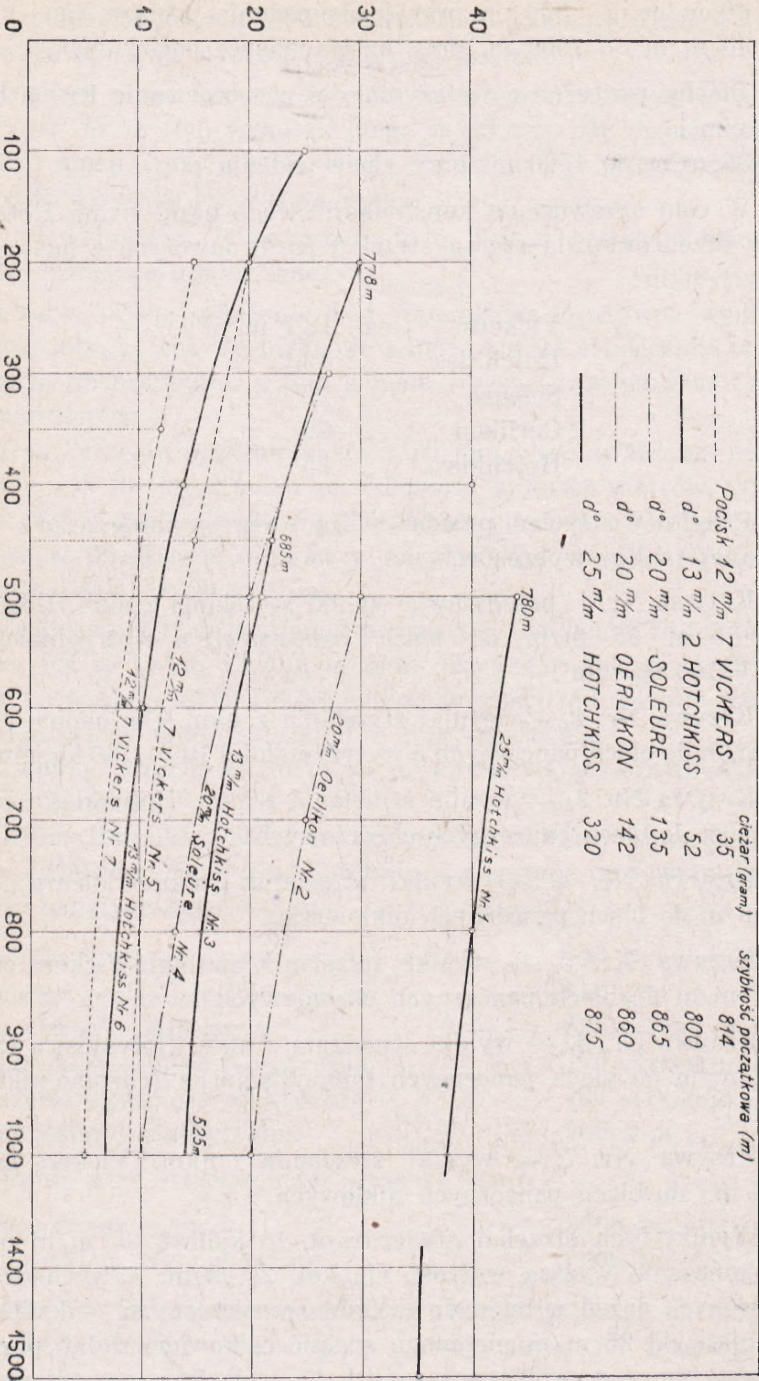
Krzywa Nr. 4. — wyniki strzelania z nkm. Solenre cal 20 m/m do blach pancernych niklowych.

Krzywa Nr. 5. — wyniki strzelania z nkm. Vickers cal 12,7 m/m do blach pancernych chromowych.

Krzywa Nr. 6. — wyniki strzelania z nkm. Hotchkiss'a cal 13,2 m/m do blach pancernych hut Bismarka (chromo-niklowych).

Krzywa Nr. 7. — wyniki strzelania z nkm. Vickers cal 12,7 m/ do blach pancernych niklowych.

Wyniki tych strzelań stwierdzają, że kaliber 25 m/m ma nieskończenie wyższą wartość niż kal. 20 m/m, a wychodząc z obecnych dążeń w budowie czołgów współczesnych — kalibry mniejsze od 25 m/m nie mogą spełnić całkowicie zadań obrony przeciwpancernej przeznaczonych dla wielkokalibrowych nkm.



Porównując cechy kalibrów 20 m/m i 25 m/m Hotchkiss'a, znajdujemy, że:

ciężar pocisku 25 m/m Hotchkiss'a jest wyższy o 80 — 125% zależnie od rodzaju porównywanych pocisków,

szybkość początkowa nkm. Hotchkiss'a jest wyższa o 20 — 40 m.,

donośność nkm. Hotchkiss'a jest wyższa o 5000 mtr.,

pułap nkm. Hotchkiss'a jest wyższy o 3000 — 4000 metrów, zależnie od rodzaju porównywanych pocisków.

Właściwości przebijające pocisków ppanc. Hotchkiss'a są wyższe i tak:

przy równoznacznej wartości i grubości pancerza — zysk na odległości = 1000 — 1500 m.,

przy równej odległości — zysk na grubości opancerzenia = 20 — 25 m/m., zależnie od gatunków pancerza.

Firma Hotchkiss produkuje do swego nkm. 25 m/m łoża do działających przeciwpancernych. W opracowaniu posiada zaś łoża do działających ppancernych i przeciwlotniczych.

Nkm. 25 m/m razem z łożem ppanc. waży około 480 kg. i może być przewożony na wozie o zaprzęgu konnym lub na samochodzie.

Ten rodzaj łoża jest przeznaczony do obrony stałej lub do użycia z wozu.

Pozatem f. Hotchkiss zbudowała łoża na kołach, umożliwiające posuwanie się nkm. razem z piechotą, niezależnie od terenu.

Jazda samochodem kołowym w ciężkich warunkach drogowych.

(Zakończenie).

Gdyby tak się zdarzyło, że po wydobyciu z opresyj samochodu okazało się (szczegółowe oględziny są niezbędne), że samochód, przy uderzeniu o niewidoczne kamienie, jest poważnie uszkodzony będziemy zmuszeni korzystać z dalszej pomocy koni lub starać się o doholowanie naszej maszyny przez inny samochód.

Wypadnie więc zkolei omówić holowanie uszkodzonego samochodu.

Jak już wspomniałem wyżej, holować możemy przy pomocy koni lub innego samochodu. W pierwszym przypadku wskazanym jest nie przypręgać koni wprost do samochodu, gdyż mogą to być młode konie, łatwo płoszące się lecz do fury, do której zkolei można będzie przyczepić uszkodzony samochód. Należy zwrócić uwagę aby ztyłu fury nie sterczał drag lub dragi, które w razie późnego zahamowania holowanego samochodu mogą bez trudu przebić chłodnicę lub uszkodzić nadwozie.

Linka do holowania, jeżeli jest konopna, musi być odpowiednio gruba aby mogła wytrzymać silne naprężenia przy ruszaniu z miejsca oraz szarpnięcia przy jeździe po wyboistej drodze. Naprężenia te dochodzą do 2000, a nawet 3000 kg. i lina konopna o tej wytrzymałości jest zbyt gruba, a przy długości 8 — 10 metrów zajmuje dużo miejsca. Z tego też powodu częściej jest używana linka stalowa, która już przy średnicy 15 m/m. ma wytrzymałość od 8 — 10.000 kg. ¹⁾

Jeżeli jednak linki takiej nie będziemy ze sobą wozili wypadnie korzystać z lin konopnych jakie zdołamy zdobyć na miejscu wypadku i częstokroć, przy cięższych samochodach, używać zamiast jednej dwie linki odpowiednio powiązane.

Uwiązanie uszkodzonego samochodu do chłopskiej fury lub innego samochodu wymaga pewnej umiejętności i znajomości rzeczy i nie może być powierzony ani furmanowi ani jakiemukolwiek przygodnemu widzowi, twierdzącemu, że zna się na tem doskonale.

Najprostszym sposobem jest przewleczenie linki pod oby-

¹⁾ Nie należy zapominać, aby węzeł linki był taki żeby przy naprężeniu linka się zaciągnęła; w przeciwnym razie może się rozwiązać, gwałtownie rozwinąć i „podeciąć“, stojących obok.

dwiema fajkami przednimi holowanego samochodu następnie przez kółko orczyka lub za wieszakiem tylnego resoru samochodu holującego i związanie obu końców linki. Przy jeździe po wyboistej drodze, a więc ciąglem szarpaniu holowanej maszyny, sposób ten może doprowadzić do zgięcia ku środkowi fajek holowanego samochodu. Podobnie, może to mieć miejsce, gdy końce linki zwiążemy tuż za fajkami, a jeden dłuższy koniec lub dalszy ciąg obydwóch, stanowiących jakby jedną linę, przyczepimy do środka tyłu fury lub haku holującego samochodu. I tu możemy się spotkać z faktem deformacji przedniej części ramy ciągnionej maszyny. Obydwa te sposoby należy więc zakwalifikować jako niewskazane, choć przy drugim sposobie uwiązania samochody znajdują się jeden za drugim w prostej linii, co ułatwia prowadzenie tak samochodu holującego jak i holowanego, szczególnie jeżeli holowanie odbywa się na drodze wąskiej, gruntowej.

