

PRZEGŁĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DEPARTAMENT TECHNICZNY, SZEFOSTWO SA-
PERÓW, SZEFOSTWO ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO
BRONI PANCERNYCH

ROK ÓSMY
TOM XVI
WRZESIEŃ 1934.

W A R S Z A W A

K o m i t e t R e d a k c y j n y :

plk. Roman Ciborowski, plk. Stefan Dąbkowski, plk. Mikołaj Kolankowski, plk. dypl. Mieczysław Mysłowski, plk. Jan Skoryna, plk. dypl. inż. Władysław Zachorowski, ppłk. Tadeusz Argasiński, ppłk. Tadeusz Bogdanowicz, ppłk. dypl. Heljodor Cepa, ppłk. inż. Kazimierz Goebel, ppłk. Maksymiljan Hajkowicz, ppłk. Stefan Kijak, ppłk. Józef Koczwarą, ppłk. dypl. Józef Łukomski, ppłk. Stefan Mazurkiewicz, ppłk. Józef Siłakowski, ppłk. Aleksander Stebelski, ppłk. Józef Taube, ppłk. Józef Wróblewski, ppłk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Andrzej Chramiec, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. dypl. Marjan Strażyc, mjr. dypl. Ryszard Zyms, kpt. dypl. Stanisław Bahrynowski, rtm. Władysław Trzyska.

R e d a k t o r N a c z e l n y :

PŁK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

R e d a k t o r „S a p e r a” :

MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

R e d a k t o r „Ł ą c z n o ś c i” :

MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.

R e d a k t o r „B r o n i P a n c e r n e j” :

MJR. DYPL. JERZY LEVITTOUX.

**Autorzy artykułów, zamieszczonych w „PRZEGLĄDZIE
WOJSKOWO-TECHNICZNYM”, są odpowiedzialni za po-
glądy w nich wyrażone.**

TREŚĆ:

Dział saperów.

Str.

<i>Kpt. dypl. Zygmunt Rokicki.</i> — Pokonywanie przeszczeń i przeszkód przez związki pancernomotorowe w/g poglądów rosyjskich	627
<i>Kpt. Piotr Suffczyński.</i> — Drogi wodne i ich znaczenie dla państwa (dokończenie)	644
<i>Kpt. Wincenty Szczęsnowicz.</i> — Głos włoski w sprawie współdziałania saperów z piechotą i jednostkami lekkimi	655

Wiadomości z prasy obcej

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej za I-szy kwartał 1934 r. (dokończenie)	673
-----------------------------------------------------------------------------------------	-----

Sprawozdania i streszczenia:

Działania wojsk saperskich podczas ofensywy 7-ej armji niemieckiej w kwietniu 1918 r.	690
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----

<i>B i b l j o g r a f j a</i>	700
--------------------------------------	-----

Dział łączności.

<i>Kpt. Stefan Prokop.</i> — Niektóre zagadnienia w związku z organizacją łączności w W. J. Kawalerji	633
<i>Kpt. Jerzy Sowiński.</i> — Zalety i wady sygnalizacji świetlnej, jako środka łączności	642
<i>Por. Czesław Kierzkowski.</i> — Sygnalizacja promieniami podczerwonymi	655
<i>Por. Piotr Puciata.</i> — Fading i warstwy zjonizowane	659
<i>Inż. Aleksander Launberg.</i> — Ostatnie zdobycze techniki lamp odbiorczych (dokończenie)	669

Sprawozdania i streszczenia:

Podsluch telefoniczny w polu	685
Lampy nadawcze wielkiej mocy	688

	Str.
Praktyczny „mostek” do pomiaru pojemności i oporności	693
Spółczynnik chrypienia i jego pomiar	696
Kondensatory elektrolityczne	699
Fotoelektryczny sygnałowy aparat mijania dla samochodów ciężarowych	703
Wyniki ostatnich badań nad detektorem galenowym ..	706
Postępy prac niem. centr. poczt. urz. dośw.-bad. w r. 1933 w dziedzinie elektrycznych środków łączności	709
 Dział broni pancernej i samochodów.	
<i>Por. Józef Zasadzki.</i> — Motoryzacja i broń pancerna armji włoskiej	655
<i>Kpt. Zbigniew Szymański.</i> — Plutony pionierów w bataljonach czołgów i samochodów pancernych	661
<i>Kpt. St. Sokołowski.</i> — Uwagi o żołnierzach broni pancernej czerwonej armji	666
<i>Por. Zygmunt Frankiewicz.</i> — Przyczynek do studjum związków zmotoryzowanych	685
Wiadomości z prasy obcej	696
Sprawozdania i streszczenia:	
Pancerny samochód terenowy czy czołg?	702
Współpraca załogi i czołga przy prowadzeniu ognia ..	703
Wóz bojowy w przeprawie przez rzekę	706
Szkolny małokalibrowy karabin maszynowy typu Blum	706
Stacja prób gaśnicowych pojazdów mechanicznych	707
Optyczne przyrządy celownicze działek czołgowych ..	708
Uwagi o wylewaniu panewek babbitem „M”	709
Napęd samochodów gazem generatorowym w Niemczech	711
Silniki chłodzone powietrzem czy wodą dla wozów pancernych	713
Czołgi a broń przeciwpancerna	715
Wskazywanie celów artylerji z czołga przez radio ...	719
Bibliografia	722

358 . 119 . $\frac{1}{2}$: 623 . 66/69

KPT. DYPL. ZYGMUNT ROKICKI.