Uwiązanie lewej fajki holowanego samochodu do prawej, tylnej holującego należy uważać za nader niewskazane i może być podyktowane tylko faktem posiadania bardzo krótkiej linki. W tym przypadku samochody powinny iść nie jeden po śladzie drugiego lecz tak aby lewe przednie koło holowanego samochodu szło po śladzie lub obok śladu tylnego prawego koła samochodu holującego.

Idealnym sposobem jest uwiązanie pojedynczą linką środka przedniej osi holowanego samochodu do orczyka, środka tyłu fury lub haku, znajdującego się zazwyczaj w środku tylnej poprzeczki ramy ciężarowego samochodu. Sposób ten jednakże nie zawsze się da zastosować, ponieważ nowoczesne samochody, szczególnie osobowe, mają przednią oś zakrytą fartuchem blaszanym. Nie znajdzie on również zastosowania jeżeli holujący samochód nie posiada ztyłu haku.

Niejednokrotnie mniej doświadczeni kierowcy, nie mogąc dostać się do osi przedniej samochodu holowanego, przywiązują linkę za oś nie pośrodku a z boku. Sposób ten jest niedopuszczalny, ponieważ prowadzi zazwyczaj do uszkodzenia: osi, zamocowania resorów lub nawet mechanizmu kierowniczego, co może doprowadzić do katastrofy.

W praktyce najczęściej znajduje zastosowanie uwiązanie, zapomocą również pojedynczej linki, przedniej prawej fajki samochodu holowanego do prawego tylnego wieszaka resoru samochodu holującego. Sposób ten, jakkolwiek odbiega od ideału, jest łatwy i nieszkodliwy; wymaga on jedynie nieco dłuższej linki.

Przeciętna długość linki holowniczej powinna się wahać w granicach od 7 — 8 mtr.

Taka odległość pomiędzy związanymi samochodami daje możliwość zatrzymania na czas maszyny holowanej, gdy samochód holujący nieoczekiwanie stanie lub zmniejszy swą szybkość. Je-

zeli użyliśmy linki stalowej, która jest mało widoczna, koniecznym będzie zamocowanie na niej w kilku miejscach barwnych szmatek aby przechodnie nie próbowali przechodzić pomiędzy, będącymi w ruchu, samochodami.

Gdy samochody już zostały przygotowane do drogi, kierowcy ich powinni porozumieć się co do znaków jakie mają oznaczać: ruszam, zwalням, wymijam, skręcam, stoję i t. p.

Na samochodzie holującym powinna być zorganizowana obserwacja znaków optycznych i dźwiękowych, podawanych przez kierowcę samochodu holowanego. W nocy kierowca samochodu holowanego może posługiwać się sygnałami świetlnymi przez zapalanie i gaszenie reflektorów przednich. Podczas holowania powinien on korzystać wyłącznie ze światła przyćmionego (mijanego), a światła pełnego używać wyłącznie do sygnalizacji.

Przed ruszeniem z miejsca kierowca samochodu holującego powinien dać znak, polecający kierowcy drugiego samochodu zwolnić hamulce i przygotować się do jazdy. Ruszać z miejsca należy ostrożnie, powoli dopóki nie uczujemy szarpnięcia, będącego znakiem, że linka pomiędzy samochodami jest już naprężona. Dopiero wówczas można zwiększyć szybkość samochodu holującego przyczem należy pamiętać, że zmiana biegów powinna odbywać się możliwie szybko aby nie powodować szarpnięcia.

Ponieważ holowanie wymaga dużej pracy silnika i przy najmniejszym wyłączeniu silnika powoduje zahamowanie ruchu samochodu holującego — należy przy zmianie biegów dawać większy rozpęd niż przy zwykłej jeździe nawet dobrze naładowanym samochodem. To też kierowca samochodu holowanego powinien unikać ambalowania, któreby mogło wstrzymać bez potrzeby bieg samochodu holującego.

Gwałtowne hamowanie samochodu holowanego jest szkodliwe dla obu samochodów i należy go bezwarunkowo unikać.

Technika „jazdy na sznurku“, należy do najtrudniejszych sposobów jazdy, polega na tak umiejętnym hamowaniu i operowaniu sprzęgłem samochodu holowanego aby linka była stale naprężona, a nie wlokła się po ziemi. Przy wjeżdżaniu na wzniesienia kierowca samochodu holującego powinien zawniesienia przestawić dźwignię przekładniową na bieg niższy, gdyż zmiana biegów na wzniesieniu doprowadzi do szkodliwych szarpań, które mogą spowodować niespodziewane pęknięcie linki, stoczenie się samochodu holującego i bardzo trudne dalsze ruszenie pod górę.

Ponieważ przy holowaniu silnik samochodu holującego bardzo często się rozgrzewa nadmiernie, wskazane będą częste przystanki, sprawdzanie temperatury wody w chłodnicy, szczególnie w dniu upalne, a nawet zamiana zbyt nagrzanej wody na bardziej chłodną.

*
*
*

Pozostaje więc do omówienia wydostawanie samochodów z przydrożnych rowów. Jest to bodaj najciekawszy fragment jazdy w ciężkich warunkach drogowych, który należałoby przytrafić się może nawet dobremu kierowcy, choć należy go zdecydowanie zaliczyć do ujemnych stron techniki jazdy.

Lecz skoro się może wydarzyć pomówmy i o nim. Wjechać do rowu przodem czy tyłem, co najczęściej ma miejsce przy zakręcaniu, jest skutkiem albo zbyt późnego zahamowania albo poślizgu, przeważnie bocznego, kół przednich lub tylnych samochodu.

Będziemy więc mieli cztery najbardziej charakterystyczne przykłady zjechania do rowu:

- zjechać do rowu przodem nawprost,
- zjechać tyłem nawprost,
- boczny poślizg tyłem do niegłębokiego rowu,
- takiż poślizg do głębokiego rowu¹⁾.

Zamiast teoretycznych rozważań i wskazówek pozwolę sobie opisać cztery takie przykłady wzięte z praktyki, pozostawiając czytelnikowi wyciągnięcie odpowiednich wniosków.

Pierwszy taki wypadek miał miejsce, gdy kierowca, niezbyt wprawny w zakręcaniu na szosie, zjechał przednimi kołami do rowu lecz choć zahamował natychmiast jednak po przeprowadzeniu oględzin okazało się, że karter silnika spoczywa na brzegu przydrożnego rowu i tarcie karteru o ziemię nie pozwoli cofnąć się do tyłu. Ponieważ zachodziła słuszna obawa, że jeżeli będziemy się starać podkopać ziemię pod karterem koła przednie zawieszona w powietrzu będą się dalej osuwały w kierunku dna rowu, a karter ponownie osiadzie — kierowca podłożył kamienie pod tylne koła, co dało mu możliwość zwolnienia hamulcy, a również pod przednie aby zabezpieczyć się od osiadania karteru. Po tych trzech przygotowaniach podkopał ziemię pod karterem silnika, a następnie uruchomił silnik, włączył bieg tylny i wydostał się na szosę.

Jako drugi przykład podam następujący przypadek. Na szosie nawet niezbyt wąskiej zakręcał samochodem półciężarowym „Spa“ również niezbyt wprawny kierowca i ugrzązł tylnymi kołami w przydrożnym, niegłębokim rowie.

Ponieważ na samochodzie nie było ani łopat ani kilofa natomiast kilku pasażerów—uchwalono wydobyć samochód jak najprostszą metodą t. j. popychaniem. Niestety rzecz się działa w wykopie choć niegłębokim ale zbocze wykopu było na tyle wysokie, że uniemożliwiało podepchnięcie samochodu z tyłu.

Ale od czegoż rada. Samochód posiadał deski — ławki. Po chwili zostały deski wyjęte i zasunięte częściowo za tył nadwozia (pułta) samochodu. Stojąc na wykopie i opierając się o drugie wystające końce desek, pasażerowie mieli ulżyć pracy silnika.

¹⁾ Boczny poślizg kół przednich nie omawiam, ponieważ, gdy koła tylne są jeszcze na drodze, wyjazd z rowu nie przedstawia trudności.

Właściwie chodziło o wypchnięcie samochodu z najgłębszej części rowu, zatrzymanie go na hamulcu, wyjęcie desek, podłożenie kamieni pod tylne koła aby się nie stoczył ponownie do rowu i wyjechanie bez obcej pomocy.

Niestety plan działań nie udaje się częściowo. Kierowca, gdy samochód został nieco wypchnięty nie zdołał utrzymać obrotów silnika. Silnik stanął, kierowca nie zdążył jednocześnie zahamować wozu; wóz się gwałtownie zsuwa do rowu, pudło nadwozia odrzuca do tyłu deskę, stojącą pionowo, a wraz z nią... gorliwego pasażera, który po krótkim salto mortale, znajduje się daleko na zoranem polu. Grube, zimowe ubranie chroni go od zgniecenia klatki piersiowej; kończy się wszystko na strachu i lekkich obrażeniach.

Bogaci w jedno więcej doświadczenie pasażerowie pracują dalej bardzo ostrożnie, podkładając co chwila kamienie pod koła i samochód w niedługim czasie ponownie znajduje się na szosie.

Gdyby kierowca nie mógł liczyć na pomoc kilku ludzi, a najwyżej swego pomocnika lub przygodnego widza, wypadłoby mu odkopać nieco ziemi w ścianie wykopu, założyć podnośnik, wypchnąć nieco samochód z dna rowu, podłożyć kamienie pod tylne koła, ponownie założyć podnośnik, opierając go teraz o ścianę wykopu bezpośrednio, przełożyć kamienie dalej i próbować wyjechać przy pomocy jedynie silnika¹⁾.