POKONYWANIE ZNISZCZEŃ I ZAPÓR
PRZEZ ZWIĄZKI PANCERNO-MOTOROWE
WEDŁUG POGLĄDÓW ROSYJSKICH.

Zagadnienie torowania drogi związkom pancerno-motorowym jest bardzo szeroko omawiane na łamach wojskowej prasy sowieckiej, szczególnie w miesięczniku „Motoryzacja i Mechanizacja R. K. K. A.". W ostatnich zeszytach roku ubiegłego ukazał się cały szereg artykułów Sadowoja, Ignatjewa, Romanienko i innych, które obszernie omawiają trudności, jakie jednostki pancerno-motorowe na swej drodze napotkać mogą oraz sposoby i metody ich pokonywania.

Dużo miejsca poświęcono temu zagadnieniu również w książce Falberga i Grena pod tytułem „Inżyniernoje dzieło w motomechanizowanych czastkach“, wydanej w końcu roku ubiegłego przez państwowe wojenne wydawnictwo w Moskwie i poleconej do użytku w jednostkach pancerno-motorowych armji sowieckiej z braku obowiązującego regulaminu.

„O ile jednostki pancerno-motorowe, dzięki swej potężnej sile uderzenia, mogą się mniej obawiać przeciwnika nieopancerzonego, o tyle wzrasta dla nich niebezpieczeń-

stwo naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych“ — mówi Romanienko.

I słusznie! Niewątpliwie jednym z najgroźniejszych wrogów broni pancernej i jednostek zmotoryzowanych będą uszkodzone komunikacje i przeszkody naturalne i sztuczne, które bardzo wydatnie mogą ograniczyć najważniejszą może ich zaletę — ruchliwość, a przez to uniemożliwić tym jednostkom wykonanie zadania i zawieść pokładane w nich nadzieje.

Wynika stąd potrzeba drobiazgowego przestudjowania warunków, w jakich może działać związek pancerno-motorowy oraz możliwości przeciwnika organizowania przeciwdziałania, bowiem skutecznie walczyć ze zniszczeniami i zaporami może tylko ten, kto wie dokładnie, jak się je urządza i gdzie się je umieszcza oraz jak się je usuwa, lub pokonuje.

Wychodząc z tego założenia, autorzy rosyjscy bardzo szczegółowo i wszechstronnie to zagadnienie oświetlają, opierając się nie tylko na własnych doświadczeniach, lecz również na źródłach obcych.

Poznanie poglądów naszego wschodniego sąsiada na to zagadnienie wydaje się dlatego tembardziej interesujące i korzystne.

Najjaskrawiej występują nieprzewidziane i liczne trudności w działaniach zagonu związku pancerno-motorowego i dlatego najwięcej uwagi poświęcimy omówieniu warunków tego rodzaju działania.

Dla zatrzymania zagonu wielkiej jednostki kawalerji zwykle organizowany bywał na pewnych określonych liniach opór przez jednostki broni połączonych, a dla ostatecznej jego likwidacji rzucana była kawalerja. Związek pancerno-motorowy poza piechotą, wspartą środkami prze-

ciwpancernemi i kawalerją działającą na jego tyłach, spotka ponadto oddziały zmotoryzowane i strefy zaporowe.

Pierwszym przeciwnikiem, którego na swej drodze spotka związek pancerno-motorowy, będą niewątpliwie niewielkie oddziały zaporowe (otriady zagrożdenij), złożone ze zmotoryzowanych jednostek strzelecko-saperskich i chemicznych, wzmocnione oddziałami pancernemi i artylerją przeciwczołgową.

Wydaje się to dlatego najprawdopodobniejszem, ponieważ w pierwszych chwilach, po wykryciu zagonu, przeciwnik prawie z reguły nie będzie miał pod ręką dostatecznych sił, potrzebnych do likwidacji wykrytego zagonu i będzie początkowo dążył tylko do zahamowania jego ruchu, by zyskać czas potrzebny mu na zebranie sił.

Głównem zadaniem oddziałów zaporowych będzie zatem opóźnianie przeciwnika.

By zadanie to można było jaknajszybciej i najskuteczniej wykonać, jednostki saperów, wchodzące w skład oddziałów zaporowych, powinny i muszą być zmotoryzowane.

Służba zapór (służba zagrożdenij) rozwija się w coraz to szybszem tempie i nie jest wykluczone, że w niedalekiej przyszłości powstać może nowy rodzaj wojsk technicznych, przeznaczony dla wykonywania zapór o znaczeniu specjalnem. Wojska te, pozostając w dyspozycji dowódcy operacyjnego, byłyby używane dla wykonania stref zapór dla różnych celów, a przede wszystkim przeciw związkom pancerno-motorowym, które się wedrą na tyły wojsk walczących.

To też każdy związek pancerno-motorowy, otrzymujący takie zadanie, musi się liczyć z istnieniem u przeciwnika podobnych oddziałów oraz przewidzieć i opracować sposoby ich zwalczania.

Na jakiej głębokości można się spodziewać pierwszego oporu i jakie mogą być tam siły?

Romanienko oblicza w sposób niżej podany:

Związek pancerno-motorowy przy warunku zachowania tajemnicy, zaskoczeniu przeciwnika i szybkim działaniu nie powinien być wykryty przed upływem godziny. Przypuśćmy, że wykrył go lotnik. Zużyje on 5 — 7 minut na ustalenie kierunku marszu kolumn, 30 minut na powrót, 4 — 5 minut na przyjazd do sztabu armji, 5 — 10 minut na złożenie meldunku, 2 — 3 minuty — powzięcie decyzji przez d-cę armji, co razem daje około godziny. Wyruszenie oddziałów i zajęcie przez nie pewnych linii zajmie też około godziny. — Razem około 3 do 4 godzin.

Przez ten czas wielka jednostka pancerno-motorowa przejdzie około 40 km. Dużych sił pod ręką przeciwnik prawie nigdy nie będzie miał, należy się jednak liczyć, że może on mieć zawczasu opracowany plan oraz przygotowane i wydane zarządzenia, a nawet posiadać stale w dyspozycji pewne oddziały.

Oddziały te mogą być w sile baonu piechoty, wzmocnionego środkami saperskimi, artylerją, bronią pancerną i oddziałami chemicznymi, a czasem i kawalerją.

Taki oddział, zależnie od warunków terenowych, może zająć odcinek 10 — 12 klm. Pracować on będzie w warunkach jaknajwiększego pośpiechu, kiedy nie tylko każda godzina, ale nawet każda minuta jest niezmiernie cenną, urządzając tylko jaknajprostsze i nieskomplikowane zapory, wykonanie których zajmie jaknajmniej drogocennego czasu.

Będą to w pierwszej kolejności takie zapory jak:

- 1) zniszczenie istniejących przepraw,
- 2) urządzenie zawał na drogach,

- 3) założenie na pewnych odcinkach min przeciwczołgowych,
- 4) barykady w miejscowościach.

Przy wygraniu nieco dłuższego czasu można będzie założyć na niektórych odcinkach miny drogowe, przekopać drogi, wysadzić leje i t. p. Wszystkie zniszczenia i przeszkody będą zagazowane i bronione ogniem działowym. Można z całą pewnością przypuszczać, że ciągłych stref zaporowych nie będzie, lecz w większości wypadków tylko odcinki zamykające drogi i ciałniny.

Jak to już wyżej było wspomniane, oddziały zaporowe zasadniczo będą opóźniały, a więc będą stawiały opór tylko do chwili zaistnienia zagrożenia, jednak liczyć należy, że w dogodnych warunkach terenowych (linje wodne, obszary zalesione, błota, miejsca górzyste i t. p.) — mogą one stawiać uporczywy opór i dlatego zwalczanie ich powinno być drobiazgowo przemyślane i zorganizowane.

Przygotowania polegać winny na:

- 1) opracowaniu planu rozpoznania, zapewniającego szybkie wykrycie zapór i określenie ich charakteru, szybkie zawiadomienie o ich wykryciu d-cy całości i d-ców kolumn, pokonywanie drobniejszych zapór i likwidowanie małych oddziałów zaporowych własnymi siłami oddziałów rozpoznawczych;

- 2) ustaleniu linii nadających się do organizowania zapór i zapewnieniu szybkiego ich zajęcia przez straż przednią;

- 3) zorganizowaniu marszu w ten sposób, by można było pokonać strefy zaporowe i zniszczyć oddziały opóźniające siłami oddziałów ubezpieczających marsz kolumny głównej;

4) zapewnieniu sobie dostatecznego odwodu sił i środków saperskich i chemicznych dla usunięcia zapór na ważniejszych kierunkach oraz możliwości manewrowania temi siłami i środkami;

5) wyborze obejść, jeżeli zapory będą silne i na ich pokonanie potrzeba będzie dłuższego czasu;

6) opracowaniu planu natarcia w założeniu, że napotkamy poważny opór.

7) opracowaniu planu dowodzenia w czasie pokonywania zapór.

Nie będziemy się dłużej zatrzymywać na omawianiu kolejnem wszystkich wyżej wyliczonych przygotowań do właściwej walki z oddziałami zaporowemi, natomiast zajmujemy się dokładniej temi czynnościami, które są ciekawe z punktu widzenia saperskiego.

R o z p o z n a n i e .

By skutecznie zwalczać zapory, trzeba je przedewszystkiem umieć rozpoznać, pamiętając, że niektóre zapory, jak pola minowe, fugasy i t. p. dają się z łatwością całkowicie zamaskować, inne jak przeszkody przenośne, podminowanie mostów, zakażenie gazami — są trudne do zamaskowania, inne wreszcie, jak zniszczenie mostów, przekopanie dróg, leje i t. p. absolutnie zamaskować się nie dadzą.

Sztab, który organizuje rozpoznanie, winien na podstawie oceny sytuacji ustalić kierunki i odcinki, na których prawdopodobne jest natknięcie się na zapory, a dla jak-najszybszego wyszukania największej ilości obejść, winien zorganizować rozpoznanie na możliwie szerokim froncie oraz zachować odwód rozpoznania dla wymiany zatrzymanych przy zaporach oddziałów i dla wysłania rozpoznania w nowych kierunkach.

Wiadomości o zaporach, położonych w pasie przewidzianego działania, w pierwszym rzędzie zdobyć można przy pomocy lotnictwa (fotografje lotnicze), a ponadto od jeńców i ludności miejscowej oraz przez rozpoznanie.

Rozpoznanie prowadzą patrole i oddziały rozpoznawcze, w skład których z reguły wchodzi specjaliści, saperzy i chemicy. Posuwają się oni w pobliżu czoła oddziału rozpoznawczego, mając swój sprzęt na samochodach na końcu oddziału.