Należy tu zaznaczyć, że w jednym i drugim wypadku nieocenione usługi okazałby choćby jeden koń chłopski przyprzężony do tyłu lub przodu samochodu. Lecz niezawsze koń jest pod ręką, niezawsze kierowca posiada „drobne“ i niezawsze ambicja kierowcy pozwala korzystać z usług „żywego motoru“.

Jako trzeci przykład pozwolę sobie opisać następujący wypadek. Samochód, ciężki autobus na podwoziu terenowym (trzyosiowym), prowadzony przez mało doświadczonego kierowcę po gliniastej bocznej drodze, utracił przy wjeździe na wzniesienie szybkość, nastąpił poślizg kół tylnych i autobus zaczął ześlizgiwać się ukośnie wdół.

Upłynęło nie więcej niż kilka sekund i samochód lewymi kołami zsunął się do przydrożnego rowu. Fotografia Nr. 1. i Nr. 2 ilustrują położenie w jakim się znalazł autobus.

Ponieważ grupa pasażerów autobusu składała się ze starych automobilistów nie pozwolono kierowcy szarpać maszyny ostrem włączaniem silnika, a poleceno silnik zatrzymać i przystąpiono do rozejrzenia się w sytuacji.

Szczegółowe oględziny stwierdziły, że karter jednego z dyferencjałów wrył się w miękką nawierzchnię drogi, lewe tylne koła są na dnie rowu, a prawe tylne opierają się na obślizgłej

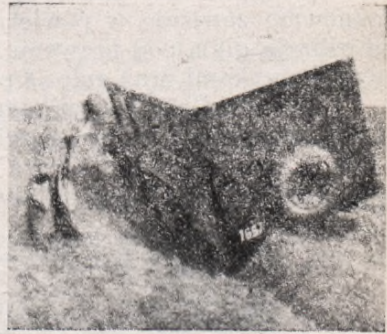
¹⁾ Jeżeli zbocze rowu nie jest zboczem wykopu — wydostawanie samochodu (bez obcej pomocy) najlepiej wykonać przez stopniowe unoszenie kół tylnych na podnośniku i podsypywanie ziemi z kamieniami.

nawierzchni gliniastej drogi, obficie polanej deszczem. Przednie lewe koło samochodu również znajduje się częściowo w rowie, a przed prawym — leżą dość znaczne gązdy piaskowca.

O wyjeździe przy pomocy jedynie pracy silnika samochodu nie może nawet być mowy i, konieczne jest: a) uniesienie lewego boku do góry, b) usunięcie ziemi z przed karteru dyferen-



Fot. Nr. 1.



Fot. Nr. 2.

cjału, c) utworzenie szorstkiej nawierzchni drogi dla kół tylnych (prawych) opartych na drodze i d) usunięcie zbytecznych oporów drogowych przed kołami przednimi.

Od słowa do czynu. Jedni z pasażerów biorą się do nacina-



Fot. Nr. 3.

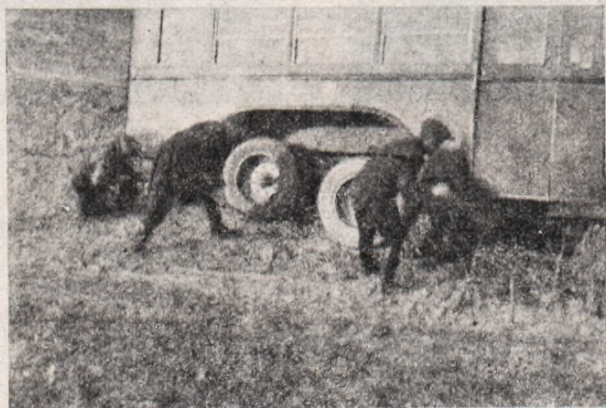
nia gałęzi przydrożnych sosen, jedlin i jałowca; inni zbierają kamienie zaś pozostali przystępują do podnoszenia samochodu.

Niestety okazuje się, że podnośnik nadaje się raczej dla samochodu osobowego niż ciężkiego autobusu i niema mowy o tem aby unieść maszynę do góry. Krótka narada i zapada de-

czynja: podsypać rów poza kołami tylnymi samochodu, odkopać glinę, na której opiera się tylna część nadwozia (fotogr. Nr. 2) i zwolnić hamulce.

Autobus cofnie się do tyłu; tylne (drugie) koło wejdzie na wzniesienie w rowie; podwozie uniesie się do góry; można będzie usunąć ziemię na której opiera się jeden z dyferencjałów oraz podsypać rów pod drugim kołem tylnym, które po tym manewrze zawiśnie w powietrzu. Jednocześnie zostaje usunięta oślizgła glina pod prawymi kołami tylnymi i zastąpiona drobnymi kamykami oraz gałęziami sosny i jałowca (fot. Nr. 3 i 4).

Teraz wspólnymi wysiłkami silnika i pasażerów autobus zostaje przesunięty ku przodowi i zahamowany. Dalej znowu następuje podsypywanie rowu poza tylnymi kołami, ponowne zwolnienie hamulców, cofnięcie autobusu do tyłu, wjazd na wzniesienie



Fot. Nr. 4.

i tem samym ponowne uniesienie jeszcze wyżej podwozia i nadwozia samochodu.

Obydwa dyferencjały nie zaczepiają już o nawierzchnię drogi. Jeszcze dwa manewry jak wyżej i lewe koła maszyny stoją na twardej drodze, usypanej z kamieni, gałęzi i gliny.

Przydrożny rów zniknął, lewe i prawe koła tylne stoją na prawie równej płaszczyźnie. Pozostaje zająć się oczyszczeniem drogi przed kołami przednimi i uniemożliwieniem poślizgu kół tylnych przy próbach wjechania na wzniesienie. (Samochód w kierunku jazdy nadal pozostał pochylony tak, że koła przednie są wyżej niż koła tylne). Nie zawadzi też podłożyć większe gałęzy za kołami tylnymi.

Nagromadzone zapasy gałęzi i żwiru oddadzą doskonale usługi. Starannie ułożona z nich droga pozwoli na wyjechanie autobusu jedynie przy pomocy silnika.

Aby jednak wyjazd stał się niezawodnym koniecznym jest poczynienie pewnych ubezpieczeń. Rolę tą spełniać będą pasażer-

rowie, idący po bokach samochodu i gotowi w każdej chwili podrzucić pod tylne koła maszyny pęk gałęzi lub sporą ilość żwiru.

Aby działania były skoordynowane kierownictwo obejmuje jeden z pasażerów, który zajmuje miejsce takie aby mógł go widzieć kierowca, prowadzący samochód, a on, ze swej strony, pracę kół tylnych maszyny (fotograf. Nr. 5). Jeżeli jest blokad dyferencjałów powinno to być przed ruszeniem z miejsca uskutecznione.

Kierownik-obszernik nie może dopuścić do silnego poślizgu kół i gdy koła okazują skłonność ku temu, powinien niezwłocznie dać znać kierowcy aby ten zatrzymał maszynę.

Wyjazd bez popychania samochodu przez pasażerów będzie tu klasycznym rozwiązaniem.

Do najtrudniejszych, natomiast, należy zaliczyć wydostawanie samochodu z głębokiego rowu. Tu już bez podnośników, conajmniej dwóch, nie damy sobie rady jak również bez pewne-



Fot. Nr. 5.

go rusztowania czy to z belek czy z podkładów czy też nawet beczek drewnianych lub żelaznych.

Przyczyną takiego niefortunnego „zjazdu“ może być albo chęć wyminięcia innego wozu na śliskiej i wąskiej drodze i boczny poślizg kół tylnych albo też uszkodzenie mechanizmu kierowniczego.

W takim wypadku nie można zastosować zasypywania rowu i, po rozejrzeniu się w sytuacji, wypadnie starać się wypchnąć samochód bokiem na szosę, kolejno przesuwając przód i tył samochodu i odpowiednio umacniając „zdobyte pozycje“ przy pomocy materiału, o którym mowa wyżej.

Będzie miało wielkie znaczenie objęcie kierownictwa przez jedną z osób jadących (choćby kierowca), której zadaniem będzie ustalenie dokładnego planu działań i prowadzenie stałej obserwacji ponieważ male niedopatrzenie i maszyna może się

obsunąć, gniotąc pod sobą pracujących w dole, szczególnie jeżeli jest to samochód ciężarowy ¹⁾.

Porządek działań powinien być, mniej więcej, następujący: a) unieść nieco koła, stojące na szosie i podłożyć deski prostopadle do osi samochodu aby można było maszynę przesunąć bez trudu bokiem. Jeżeli deski są nieheblowane wskazaniem jest pokrycie ich cienką warstwą błota ²⁾, b) podepchnięcie do góry (po zboczach rowu) tyłu samochodu lub przodu w zależności, co jest bardziej zagłębione w rowie po uprzednim unieruchomieniu przeciwległej strony (przodu, tyłu) zapomocą podpórek z belek, desek lub podkładów, przy czem podpórki powinny być tak ustawione aby uniemożliwiały: przesunięcie się wozu ku przodowi lub tyłowi oraz obsunięcie się do rowu.

Podnoszenie najłatwiej uskutecznić przy pomocy dwóch podnośników z których drugi zakłada się już wówczas, gdy samochód jeszcze wspiera się na pierwszym ³⁾.