D-ca patrolu rozpoznawczego, po wykryciu zapory, natychmiast melduje o tem d-cy oddziału rozpoznawczego i jeżeli zaporą jest broniona, stara się odrzucić przeciwnika, by móc rozpoznać i usunąć zaporę.

Rozpoznanie zapory powinno ustalić:

- 1) położenie, rodzaj i wymiary zapór,
- 2) ugrupowanie zapór,
- 3) istnienie przejść, względnie możliwość wyminięcia,
- 4) środki miejscowe, które można wykorzystać do usunięcia zapór,

- 5) możliwość i sposób pokazania lub usunięcia zapór.

Patrole rozpoznawcze przeważnie nie będą w stanie swojemi siłami usunąć zapory, lecz muszą umieć ustalić jakie siły i środki będą potrzebne i ile czasu pochłonie usuwanie zapory.

Na podstawie danych, uzyskanych z rozpoznania, d-ca saperów (naczelnik-inżynierów) związku pancerno - motorowego ustala charakter, siłę i rodzaje przeszkód oraz gdzie i ile sił i środków technicznych trzeba przydzielić dla najwydatniejszego przyspieszenia pracy. Powinien zameldować on swemu d-cy, który odcinek według jego przewidywań jest najłatwiejszy do sforsowania, a po otrzymaniu

od d-cy decyzji — wydaje rozkaz dla oddziałów technicznych, w którym ustala zadania oddziałów oraz podział sił i środków technicznych.

Z w a l c z a n i e z a p ó r .

Sposób zwalczania zależy od rodzaju zapór i charakteru ich obrony.

Rozpatrzmy to zagadnienie nieco szczegółowiej na przykładzie konkretnym, przyjmując za podstawę rozważań, że do wykonania zapór użyty został oddział w składzie baonu piechoty, wzmocnionego 4-ma kompanjami saperów, dyonem artylerji, dyonem broni pancernej i kompanją chemiczną.

Taki skład oddziału zaporowego przyjęty został na podstawie danych niemieckich, według których dla wykonania zapór w krótkim czasie (4 — 6 g.) w strefie 10 — 12 km szerokości i 8 km głębokości potrzebne są 4 kompanje saperów, żeby zaś wykonane przez nie zapory były trudne do przekroczenia potrzeba dla ich obrony minimalnie takich właśnie sił.

W swoich rozważaniach autor rosyjski przyjmuje 3 godziny na wykonanie zapór, licząc że takim właśnie czasem dysponować będzie przeciwnik, który zdecydował się na stawienie oporu w odległości 40 — 50 km od frontu.

W ciągu 3 godzin cztery kompanje saperów mogą wykonać:

- a) 3 — 4 km min przeciwczołgowych,
- b) 20 — 30 zawał,
- c) zniszczyć 10 — 15 mostów, długości 5 — 10 mb,
- d) zaminować 8 — 10 km dróg.

Ta ilość zapór obliczona została na podstawie następujących norm:

Pole minowe 1 km (2000 min)	—	300	ludzi/godzin
Wykonanie zawały 10 x 10 m	—	10	„ „
Niszczenie mostów na 1 mb 2 kg			
terjału wubuchowego	—	2	„ „
Minowanie drogi 1 km (50 fugasów)	—	30	„ „

Ilość zapór można zwiększyć o 50%, o ile do tych prac użyte zostaną kompanie strzeleckie.

Ponadto będą zagazowane wszystkie zapory, dogodne podejścia, oraz część dróg i wzgórz.

Oddział zaporowy będzie miał do obrony odcinek 10 km, a zatem po przeliczeniu środków ogniowych otrzymamy na 1 km frontu około 100 kb, 1 c. k. m., 1 działo i 1 czołg, przyjmując, że d-ca oddziału zatrzyma, dla ułatwienia oderwania się, pluton z drużyną c. k. m. i pluton art., a dla przeciwnatarć zachowa gros dyonu broni pancernej.

W rezultacie w pierwszym rzucie będą 3 kompanie bez plutonu, bezpośrednie wsparcie dla 2-u kompanij po baterji i dla 1-ej kompanji pluton artylerji piechoty, komp. c. k. m. bez drużyny. Odcinki kompanijne po 2 km, przerwy po 1,5 km, zamknięte ogniem artylerji i c. k. m. oraz przeszkodami naturalnymi i sztucznymi.

Zadanie obrony — przeszkadzanie przeciwnikowi w usuwaniu zapór i walka z przenikającymi małymi grupami i czołgami.

Nacierający, ażeby umożliwić sobie usunięcie zapór, musi zwalczyć wszystkie źródła ognia przynajmniej na odcinku jednej kompanji i tam skierować natarcie, a sąsiednie odcinki z wiązać ogniem. Na wykonanie tego zadania potrzeba według obliczeń autora rosyjskiego: 40 do 50 dział i 40 — 50 c. k. m., lub 100 l. k. m.

Pokonanie zapór wymagać będzie następujących prac:

a) wykonania 8 — 10 przejść przez pola minowe,

- b) usunięcia min na odcinkach dróg, których nie można wyminąć, na przestrzeni około 1 km wyniesie to 25 — 50 min,
- c) usunięcia zawał,
- d) odkażenia zapór.

Na wykonanie tych prac w ciągu 30 minut potrzeba średnio 2 kompanij saperów, (jedna z nich specjalna czołgowa), 1 kompanji strzeleckiej (dla rozrzucenia zawał) i 1 kompanji chemicznej.

Dla pokonywania zapór w styczności z nieprzyjacielem i pod jego ogniem w armjach obcych są przewidziane czołgi specjalne. Czołgi takie posiadają do pokonywania rowów, lejów, wyrw, urwisk i t. p. przeszło mostowe, przeciętnie 2 razy dłuższe od czołga; dla usuwania min drogowych lub wykonywania przejść w polach minowych — specjalne urządzenia w postaci dużych grabi, które usuwają zakopane miny, lub też w postaci walca, który powoduje wybuchy min, fugasów i t. p.

Oczywiście czołg specjalny nie może równocześnie wykonywać różnych zadań, lecz urządzenia przewożone są oddzielnie i w razie potrzeby przenoszone na czołg.

Zainstalowanie lub wymiana urządzenia specjalnego trwa 30 — 40 minut.

Normy dla pokonywania przeszkód bez narzędzi mechanicznych, przyjęte w najnowszych wydawnictwach rosyjskich, są następujące:

1) budowa objazdu 1 mb.	—	1—2	ludzio/godz.
2) zasypanie leja średnicy 5 m i pokrycie żerdziami	—	25—50	„ „
3) zasypanie leja średnicy 10 m i pokrycie żerdziami	—	100—200	„ „
4) rozebranie zawały z odkaże- niem i usunięciem min 100 m ²	—	15—25	„ „

- 5) usunięcie min na drodze 1
km (50 min) — 25—50 ludz./godz.
- 6) wykonanie przejścia w za-
wale — 2—2,5 „ „

Widzimy z powyższego, jak znacznych sił ogniowych i technicznych potrzeba dla zwalczenia odcinka 1-ej tylko kompanji.

Siły te stanowiąc będą 1-szy rzut przeznaczony dla wykonania wyłomu. (W drugim rzucie posuwać się będą siły przeznaczone dla poszerzania wyłomu przez uderzenie na tyły oddziału zaporowego, dla przeniknięcia przez wyłom i forsownego dążenia do opanowania następnej linii, gdzie jednak już pracować będą kompanje saperów obrony, które w początku walki odeszły tam dla urządzenia nowych zapór i ochrony przed napadami własnych boków i tyłów.

Nie będę omawiał roli i zadań lotnictwa w działaniach związku pancerno - motorowego na tyłach przeciwnika, sposobu użycia artylerji i czołgów, ani też trudności, jakie nastęrczać będzie zorganizowanie łączności i dowodzenie, gdyż wykracza to poza nakreślone ramy.

Zetrą się tutaj dwie wole przeciwników w zaciętej walce o czas, równie drogi dla każdego: strata czasu dla nacierającego przekreślić może powodzenie całej akcji; zysk na czasie dla obrony zapobiegnie dezorganizowaniu tyłów, umożliwi zebranie sił i ochronić może nawet przed klęską.

Potężnym sojusznikiem obrońcy, a najgroźniejszym wrogiem nacierającego będą przeszkody wodne. Rzeki, nawet nie bronione, w dużym stopniu hamują ruch oddziałów motorowo - pancernych, a przy należytej zorganizowanej obronie stają się murem, którego przełamanie wymaga wielkiego wysiłku, dużych i skrupulatnych przygoto-

wań, oraz dużej ilości różnorodnych sił i środków technicznych.

Dla podkreślenia wielkich trudności, jakie nastęcza przeprawa nawet przez niebronione rzeki, przytacza jeden z autorów (Sadowoj) przykład przejścia kolumny w składzie bataljonu czołgów, baterji artylerji na samochodach, kompanji piechoty, plutonu saperów i plutonu regulowania ruchu przez rzekę szerokości około 50 m.

Przed mostem była grobla długości około 250 m i szerokości 5 m, na grobli most 10 m długości o wytrzymałości 8 T, most przez rzekę wytrzymały 12 T.

W tych warunkach kolumna mogła się posuwać z szybkością 3 km na godzinę, maszyny w odległości 200 m.

Długość kolumny przy takim ugrupowaniu wyniosła około 24 km a przemarsz trwał około 3-ch godzin.

Szczegółowy plan przeprawy był przygotowany bardzo dokładnie i sumiennie.

Zorganizowana została specjalna służba regulowania ruchu, której zadanie polegało na:

- 1) wypuszczaniu maszyn na przeprawę na podstawie tabeli przeprawy,
- 2) przepuszczaniu maszyn przez przeprawę w porządku przewidzianym w tabeli,
- 3) wskazaniu drogi marszu do rejonu zbiórki po przeprawie.

Nietrudno sobie wyobrazić jak wydatnie mógłby przeciwnik zwiększyć czas przewidziany na przeprawę i jaki chaos wprowadzić przez bombardowanie lotnicze.

Trudności zwiększą się oczywiście wielokrotnie, o ile przeciwnik zniszczy istniejące mosty i będzie bronił przeprawy.

W tych warunkach rzekę trzeba będzie forsować, jeżeli nie będzie możliwe wyminięcie przeszkody.

Nie będę tutaj omawiał zasad forsowania, ani warunków technicznych i taktycznych przy wyborze rejonu przeprawy, nie różnią się one bowiem od zasad ogólnych, znanych nam i niejednokrotnie już omawianych szczegółowo, natomiast podam techniczne możliwości przeprawy związku pancerno - motorowego oraz środki techniczne, jakich stosowanie przewidują autorzy rosyjscy.