Praca podnośnika nie może być rozpoczęta wcześniej dopóki nie jest stwierdzone, że samochód jest tak umocowany, że przy uniesieniu jego przodu lub tyłu nie nastąpi przewrócenie się podpórek.

O ile posiadamy w zapasie mocną linę konopną możemy ją użyć również jako zabezpieczenie, przywiązując jeden koniec liny do ramy samochodu (od strony drogi nie rowu), a drugi do mocnego drzewa, rosnącego po drugiej stronie szosy. Tego rodzaju ubezpieczenie jest wskazane zastosować, gdy samochód już jest uniesiony do połowy zbocza rowu.

c) Po wciągnięciu samochodu na szosę, wyjąć deski z pod kół, podłożyć pod tylne koła kamienie (od tyłu) aby przy możliwym poślizgu nie nastąpiło ponowne zesunięcie się wozu, uruchomić silnik i po włączeniu (spokojnym) pierwszego biegu odjechać.

Gdyby bok drogi, na który wydostaniemy samochód był pokryty błotem i koła samochodu mogłyby się ślizgać, wskazaniem jest raczej usypanie przed kołami drózek ze żwiru niż popychanie samochodu przez ludzi, gdyż przy ponownym obsunięciu się maszyny do rowu mogłyby mieć miejsce nieszczęśliwy wypadek.

Przy wydostawaniu samochodu z głębokiego rowu przy pomocy prowizorycznych środków (nie mechanicznego, specjalnego dźwigu lub ciągnika) najbardziej szkodliwym jest zbyt ni pośpiech i nienależyte zabezpieczenie maszyny od ponownego obsunięcia się do rowu.

¹⁾ Jeżeli samochód jest naładowany należy przede wszystkim, o ile jest możliwe, zdjąć ładunek z wozu.

²⁾ Przy unoszeniu kół należy przeciwległą stronę samochodu podeprzeć aby nie mogło nastąpić dalsze obsunięcie się wozu.

³⁾ Jeżeli jest tylko jeden podnośnik należy przygotować kilka podpórek różnej długości. Mają one zastąpić pracę (podtrzymywanie) drugiego podnośnika.

Jeżeli tak się złoży, że środki, które można zdobyć na miejscu są nader skromne należy zamiast licznych podpórek drewnianych używać ziemi i kamieni, usypując i układając je na zboczu rowu ¹⁾. W przypadku, gdy zbocza rowu są obłożone darnią można (ze szkodą dla zbocza rowu) wycinać stopnie, na które stopniowo należy wwindować koła samochodu.

W ostatnich dwóch przypadkach jak również, gdy droga jest śliska podkładanie desek pod koła samochodu, stojące jeszcze na drodze, jest zbyt ciężkie, a nawet raczej niewskazane, gdyż adhezja tych kół będzie zabezpieczeniem przeciw dalszemu obsuwaniu się samochodu.

Gdyby samochód ześlizgnął się całkowicie do rowu, podniesienie jego z rowu będzie rzeczą znacznie trudniejszą i w zależności od jego własnej wagi będzie wymagać albo większej ilości ludzi albo użycia nawet ciągnika, względnie bloków linowych. Decydującym czynnikiem będzie tu, ma się rozumieć, głębokość rowu.

Wydostawanie samochodu z tego rodzaju opresyj, które mogą spowodować przerwanie jazdy na dłuższy okres czasu nie jest tematem niniejszej pracy.

* * *

W trzecim przypadku mieliśmy do czynienia z gruntem suchym i tylko brak odpowiedniej mocy podnośnika przedłużył okres wydostawania maszyny. Gorzej, natomiast, przedstawia się sytuacja, gdy samochód ugrzęźnie w bagnie, i uniesienie go do góry nie może się odbyć, opisanym wyżej sposobem.

Dla lepszego zilustrowania postępowania w takich przypadkach pozwolę sobie i tym razem również posłużyć się przykładem wziętym z mojej praktyki automobilowej.

Podobnie jak i poprzednio, objektem omówienia posłuży samochód terenowy, osobowy trzyosiowy (dyferencjały blokowane) lecz o kołach pojedynczych na wąskich oponach o znacznych nacięciach, które w większości przypadków pozwalają nie używać łańcuchów przeciwslizgowych ani tornic (gąsienic) metalowych.

Kierowca fabryczny, chcąc zademonstrować niezwykle walory terenowego samochodu, postanowił przejechać na tym wozie nieco przemarzłe bągienko pomiędzy ornem polem i wzniesieniem na skraju podmiejskiej glinianki.

Przejazd przez bagno udaje się doskonale, natomiast brak należytego rozpędu nie pozwala na „wzięcie“ górki. Samochód staje. Kierowca, zamiast wysiąść z samochodu i rozejrzeć się w sytuacji, cofa samochód do tyłu i, dając większy „gaz“, stara się rozpędem wjechać na wzniesienie. Niestety koła tylne, zabuksowały na bagnie i samochód nie otrzymał należytego rozpędu.

¹⁾ Wszelkie rusztowania, kamienie i ziemię należy, po wydostaniu samochodu, usunąć z rowu.

Kierowca ponownie próbuje manewru, cofając się tym razem dalej w bagno. Jest to największy błąd jaki mógł popełnić!

Tyłne koła samochodu przebijają lodową pokrywę bagna i zapadają się po osie. Kartery dyferencjałów osiadają na powierzchni bagna. Opony, szybko obracających się tylnych kół samochodu (kierowca nie zatrzymał na czas silnika) oblepiają się błotem i za chwilę stają się gładkie i obślizgłe. O jakiegokolwiek adhezji nie może być mowy.

Dokładne oględziny, pogrążonego w bagnie wozu, przekonały kierowcę i pasażerów, że nie obejdzie się bez uniesienia samochodu do góry i zbudowania prowizorycznej drogi pod i przed jego kołami.

Tym razem, jakkolwiek podnośnik był odpowiedniej budowy, oparcie podstawy podnośnika na powierzchni bagna, w którym nogi zapadały się po kostki, było niemożliwe i trzeba było szukać innych sposobów.

Dostarczony przez miejscową ludność materiał drzewny w postaci długiej belki, krótkich klocków, desek różnej długości i pewien zapas kamieni i darniny, znajdujących się w pobliżu, pozwoliły na rozpoczęcie prób uniesienia samochodu.

Plan działań został ustalony następujący: unosić stopniowo tył samochodu zapomocą belki, wsuniętej jednym końcem pod oś tylną samochodu i opartej na kłocu drewnianym ułożonym za samochodem prostopadle do jego osi. Przeciwwagą muszą posłużyć pasażerowie i przygodni widzowie. Pod koła uniesionego samochodu ułożyć, w wykopane uprzednio rowki, krótkie deski, kamienie i darninę. Pod kartery tylnych mostów wsunąć deski dłuższe, układając je wzdłuż osi samochodu, oblepione mokrą gliną, która ma posłużyć prowizorycznym smarem. Przed kołami przednimi, a szczególnie tylnymi wykopać w bagnie rowki i wypełnić je kamieniami, chrustem i darniną.

Przy unoszeniu tyłu samochodu uważać aby: koniec belki był podsuwany tylko pod: pochwę osi, resory lub ramę, a nie nadwozie lub inne słabe części samochodu; aby belka nie ześlizgnęła się z klocka i aby mieć pod ręką krótkie kawałki deski, które możnaby ułożyć pod klockiem, gdyby też zaczął zagłębiać się w bagnie.

Tak opracowany plan został zrealizowany z całą dokładnością i po jakimś czasie koła samochodu stały na mniej więcej twardym podłożu. Kierowca uruchomił silnik, włączył odpowiedni bieg i wyjechał na suche miejsce bez obcej pomocy.

Oddając czytelnikom te skromne studjum, zwracam się z gorącą prośbą o skorygowanie moich wskazówek i pouczeń jeżeli są one błędne, względnie podanie opisów innego rodzaju postępowania, w podobnych wypadkach, któreby dało lepsze wyniki, a dołożę starań aby ciekawsze sposoby i przykłady zostały ogłoszone drukiem w najbliższej przyszłości.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Ćwiczenia w 1932. — Kennedy J. R. kpt.

Journal of the Royal United Service Institution, Vol. LXXVII, N. 508.

Podczas tych ćwiczeń broń pancerna występowała niejednokrotnie.

1. Pluton samochodów pancernych wraz z brygadą artylerji konnej wspierał brygadę kawalerji, działającą jako straż boczna. Samochody pancerne umiejscowiły kolumnę nieprzyjacielską przewożoną autobusami i, dostarczywszy na czas dokładnych wiadomości, umożliwiły zaskoczenie jej; artylerja konna mogła zwalczać autobusy ze stanowisk otwartych.

2. Zmechanizowane karabiny maszynowe i artylerja wzięły udział, łącznie z piechotą, w zagonie na brygadę piechoty, zajmującą 16-kilometry odcinek. Siły obrony miały ilość samochodów, wystarczającą na 2 bataljony, a siły natarcia tylko dla 1 bataljonu piechoty.

3. W związku z ćwiczeniami utworzono brygadę czołgów z 4 bataljonów; zbiorowy bataljon czołgów lekkich utworzono przedtem z kompanij, szkoleńc oddzielnie, celem uzyskania praktycznych wytycznych taktycznych działania lekkich czołgów w straży przedniej i wyzyskania przełamania. Na ćwiczeniach tych poddano gruntownym próbom nowy lekki czołg o zwiększonej szybkości i wytrzymalszym pancerczu. Zbiorowa brygada czołgów składała się z 1 bataljonu czołgów lekkich i 3 bataljonów mieszanych (czołgi lekkie, średnie i bezpośredniego wsparcia).