P r z e p r a w a w b r ó d dla związków pancerno-motorowych nawet przez większe rzeki jest całkowicie możliwa, szczególnie w suchą porę roku i przy małej wodzie, przedewszystkiem jednak będzie stosowana przy małych rzekach.

Dopuszczalna głębokość brodów wynosi w metrach:

dla motocykla	0.3
„ samochodu osobowego	0.4
„ „ ciężarowego	0.6
„ „ pancernego	0.7
„ czołga lekkiego	0.5
„ „ średniego	0.9
„ „ ciężkiego	1.5
„ traktora	0.7

Jak widać z powyższego zestawienia istnieją duże możliwości przeprawy wbród, szczególnie dla czołgów średnich i ciężkich, ponieważ brody głębokości około metra spotykają się dość często nawet na sporych rzekach.

B u d o w a m o s t ó w n a p o d p o r a c h
p ł y w a j ą c y c h.

Sprzęt lekki do budowy mostów tego typu — to kolumny łodzi gumowych. Można budować z tego materiału mosty lekkie (do 1,5 T na oś), średnie (do 2,8 T na oś) i wzmocnione (do 5 T na oś).

Szybkość budowy przy drużynie mostowej z 3 plutonów saperów wynosi 1 m/min. dla mostu lekkiego i średniego i 1 m/1,5 min. dla mostu wzmocnionego. Z jednej kolumny można wybudować 70 m mostu wzmocnionego. Rozbiórka mostu wykonuje się dwa razy szybciej.

Doświadczenia idą w kierunku zastąpienia łodzi gumowych przez składane i wprowadzenie belek żelaznych, by uzyskać materiał dla budowy mostu zwykłego do 3,5 T i wzmocnionego do 9 T oraz promów dla ciężarów 3,5 i 9 T.

Dla budowy mostów ciężkich używany jest sprzęt pontonowy specjalny. Normalna podpora — dwójak. Waga jednostki pontonowej 800 — 900 kg. Podpory stałe — koźły ze stali specjalnej.

Kolumna pontonowa 2 lub 3 plutonowa o ciągu mechanicznym. Długość plutonu w marszu 0,5 km, największa szybkość marszu 14 km na godz.

Z materiału tego można budować mosty: zwykły do 11 T i wzmocniony do 20 T.

Długość mostu z 1 plutonu pontonowego, czas budowy i skład drużyny mostowej podaje poniższa tabelka:

Rodzaj mostu	Długość	Czas budowy	Drużyna mostowa	U w a g i
Zwykły	63,5	45 min	3 plutony	zabudowa przesłami
Wzmocniony	38,5	45 min	saperów	holowanie pontonów motorami

Amerykanie posiadają nowy sprzęt pontonowy aluminiowy, pozwalający na budowę mostów do 23 T.

Według źródeł japońskich, szybkość budowy jednego przesła mostu pontonowego wynosi 7 minut w dzień i 10

minut w nocy, oprócz robót wstępnych (przygotowania materiału, przesło przybrzeżne), na które potrzeba około 3 godzin. (Dane te autor uważa za bardzo realne, a zatem wyżej podane czasy dla mostów ciężkich rosyjskich wydają się tembardziej zbyt optymistyczne).

Według Szyldbacha szybkość budowy mostów pontonowych wynosi:

przy budowie ręcznej: 1 m/ 1 min. dla mostu 3—4 T.
 1 m/ 5 min. „ „ 8 T.
 1 m/12 min. „ „ 13 T.

Przy mechanizacji robót czas ten skróci się 3 — 4 krotnie.

Jako dane polskie podaje autor: most lekki metr w 1 min., wzmocniony 2 min., ciężki 3 min., oprócz robót przygotowawczych. Zatem most ciężki długości 200 m. może być wybudowany w 12 — 14 godzin.

Przeprawa na członach i promach z materiału mostów gumowych i pontonowych ma tę ujemną stronę, że dużo czasu pochłania załadowanie promu oraz wyładowanie. Ponadto duże trudności sprawia budowa przystani, gdyż w niewielu miejscach ciężkie promy mogą dobijać do brzegu.

Budowa mostów na podporach stałych. — Budowa mostów na podporach stałych trwa znacznie dłużej. Normy podaje następująca tabela:

Rodzaj mostu	wyttrzymałość	materiał na 1 mb	roboty przygotowawcze	szybkość budowy na godz.	siła robocza
polowy wzmocniony	7 T	1 T	15 g	3 mb	$\frac{1}{2}$ kompanji
polowy ciężki	10 T	1,5 T	20 g	0.5 mb	1 kompanja

Z powyższego wynika, że na budowę ciężkiego mostu polowego długości 200 m potrzeba 300 T budulca i przeszło 50 dni pracy dla 1 kompanji.

Czas ten skrócić można do 9 dni przez pracę ciągłą na zmiany i budowę z obu brzegów, ale wówczas potrzeba 6 kompanij saperów.

Dalsze skrócenie czasu budowy można osiągnąć przez zmechanizowanie prac.

Jedna z najważniejszych prac przy budowie mostu — zabijanie pali, może być 5—8-krotnie szybciej wykonana przy pracy mechanicznej, co dla całej budowy wyniesie przyspieszenie 2—3-krotne.