Ćwiczenia tej brygady obejmowały: walkę czołgów z czołgami, czołgów z artylerją, dalekie zagony na sztaby i kolumny zaopatrywania, udział w bitwie piechoty (zwalczanie dział nieprzyjacielskich i wysuniętych stanowisk obronnych), współdziałanie z brygadą kawalerji i dywizją piechoty.

Ćwiczenia te wykazały na jakie trudności jest wystawiony dowódca i sztab przy prowadzeniu działań jednostek zmechanizowanych.

W n i o s k i.

A. Co się tyczy współdziałania czołgów z piechotą, to należy mieć na uwadze, że: 1) współdziałanie to w natarciu jest bardzo trudne jeżeli nie niemożliwe, gdyż rzucamy wtedy do natarcia dwie bronie, a możemy wspierać tylko jedną z nich z powodu braku odpowiedniej ilości artylerji; 2) rzucenie czołgów do natarcia bez wsparcia ich artylerją doprowadzi do wielkich strat; 3) ze względu na różnicę szybkości, czołgi i piechota nie mogą iść razem.

Prawdopodobnie, rozwiązanie tego zagadnienia polega na budowie czołga bardziej dostosowanego do warunków pracy z piechotą; będzie to czołg powolny i bardzo ciężko opancerzony, nie będzie więc można go użyć w początkowych okresach wojny.

B. O ile chodzi o rozpoznanie to lekkie czołgi nie są zdolne do pokonania wszystkich przeszkód terenowych, napotykanych w tego rodzaju pracy, a samochody pancerne są przywiązane do dróg i prócz tego niejednokrotnie dały one (w przeszłości) powod do niezadowolenia.

C. Ćwiczenia jednostki zmechanizowanej wykazały konieczność utrzymania stale takiej jednostki, gdyż improwizacja odbija się ujemnie na sprawności.

D. Dywizja piechoty w obecnym składzie, posiadająca po 4 działa przeciwczołgowe na bataljon, jest bardzo wrażliwa na natarcia wozów pancernych, nawet lekkich. Zdaje się, że rozwiązaniem zagadnienia przeciwczołgowej obrony dywizji będzie wyposażenie w zmechanizowany i opancerzony sprzęt ogniowy.

Vol. LXXVIII, N. 509.

Dwa wozy doświadczalne. — Le Q. Martel G., ppłk.

Dotychczas czołgi zmieniały kierunek zapomocą ślizgania, co było przyczyną około 90% niedomagań konstrukcyjnych. Stosowanie różnych przełożeń dla każdej gąsienicy tudzież użycie przekładni transmisji epicyklicznej było tylko półśrodkiem.

Trudności, związane ze sterowaniem poślizgowym występowały jaszkrawo w przypadkach, gdy długość czołga przekraczała więcej niż 2 razy jego szerokość. Obecnie lekki czołg ma około 3,70 m długości (t. zn., że jest około dwa razy dłuższy niż szerszy); długość ta jest niewystarczająca nawet do przekroczenia rowu irygacyjnego, nie mówiąc już o tem, że nie zapewnia ona sprzętowi ogniowemu pewnej podstawy. Zwiększając długość czołga do 5,50 m i zachowując szerokość — 1,85 m wytwarzamy bardzo trudne warunki sterowania.

Celem uniknięcia trudności w sterowaniu długimi i wąskimi czołgami, autor zbudował doświadczalny wóz o 4 gąsienicach. Część bojowa tego wozu, mieści się w jego przodzie i jest zbudowana z płyt stalowych grubości ∞ 5 mm. W doświadczalnym tym wózcie nie robiono przeróbek niezasadniczych, ze względów oszczędnościowych. Silnik Morris 16 K. M., mieści się w tylnej części wozu. Od silnika idzie łańcuch pędny do punktu, położonego na połowie odległości między parami gąsienic, skąd napędzane są pary gąsienic zapomocą zwykłych tylnych osi samochodowych z dyferencjałami. Tylna para gąsienic jest umieszczona tak, że może obracać się naokoło osi pionowej. Przez zmianę położenia tylnej pary gąsienic skutecznia się zmianę kierunku ruchu wozu. Promień obrotu wozu wynosi ∞ 3,70 m.

Czołg ten łatwiej pokonywa niektóre przeszkody terenowe, gdyż każda para gąsienic działa do pewnego stopnia samodzielnie.

Ma on długości 3,50 m, a więc jest krótszy o 15,2 cm od lekkiego czołga, przy tej samej sprawności terenowej.

Wyniki prób są, zdaniem konstruktora, zachęcające do dalszej pracy celem zbudowania wozu długiego i wąskiego.

Drugim doświadczalnym wozem był wóz ciężarowy kołowo-gąsienicowy. Do budowy tego wozu skłoniła autora chęć dania wojsku taniego i prostego w budowie oraz łatwego w obsłudze wozu terenowego; sześciokołowce nie odpowiadają, zdaniem konstruktora, tym wymaganiom, gdyż są kosztowne, zarówno ze względu na wysoką cenę jak i znaczne koszty ruchu. Wozy czterokołowe na specjalnych balonach nie usprawiedliwiły pokładanych w nich nadziei ze względu na zmniejszenie nośności (wyjąwszy wozy lżejsze) podczas jazdy naprzelaj.

Zbudowany przez autora wóz doświadczalny składa się ze zwykłego 4-kołowego podwozia Chevrolet, do ramy którego przyczepiono parę gąsienic (przyczepienie wymaga około 30 minut) opuszczaną w razie potrzeby (w ciągu niecałej minuty). Gąsienice są napędzane zapomocą koła ciernego, napędzanego ze swej strony przez tylne koło. Początkowo zastosował konstruktor przekładnię Chevrolet 3-biegową (przełożenie 18:1), obecnie stosuje 4-biegową przekładnię. Konstruktor ma nadzieję, że za zł. 1500.— rozwiąże zagadnienie zamiany 4-kołowca ciężarowego na kołowo-gąsienicowy bowiem tyle powinna kosztować para, potrzebnych w tym celu, gąsienic, wagi 203 kg.

Z uznaniem należy podkreślić fakt, że konstruktor przeprowadzał swe doświadczenia na koszt własny (wojskowe władze w Indjach, gdzie rebotowano doświadczenia, wypożyczyły silnik Morris 16 K. M. do prób czołga czterogąsienicowego).

Szkolenie kierowców wozów silnikowych. — Cooper H. J., kpt.

Wyszkolenie kierowców dzieli się na dwa okresy gdyż każdy kierowca jest żołnierzem; okres pierwszy obejmuje wyszkolenie wojskowe, trwające około 3 miesięcy. Program zajęć w tym okresie jest następujący:

Przedmiot	Musztra formalna	Wyszkolenie fizyczne	Nauka o broni	Przedmioty ogólne	Obrona przeciw gazowa	Służba wewnętrzna, nauka o obowiązkach żołnierza
Ilość godzin	100	55	42	40	3	20

razem godzin 260.

Okres drugi, obejmujący wyszkolenie techniczne, trwa 8 + 10 tygodni, w czym faktycznych zajęć z zakresu wyszkolenia godzin 300:

Przedmiot	Służba wewnętrzna	Wykłady	Nauka kierowania i konserwacji wozów	Zajęcia w warsztatach
Ilość godzin	50	85	145	20

Egzamin wstępny (na początku kursu technicznego) pozwala instruktorom zorientować się co do inteligencji i poziomu wiadomości każdego żołnierza; egzaminy okresowe wykazują postępy uczniów.

S. K. Kochanowski, inż.

BIBLIOGRAFJA.

„Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer“, No. 3, 1933.

1. „Naprawdę coś nowego“ („Wirklich etwas neues!“) — Sprawozdanie z bieżącej berlińskiej wystawy samochodowej.

2. Wnioski na podstawie Berlińskiej Wystawy Motocyklowej“ („Motorrad Ausstellung Extrakt“) — Sprawozdanie.

3. „O niebezpieczeństwie grożącym kierowcy samochodowemu z powodu drzemki w czasie jazdy“. (Über Entstehung und Bedeutung der durch Dämierzustände hervorgerufenen Gefahr für Kraftfahrzeugführer“) — przez dra med. Grünewalda.

Autor szeroko omawia stan „zamroczenia“ czyli półsnu, jakiemu podlega podczas jazdy kierowca samochodowy, zwłaszcza wprawny i doświadczony, co przeważnie staje się powodem tak częstych katastrof.

Uważa on taki stan za stan hipnotyczny, wyjaśnia jego istotę i przyczyny i podaje sposoby zwalczania i zapobiegania temu tak bardzo niebezpiecznemu objawowi.

4. „Wozy bojowe a artylerja“ („Kampfwagen und Artillerie“) — Wychodząc z założenia, że w związku z rozwojem sprzętu technicznego ulega odpowiedniej zmianie i taktyka, autor omawia taktykę nowoczesnych wozów bojowych, ich współdziałanie z innymi rodzajami broni, rozpatruje obronę pancerną artylerji i podaje skuteczne sposoby przeprowadzania tej obrony w różnych warunkach walki.

Na zakończenie dochodzi do wniosku, że wskutek dużej szybkości nowoczesnych wozów bojowych dawne sposoby prowadzenia walki przez artylerję muszą być zastąpione przez nowe, przystosowane do rozwoju technicznego najnowszych wozów bojowych.

5. „Samochody pancerne kołowo-gąsienicowe“ („Panzerfahrzeuge mit Räder Raupenantrieb“).

Pierwsze samochody kołowo-gąsienicowe zjawily się we Francji (St. Chamond) i w Czechosłowacji (KH50), gdy wozy bojowe nie posiadały jeszcze dużej szybkości i ruchliwości operacyjnej oraz nie mogły wykonywać dłuższych marszów.

Autor przewiduje dużą przyszłość dla tych wozów ze względu na ich możliwość poruszania się w terenie i na drogach i działania w terenie jako wozy bojowe oraz wykonywania dłuższych marszów.

Wymienia on dalej typy takich wozów kołowo-gąsienicowych: czechosłowacki KH50 i KH60; amerykański szybki wóz bojowy Christie, który wszakże posiada tę wadę, że zmiana napędów w nim jest skomplikowana, wymaga dużo czasu i wysiadania załogi; angielski mały w. b. Carden Lloyd; również angielski Wolseley o kołach opuszczanych i podnozonej gąsienicy.

Specjalną uwagę autor zwraca na dwa najnowsze szwedzkie wozy bojowe małe kołowo-gąsienicowe „Landskrona“: „Type Landsverke 30“ i „Type Lendsverke 80“, które stanowią najlepsze dotychczas połączenie cech samochodu pancernego i wozu bojowego. Podwozie ich może być używane do wszelkich zadań zmotoryzowanego związku pancernego: służą one jako laweta samochodowa przy wsparciu przez artylerję innych ro-

dzajów broni i oddziałów pancernych, do zadań łączności, zaopatrzenia na polu walki, do zadymiania, stosowania środków chemicznych, do rozpoznania walki.

Autor twierdzi, że w niedalekiej przyszłości samochód kołowo-gąsienicowy zostanie tak ulepszony, że będzie łączył w sobie wszystkie zalety samochodu pancernego i wozu bojowego, lecz przedtem zostaną jeszcze znacznie ulepszone te obydwa typy.

„Wehr und Waffen“, No. 3, 1933.

1. „Obrona ppancerna“ („Kampfwagen-Abwehr“).

Na wstępie autor cytuje określenie przez płk. Zellnera istoty taktyki („Ciężka broń piechoty“): „Taktyka obejmuje sposoby bezpiecznego poruszania się na polu walki, wykorzystania terenu i warunków dla własnych środków bojowych i osłabienia działań npla, czyli sposoby skutecznego rozwiązania wszystkich zadań bojowych przy możliwie jak najmniejszych własnych stratach“.

Według autora powyższe określenie ma specjalnie ważne znaczenie w stosunku do obrony ppancernej; uważa on, że taktyk powinien gruntownie poznać technikę broni, aby móc dawać odpowiednie zarządzenia technikowi, gdyż taktyka jest ściśle związana i uzależniona od techniki sprzętu.

Autor dzieli obronę ppancerną na czynną i bierną. Obrona czynna należy do artylerji wszelkiego kalibru i ma za zadanie niszczenie wozów bojowych po uprzednim zniszczeniu pancerza; powodzenie jej zależy od właściwości i budowy sprzętu, szybkości celowania i mocy pancerza.

Dalej omawia on działanie pocisków pancernych i wybuchowych na płyty pancerne różnego rodzaju, oraz warunki, w których pociski artyleryjskie i bomby lotnicze przebijają pancerz.

Zwalczanie natarcia wozów bojowych autor dzieli na dwa okresy: 1) w początkowym okresie natarcia zapomocą ognia ześrodkowanego i 2) zwalczanie zbliżających się wozów bojowych zapomocą ognia obserwacyjnego wszystkich dział, czyli ognia zaporowego, i opisuje szczegółowo obydwa te okresy.

Następnie omawia on wprowadzone do wojska ze względu na dużą ruchliwość nowoczesnych wozów bojowych, lawety obrotowe o zasięgu bocznym = 60°, podkreślając fakt, że Niemcy, związane Traktatem Wersalskim dotychczas posiadają jedynie działa polowe z okresu wojny światowej, wtedy, gdy wszystkie inne państwa wyposażyły już swą artylerję w lawety obrotowe, i wymienia typy wozów wyposażonych w takie lawety.

Za przejściowy typ broni od ciężkiej i lekkiej art. do najgroźniejszej dla wozów bojowych — dział pancernych, autor uważa działa piechoty różnych typów, które, współdziałając z piechotą, mogłyby zwalczać te cele, jakich nie mogą zwalczać pojedyncze pociski ani snop ognia km. Takie działa powinno być lekkie, dać się łatwo ciągnąć przez jednego człowieka, posiadać małą szybkość początkową, duży kaliber — przy zachowaniu małej wagi — i dalekoistość strzału — ok. 3 — 5 km.

W celu przystosowania go do obrony ppancernej, należałoby zwiększyć jego szybkość początkową i długość toru lotu pocisku do 1.000 m., czyli nadać mu cechy działła ppancernego.

Autor wyjaśnia w jaki sposób zagadnienie to zostało rozwiązane; dział piechoty zostało wyposażone w dwie lufy, stałe lub zamienne; nprz, czeskie działło Skoda 70/32 mm., które używając lufy 70 mm. działa jako działło piechoty, zaś zapomocą lufy 32 mm. strzela pociskami 0,5 kg.; drugie takie działło holenderskie o wymiennych lufach 75/47 mm. posiada tę wadę, że wymaga wymiany luf w zależności od rodzaju celu, co znacznie zmniejsza jego gotowość bojową.

Drugim sposobem połączenia właściwości działła piechoty i ppancernego jest ograniczenie ich sprawności do przeciętnych możliwości. Działło takie, chociaż nie dorównuje ppancernemu, jednak ze względu na niedużą swą wysokość a przez to trudność wykrycia go, łatwe zawracanie i dostateczną sprawność na niedużą odległość stanowi zupełnie odpowiednią broń ppancerną, zwłaszcza gdy działła te są używane w dużej ilości.

Autor wymienia następujące typy takich działł: angielska haubica 3,7", kal. 97 mm; francuska haubica M 16, pochodząca z okresu wojny, lecz strzelająca pociskami ppancernymi; włoska haubica góraska 65 mm., dobrze zwalcząca cele pancerne; wreszcie — rosyjskie działła towarzyszące, pozostałe w armji cesarskiej — 37 mm. „Rosenberg“ i 37 mm.: „Maklen“. (d. c. n.).

2. „Strzelanie z ruchomego działła“ („Der Schuss aus beweglichem Geschütz“). — Autor omawia szczegółowo strzelanie z ruchomego działła na samochodach pancernych i wozach bojowych, wpływ, jaki mają na celność strzału, wstrząśnienia wozu, spowodowane nierównościami drogi, szybkość ruchu wozu, siła wiatru, oraz wady konstrukcji.

Dalej autor daje wskazówki jak należy postępować przy celowaniu i strzelaniu ze stojącego i poruszającego się działła do ruchomych i nieruchomych celów, aby osiągnąć celność strzału. Dowodzenia swe stwierdza on rysunkami.

Mechanizacja i Motoryzacja Nr. 1/1933 r.

1. *Zadania wyszkolenia strzeleckiego (Zadaczi strielkawoj podgawki). R. Dejbner.*

Artykuł omawia konieczność ustalenia szczegółowego planu strzeleckiego wyszkolenia w oddziałach zmechanizowanych i zmotoryzowanych jeżeli wyszkolenie to ma być prowadzone bez zbyteknych wysiłków oraz straty środków i czasu.

Plan wyszkolenia sprowadza się do wyrobienia pewnej automatyzacji w czynnościach strzelca oraz w wyrobieniu umiejętności korzystania z nabytej wprawy w posługiwaniu się bronią w warunkach bojowych. Autor proponuje następujący plan szkolenia:

- a) nauka strzelania z k. m. i działła do celów nieruchomych z miejsca w zgóry określonym czasie.
- b) nauka strzelania do takichże celów z czołga, poruszającego się z niewielką szybkością.
- c) nauka strzelania do celów ruchomych z czołga w ruchu na nieznacznej szybkości.
- d) jak wyżej przy średniej szybkości poruszania się czołga.
- e) jak wyżej przy znacznej szybkości poruszającego się czołga.

Wyszkolenie strzeleckie powinno być ściśle związane z nauką o broni nauką o teorii strzału, trafiań, zależności trafiań od wahań czołga i t. p.

Zadania, o których było wspomniane wyżej muszą być poprzedzone ćwiczeniami pomocniczymi, jak naprzykład: ćwiczenia w strzelaniu ostrymi nabojami z początku podezwać krótkich zatrzymywać, a następnie przy różnych szybkościach wozu bojowego.

Należy zwrócić specjalną uwagę na wyrobienie u strzelca szybkiego i trafnego: odnajdywania celów. określania odległości oraz szybkości ruchu celów i własnej maszyny.

W dalszym ciągu artykułu autor omawia metody wyszkolenia d.c.y czołga oraz współdziałania plutonu czołgów, podkreślając celowość w tego rodzaju ćwiczeniach innych rodzajów broni.

2. *Bojowe strzelania „N” kompanji czołgów (Bajewaja strelba n.oj tankawoj roty) — Paramonow.*

Autor podkreśla na wstępie, że ćwiczenia w bojowym strzelaniu odbywają się zazwyczaj w warunkach zgóry znanych i dokładnie uprzednio omówionych.

Przy takim ujęciu sprawy niemożliwym jest osiągnięcie należytych wyników wyszkolenia strzeleckiego, gdyż przeciwdziałania nieprzyjaciela są tu sprowadzone faktycznie do zera.