Pomimo jednak jaknajszerszej mechanizacji i jaknajlepszej organizacji pracy, budowa mostów na podporach stałych trwać będzie zbyt długo. Szybciej będą budowane mosty na kozłach. Zgrubsza liczyć można, że budowa jednego przęsła ciężkiego na kozłach trwać będzie 30 — 60 minut, a zatem most 200 m długości może być wybudowany w 1 — 2 doby przy pracy ciągłej na dwie zmiany.

Już te obliczenia wskazują drogi dla doświadczalnych prac technicznych: wielka jednostka pancerna powinna być wyposażona dla przeprawy przez większe rzeki w sprzęt specjalny w postaci pontonów i mostów składanych. Materiał ten powinien być takiej konstrukcji, by zajmował jak najmniej miejsca, był możliwie najlżejszy, trwały i wytrzymały.

Trudności, jakie napotka na swej drodze wielka jednostka motorowo - pancerna, będą wielkie i różnorodne. Tylko wyposażona w nowoczesne środki techniczne, stale doskonalone, będzie mogła ona z powodzeniem zwalczyć przeszkody i wykonać zadanie.

Jak widać z powyższego krótkiego zestawienia, zagadnienie torowania drogi jednostkom pancerno - motorowym

staje się coraz więcej aktualne w miarę stale wzrastających możliwości obrony.

Wynalezienie maszyn, które mogą w krótkim czasie wykonać poważne przeszkody i poszukiwanie nowych form i sposobów zapewniających wykonanie w krótkim czasie trudnych do pokonania zapór — zmusza do szukania nowych dróg i sposobów zwalczania stref zaporowych i pokonywania przeszkód.

Nie jest to wypadkowe, że, pomimo poważnego traktowania tego zagadnienia we wszystkich zachodnio - europejskich państwach, oświetlenie jego w prasie wojskowej jest niezmiernie skąpe.

Jedyny stąd wniosek, że służba i technika zapór są tajne i przygotowywane na przyszłą wojnę jako niespodzianka.

Służba zapór będzie niewątpliwie jednym z najgroźniejszych wrogów związków pancerno - motorowych.

Nakłada to obowiązek na dowódców jednostek pancernych należytego opracowania techniki i organizacji pokonywania zapór i przekraczania przeszkód wodnych.

Cały wysiłek powinien być skierowany na uchwycenie terenu przed wykonaniem zapór i zniszczeniem przepraw.

KPT. PIOTR SUFFCZYŃSKI.

DROGI WODNE I ICH ZNACZENIE DLA PAŃSTWA.

(dokończenie)

X. Znaczenie dróg wodnych dla wojska.

Utarło się zupełnie nieuzasadnione przekonanie, zwłaszcza w sferach wojskowych, że drogi wodne nie przedstawiają wogóle wartości dla wojska, jako środek komunikacyjny przestarzały, powolny i niepewny w użyciu. Zapatrywanie to jest zupełnie mylne, a dla sprawy komunikacji wojskowej wręcz szkodliwe, — wojna światowa dobitnie wykazała, że koleje w okresie wojny nie mogą sprostać zadaniom swym nietylko nawet pod względem wojskowym, ale i gospodarczym. Koleje w wojnie światowej, a zwłaszcza w wojnie przyszłości, którą prowadzić będzie Polska (wojną ruchową), muszą w każdej chwili być wolne do ruchu i przetransportowania żywej siły wojska do tych miejsc frontu, gdzie szybkie zgrupowanie sił jest w danej chwili niezbędne. Właściwości i charakter dróg wodnych wyraźnie podają do jakiego ruchu są one nastawione. Charakterystycznym jest, że rodzaj tego ruchu jest analogiczny w czasie pokoju dla potrzeb gospodarczych kraju, jak też i w czasie wojny dla wojsk. Drogi wodne są nastawione na ruch towarów masowych t. j. do przewozu

marterjału intendenckiego, służby uzbrojenia, saperskiego i transportu rannych.

W roku 1906, t. j. przed wojną światową, rząd niemiecki przewidział te możliwości i wydał instrukcję o wykorzystaniu dróg wodnych dla potrzeb wojska w czasie wojny. Pomimo tego wojna światowa wykazała, że przewidziane ramy, w które ujęta była powyższa instrukcja, okazały się zbyt wąskie.

Żywiół wody i drogi wodne mogą być wykorzystane dla wojska dwojako:

1) pod względem taktycznym:

a) stosując zalewy. Profile podłużne drogi wodnej Odra-Wisła i Noteci-Górnej dobitnie wykazują wykorzystanie tych możliwości,

b) wykorzystując drogi wodne dla posuwania się flotyli rzecznej, uzbrojonej w działa i c. k. m. pod pancerzem.

c) wykorzystując tabor wodny dla dublowania przepraw t. j. mostów. Posiada to pierwszorzędne znaczenie, bo trzeba pamiętać, iż most jest ogromnie wrażliwy na zniszczenie, zwłaszcza na większych rzekach. Przewidując już w czasie pokoju uruchomienie promów różnego typu, nie będziemy w czasie wojny zaskoczeni niemożliwością przeprawy przy możliwym braku taboru czysto wojskowego, dostosowanego do tego celu.

2) Pod względem transportów wojskowych.