Zdaniem autora ćwiczenie powinno być przeprowadzane w ten sposób, że na określonym skraju jest upozorowana pozycja npla zapomożą szeregu celów. Przed tym skrajem zostaje stoczona walka z przeciwnikiem niepozorowanym, który w finale walki cofa się za linię celów.

Od tej chwili załoga czołgów ładuje broń ostremi nabojami i rozpoczyna strzelanie do celów nieruchomych i ruchomych pozorujących npla.

Należy zaznaczyć, że układ sił i pozycje npla nie mogą być znane uprzednio załodze czołgów.

Dalej autor podaje szczegółowy opis przeprowadzonego ćwiczenia tego rodzaju z „N” kompanją czołgów sowieckich.

3. *Sposoby udoskonalania strzelania z czołga. (Puti uluczszienja strelby iz tanka) — B. Pawłow.*

(Artykuł ten zostanie podany w tłumaczeniu w jednym z następujących numerów „Broń Pancerna i „Samochody“.

4. *Strzelanie artylerji samochodowej (Strelba samachodnoj artilerji) C. Czerninych.*

Artykuł omawia specjalne warunki strzelania z działa, ustawionego na platformie samochodowej lub ciągnikowej, w zależności od: rodzaju gruntu, na którym stoi maszyna, odległości na jaką strzelamy, kierunku strzelania, ilości i rozmieszczenia obsługi działa, sposobu użytkowania.

W rezumie autor dochodzi do wniosku, że należy opracować szereg przyrządów, które pozwolą zebrać materiał niezbędny do opracowania specjalnego regulaminu odnośnie strzelania z dział samochodowych.

5. *Początkowe szkolenie kierowcy wozu bojowego powinno odbywać się na aparacie (czołgu-zastępcy) (Naczalnaja rabota miechwoditiela datż. na byt' na trenazere) A. Gorżanowskij.*

Autor, polemizując z przeciwnikami, udowadnia, że ze względów łatwiejszego nauczania oraz oszczędności — szkołę jazdy czołgowej należy prowadzić początkowo na odpowiednio zbudowanym aparacie, następnie na ciągnikach, posiadających organy kierowania zbliżone do organów kierowania czołga.

Następnym etapem będzie nauka na czołgu, ustawionym na kołach i dopiero po osiągnięciu przez kierowcę całkowitej automatyzacji ruchów — na zwykłym czołgu, poruszającym się na specjalnie zbudowanym czołgodromie (torze z szeregiem przeszkód jak to: rowy, leje, ciężkie odcinki drogowe lub terenowe i t. p.

Godnem uwagi jest projekt aparatu (trenazer), na którym w/g autora miałyby się odbywać wstępne szkolenie kierowcy.

Aparat ten posiada elektryczne urządzenia sygnalizacyjne, wskazujące jakie czynności wykonał kierowca. Umożliwia to prowadzenie jedno-

czesnego wykształcenia kilku kierowców, ponieważ instruktor ma możliwość sprawdzenia ze swego miejsca jak zostało wykonane nakazane zadanie.

Następnym etapem jest szkolenie kierowców w wykonywaniu zadań podanych przez instruktora zapomocą znaków świetlnych.

6. Wpływ wahań. (Wlijańje kaczańja) — Gromilow.

Autor, rozpatrując powody wahań czołga, będącego w ruchu, dochodzi do wniosku, że należy, drogą starannego treningu, dążyć do wyrobienia w strzelcu umiejętności takiego reagowania na wahanie czołga aby mógł on strzelać prawie w każdej chwili, a nie wyczekiwać na „rzadką” okazję.

Według zdania autora strzelec nie powinien poddawać się wahaniom czołga, a ruchami swego korpusu starać się utrzymywać broń, na linii celowania. Podczas wahań czołga korpus i głowa strzelca oraz broń powinny stanowić całość, a nie wahać się każde w innym kierunku.

Autor bardzo szczegółowo omawia powyższe zagadnienie i dzięki temu artykuł zasługuje na specjalną uwagę.

7. Tor dla czołgów (Tankodrom) — W. Wołoszko.

Autor podaje projekt stadjonu czołgowego z podwójnymi torami dla czołgów w postaci osemki, oraz terenami (polami) dla ćwiczeń w jeździe z przeszkodami dla ćwiczeń w jeździe manewrowej i t. p.

8. Zygzakowy ruch czołga (Dwiżenje tanka zigzagami) — L. Bregwadze.

Autor (i Redakcja) występuje ostro przeciw metodzie jazdy czołgiem zygzakami, udawadniając, że podejście do celu tego rodzaju sposobem doprowadza do:

- a) wydłużenia drogi, którą ma przebyć czołg i czasu trwania natarcia, co daje większe straty,
- b) zwiększenia możliwości katastrofy z powodu uszkodzeń gąsienic i zderzeń czołgów,
- c) zmniejszenia skutków ognia, ponieważ w nader krótkich okresach czasu wierzyczka czołga musi być obrócona o 90° i ponownie odnaleziony cel.
- d) zmniejszenia wartości zaskoczenia (mniejsza szybkość zbliżania).

9. Fizyczne przygotowanie oddziałów zmechanizowanych (Fiziceskaja podgotowka mieczastiej) — N. Strunin i S. Czernobajew.

Autorzy w dłuższym artykule, który zasługuje na uwagę, wyprowadzają wnioski o konieczności przeprowadzania specjalnego treningu z obsługą maszyn bojowych, albowiem praca żołnierzy broni pancernej ma charakter odrębny, a mianowicie:

- a) obsługa wozów bojowych musi posiadać dostateczną siłę fizyczną (nalewanie paliwa, zmiana biegów, zdejmowanie gąsienic, rolek i t. p.); praca na przestrzeni ograniczonej do minimum, brak należytego punktu oparcia (strzelec, dowódca czołga) ciągłe, szybkie, dobrze obliczone ruchy ciała),
- b) specjalne ruchy niemające zastosowania w innych rodzajach broni (włazanie i wyłazanie z wozu bojowego, naprawa tegoż podczas marszu i t. p.),
- c) długotrwałe napięcie mięśni podczas jazdy w wozie (obserwacja przez szczeliny przy stałych wstrząsach) wpołznięty korpus podczas jaz.

dy i napraw, zastój krwi w wenach dolnej części korpusu — przy długotrwałym siedzeniu, niedogodne ułożenie korpusu do oddychania przy jednoczesnej potrzebie głębszego oddechu, zepsute powietrze, gwałtowne zmiany temperatury, zanieczyszczenie skóry i t. p.

Wobec powyższego w oddziałach zmechanizowanych powinna być zwrócona szczególna uwaga na stosowanie ćwiczeń, mających na celu wyrobienie mięśniowej siły, zręczności, umiętności dokładnie określać konieczne ruchy, szybkość reagowania, szybkość orientacji w przestrzeni i równowagę, zdolność do pracy w ciężkich i specjalnych warunkach.

Autorzy podają w systematycznym układzie wyszczególnienie i dokładny opis ćwiczeń i niezbędnych zabiegów.

10. *Współdziałanie baonu czołgowego z kawalerją (Diejstwa tankawowo bataljona sowmiestno z konniczej) — S. Amosow.*

Przykład taktycznego użycia prawie samodzielnego bonu czołgowego w miejscowości o terenie falistym, zmuszającej do częstych zgrupowań i rozstrajającej sprawność natarcia baonu z powodu trudności obserwacji wzrokowej oraz utrzymania łączności. Podkreślenie wielkiego znaczenia terenu w tego rodzaju działaniach.

11. *Dywizjon pociągów panc. jako oddział czołowy. Broniepojezda w roli peredawowo atriada) K. Nikus.*

Autor podaje konkretny przykład użycia dywizjonu pociągów pancernych (lekkich i ciężkich), przy współdziałaniu czterech drezyn, jako oddziału czołowego.

Podczas akcji zostaje stwierdzone, że miasto i stacja Przybylsk, dokąd miał przybyć dywizjon poc. panc. są już zajęte przez oddziały (piechota i artylerja) npla, który ogniem km. i dział zatrzymuje jadące na czele drezyny, zmusza je do wycofania się za naturalne osłony i wprowadzenia do akcji pociągów pancernych.

Pozostałe dwie drezyny, posuwające się za pociągiem z chwilą rozpoczęcia się walki patrolują linię kolejową w kierunku sił głównych (wyładowująca się dywizja piechoty) ponieważ można przewidywać ze strony npla chęć zamknięcia odwrotu dyonowi poc panc.

12. *Natarcie na ufortyfikowaną wieś (Nastupatielnyj boj) — tlómaczenie z „Revue d'infanterie — wrzesień 1932 r.).*

Podany konkretny szczegółowy opis walki, wykazujący bardzo dokładnie współdziałanie czołgów, piechoty i artylerji, doprowadza do następującego résumé:

- a) bez czołgów piechota nie mogłaby nic zdziałać — przy pomocy czołgów zdobyła silnie ufortyfikowaną wieś czołowym natarciem,
- b) absurdem jest strzelanie do czołgów choćby nawet ze zwykłych kb. i k. m.,
- d) czołgi mogą znacznie zmniejszyć straty własnej piechoty,
- e) czołgi potrająją siły piechoty.

13. *Przeciwołotnicza obrona czołgów (Protiwsamolotnaja abarona tankow) tlómaczenie z „Militär“ Wochenblatt), lipiec 1932 Nr. 3. — podawaliśmy w dziale „Broń Pancerna i Samochody“.*

14. *Walka artylerji z czołgami (Bar'ba artillerji z tankami) — J. Jačhlakow.*

W obecnej dobie najlepszą bronią zwalczającą czołg jest działko ppancerne, strzelające nawprost.

Musi ono odpowiadać następującym warunkom: lekkość, ruchliwość, mała wysokość linii ognia, płaskość traektorji pocisku (nastilność) wielka szybkość początkowa pocisku, poziomy obstrzał na 360°, szybkość strzału — 30 — 40 pocisków na minutę i pocisk posiadający zdolność przebijania pancerzy wszystkich rodzajów czołgów na dystansie 2000 m.

Również może być użyte do tego celu i działo artylerji polowej, które choć nie posiada wyszczególnionych zalet ma zato: możność dalekiego obstrzału, celność i wielką moc pocisku.

Rozmieszczenie dział (baterji) powinno być nietylko na skraju lecz i w głąb i dawać możność wzajemnego podtrzymania.

Pierwszą baterję należy ustawiać 1 km. od 1. linji, a to ze względu na szybkość nowoczesnych czołgów.

Ogromne znaczenie na maskowanie baterji ppancernych.

Walka — otwarcie ognia najbardziej celowe jest na dystansie 1500 1800 mtr. ponieważ:

— czołg na 1800 mtr. nie może strzelać,

— nim czołg dojdzie do 800 mtr. baterja może dać 17 strzałów,

— nim dojdzie do 400 metr. bat. może dać 8 — 10 strzałów.

Dalej baterja będzie w pasie skutecznego ognia czołga i jedynie wyrobienie i sprawność obsługi może zadecydować o uratowaniu baterji.

Zygzakowy ruch czołga utrudnia trafienie, ponieważ konieczne jest wprowadzanie poprawek na wyprzedzanie, co zajmuje czas.

Jeżeli czołg idzie nawprost — to zdolność trafienia na 1500 mtr. = 30%, na 1000 mtr. = 40%, na 500 mtr. = 50%.

Jeżeli idzie zygzakiem (flank) = 15 — 20%.

Działo powinno być przystrzelane do widocznych punktów skrajów.

Należy wykorzystywać momenty zatrzymywania się czołga — celować z działa nabitego — strzelać do oddzielnych czołgów — dobrze celując możliwie nawprost.

15. Czołgi i artylerja (tanki i artilerja) — tłómaczenie z czasopisma „Wehr und Waffen“, lipiec 1932 r. Nr. 7.

Artykuł omawia współdziałanie artylerji z czołgami i dochodzi do wniosku, że obecnie przy szybkobieżnych czołgach (Christie robi do 65 klm/godz. w terenie) nie może być mowy o współdziałaniu artylerji i czołgów w/g dawnych regulaminów i możliwe jest tylko wzajemne uzupełnienie lub chwilowa zamiana jednego drugim.

Autor przytacza szereg przykładów. Czołgi, mogąc atakować artyl. npla, uzupełniają działanie własnej artylerji.

Na miejscowości równej czołgi źle się czują dla artylerji teren taki jest naodwrot doskonały.

Teren falisty uniemożliwia artylerji obserwację i doskonały obstrzał — czołgi natomiast mogą dojść do samych linji npla niezauważone.

Gdy artylerja zmienia pozycję czołgi mogą swym ogniem podtrzymać piechotę i nie dać zauważyć nplowi, że ogień artylerji osłabł.

Również czołgi zastąpią artylerję, gdy piechota własna werwie się do okopów npla, — artylerja zmuszona jest przerwać ostrzeliwanie pierwszej linji npla i przenosi swój ogień na dalsze cele: artylerję npla i działka ppancerne aby bronić własnych czołgów, które ją w tym momencie zastępują.

Artylerja ma za zadanie zagłuszenie szumu jaki wytwarzają czołgi przy podejściu — oraz zwalczanie baterji npla gdy czołgi przechodzą przez teren, uniemożliwiający im walkę.

Dla czołgów powinna być wydzielona specjalna grupa artylerji, która będzie oslepiać i zadymiać punkty obserwacyjne artylerji npla i dawać możność bezpiecznego podejścia swoim czołgom na dystans skutecznego ich ognia.

Czołgi powinny bronić pozycję artylerji przed szturmem czołgów npla.

Artylerja i czołgi powinny znać wzajemne kierunki własnych działań i ognia.

16. *Dymy i szturm czołgów (Dymy i ataki tanków) — Gatajda.*

Autor polemizuje z autorem artykułu w Nr. 8 M. M. w Semjanowym i dochodzi do wniosku, że: katastrofalne działanie dymów można zniwelować przez uprzednie przeprowadzenie dokładnego wywiadu i zebranie informacji od d-ców innych rodzajów broni na danym odcinku.

Proponowane przez Semjanowa wysokie punkty orzjetacyjne nie będą widziane w dymie — sygnałów dźwiękowych nie słyhać w czołgu.

Również należy rozważyć, jaka grupa czołgów działa — działania ich będą różne, a mianowicie:

Czołgi bezpośredniego wsparcia (N. P. P.). — Jeżeli czołgi — szły na baterję km. i baterja została zadymiona przedtem nim czołgi doszły — powinny one dopomóc piechocie dać sobie radę z nplem, przed zasłoną dymową, a następnie zwalczać uprzednie cele, łącznie z piechotą, gdy dym się rozejdzie.

Czołgi z dalekiego wsparcia (D. P. P.) — muszą przejść jak najprędzej dymy — przyczem jeżeli celem były k. m. — iść nawprost, jeżeli artylerja — iść tak, aby znaleźć się na jej skrzydle (flanku).

Czołgi dalekiego działania (D. D.) — jak czołgi (D. P. P.).

17. *Marsz transportu samochodowego zimą (Pieredwiżeńje awtotransportu w zimnich ustowjach) — Sapożnikow.*

Artykuł omawia sposoby ułatwiania marszu samochodów kołowych zimą.

Jako jeden ze sposobów uważa puszczenie 5-ciu ciągników gąsienicowych w takim szyku aby tornice (gąsienice) ich ugniotły drogę potrzebnej szerokości. Użycie następnie odpowiednich sani, wygładzających drogę, pozwoli na marsz, bez zatrzymania, większych kolumn samochodów kołowych.

Następnie autor omawia sposoby budowy dróg zimowych (w śniegu) zapomocą ciągników, wlokących odpowiednio zbudowane pługi i sanie i polewania wodą ubitej i wyrównanej nawierzchni śniegowej prowizorycznej drogi.

18. *Nowe urządzenia do samochodów Ford „A“, i „AA“ dla jazdy po głębokim śniegu (Nowyj tip prisposoblenij k awtomobilam Ford A. i AA. dla jazdy po głubokom śniegu) — B. Szwanibach.*

Artykuł omawia urządzenia umożliwiające samochodom Ford posuwanie się po głębokim śniegu, a mianowicie:

a) specjalne opony z występami na obwodzie, dającymi możność dobrego i pewnego założenia łańcuchów przeciwślizgowych.

6) dodatkową jedną lub dwie osie z kołami, zawieszone pod ramą samochodu zapomocą resoru półeliptycznego i dającymi możność założenia specjalnej tornicy (gąsienicy),

c) zastosowanie płóz szerokich (nart) zamiast kół przednich lub urządzenia pozwalającego na kolejne użycie, w zależności od potrzeby, kół przednich lub wspomnianych płóz (nart).

Opisane urządzenia zasługują na uwagę.

19. *Praktyczne rady i wskazówki w dziedzinie konserwacji maszyn. (Iz praktiki służby tyła) — P. Zacharow.*

Autor omawia wartość mieszanek (paliwo) — smarów, sposoby napełniania zbiorników (znane) środki przeciwpożarowe, środki przeciw zamarzaniu wody, wybór wody dla chłodzenia (woda deszczowa) nalewa-

nie wody do chłodnicy zimnego silnika, prowizoryczne filtry powietrzne i t. p. zagadnienia mniej lub więcej znane automobilistom zawodowym.

20. *Baterja holowana przy pomocy samoch. ciężarowych. (Batareja pierewazimaja gruzowikami) — tłumaczenie z czasopisma „The Field Artillery Journal“, maj-czerwiec 1932 r.*

Artykuł omawia, przeprowadzone w Ameryce w 1931 roku próby holowania (przewożenia) artylerji zapomocą samochodów ciężarowych Forda, 10-tonowych 6-ciokołowych (trzyosiowych) z napędem na 6 kół i t.p. Działa na specjalnych przyczepkach — i działa na zmodyfikowanych lawetach (obok koła zwykłego — koło samochodowe z oponą balonową).

21. *Szybkościomierz i licznik przejechanych klm. samochodu Ford typu „A“ i „AA“. (Spidometr awtomobila Ford „A“ i „AA“) — P. Lebiediew. Dókladny opis — z rysunkami — budowy, działania i konserwacji przyrzędu.*

22. *Nowy amerykański czołg T-2 (Nowiejszyj amerykańskij tank T.2).*

Forteca ruchoma — 30 mil/godz. — przechodzi okopy — 7 stóp szerokości; waga 15-ton; silnik — 12.tocyndrowy — awjacyjny „V“ o mocy 311 K. M.; Półautomatyczne działo — 1,85; 2 km. (jeden strzelający równocześnie z działem — drugi dla obrony przeciwlotniczej — wypuszczający 600 pocisków na minutę — smugowych). Radjo — szybkościomierz — żyrokompas — aparat od zadymiania — urządzenia przeciwpożarowe.