Komunikacja wojskowa posiada w swojej dyspozycji:

a) koleje żelazne, jako środek wygodny, szybki, bardzo precyzyjny, lecz drogi.

b) drogi wodne, środek ciężki, pewny, powolny i tani,

c) szosy i inne drogi kołowe — środek pośredni.

Oprócz powyższej charakterystyki można stwierdzić, że:

a) drogi żelazne tworzą misterną pajęczynę nadzwyczajnie wrażliwą na zniszczenie,

b) drogi wodne są prawie niezniszczalne, zwłaszcza rzeki,

c) drogi bite zajmują pod tym względem znowóz miejsce pośrednie w stosunku do kolei i dróg wodnych.

W czasie wojny drogami wodnymi przewozić będziemy, jak to już mówiliśmy, materiał intendencki, uzbrojenia, saperski i transportować chorych i rannych.

Sprawa racjonalnego rozdziału posiadanego taboru do poszczególnych rodzajów transportów wojskowych jest ogromnej wagi. Rozdział ten da się konsekwentnie przeprowadzić w zależności od rodzaju:

a) ładunków do przewiezienia,

b) obszaru wojennego, na którym leży dana arterja wodna,

c) dysponowanego taboru rzeczno.

Obecnie, przy głębszem zastosowaniu się i przestudjowaniu powyższych zagadnień, wyłaniają się konkretnie następujące możliwości:

1) obszar wojenny w ramach armji.

Dowódcy armij jak również i dowódcy dywizyj lub grup operacyjnych będą potrzebowali szybko przewozić mniejsze ładunki na małe odległości. Do tego celu nadają się znakomicie statki towarowo-osobowe. Mają one przeciętną szybkość w górę rzeki od 10 — 15 km/godz. i w dół do 20 km/godz. Są to szybkości dorównyujące przeciętnym szybkościom kolejowym w czasie wzmożonego ruchu. Statki te przyjąć mogą na swój pokład do 150 tonn ładunku. Transport ten jest znacznie pewniejszy od transportu kolejaj, bo z natury rzeczy droga wodna jest mniej narażona na działanie niszczące bomb lotniczych od linii kolejowej, a przelotność szlaku wodnego jest prawie nieograniczona.

2) Obszar etapów:

Żądania i wymagania wojska na tym obszarze są całkiem odmienne. Zachodzi tu potrzeba przerzucania wielkich mas ładunków z kraju do frontu transportami o możliwie największem załadowaniu. W tym celu stosować będziemy zestawy pociągów holowniczych. W zależności od odcinka rzeki i stanu wody formować możemy pociągi przewozowe o składzie jednego holownika i 2 — 3 berlinek załadowanych na taką głębokość transportową, na jaką pozwala głębokość nurtu danego odcinka rzeki. Niewskazaniem jest ujmowanie tych pociągów w sztywne ramy, co do ich składu i zgrupowań (etaty), bo życie samo podyktuje to w chwili potrzeby. Wystarczy, o ile w czasie pokoju będziemy zaopatrzeni w dokładną, realną i celową ewidencję posiadanego taboru i poznamy jego właściwości techniczne i nawigacyjne. Na terenie Pomorza posiadamy znaczne zapasy taboru pływającego. Trzeba tylko przewidzieć miejsca jego koncentracji, rozłokowania i użycia.

Pociąg holowniczy przy średnich stanach wody na Wiśle, o składzie jednego holownika i 3-ch berlinek, może przewieźć jednorazowo ładunek od 600 — 1000 tonn. Prędkość poruszania się pociągów holowniczych jest znacznie niższą od szybkości statków towarowo - osobowych. Należy jednakże sobie uświadomić, że pociągi te stosujemy wyłącznie do przewozu towarów masowych, o dużym tonnażu na dalsze odległości. Brak przymusowych postojów w miejscach krzyżowania się pociągów, zakorkowanie stacyj węzłowych i t. p. wypadków możliwych na kolejach — odpada w transportach wodnych zupełnie. Transporty wodne posuwają się wolno, lecz stale. Odpowiednio zmniejszając ładunek i ilość berlinek, uzyskać możemy szerszą skalę możliwych szybkości, w zależności od potrzeby chwili.

Nie należy przeceniać ze strony ujemnej dość częstych wypadków obserwowanych teraz: osiadania taboru rzecz-nego na mieliznach. Wpływają na to dwie przyczyny:

a) brak regulacji naszych rzek,

b) nadmierna łapczywość naszych szyprów, idąca w kierunku zabrania możliwie dużych ładunków, co bezpośrednio wpływa na zwiększenie zanurzenia statków, bez należytego uwzględnienia głębokości tranzytowej nurtu w danej chwili.

Potrzebę uregulowania naszych rzek przykładowo porównać możemy z brakiem linii kolejowej w potrzebnym kierunku. W tym wypadku nie pozostaje nam nic innego, jak potrzebne prace regulacyjne na drodze wodnej wykonać lub też potrzebne linie kolejowe wybudować. Bez nakładu pracy w żadnej dziedzinie niema też i oczekiwanych korzyści. Nasza sieć dróg wodnych jest tak obfitą i równomiernie ukształtowaną, że zawsze kierunek drogi wodnej może być zgodny z potrzebami kraju pod względem wojskowym i gospodarczym. Poglądowo wykazuje to załączona mapa dróg wodnych do rozdziału II¹⁾.

W celu dostosowania dróg wodnych do potrzeb wojska należy:

1) pod względem technicznym:

a) zapewnić wytknięcie nurtu przez nurtowych, t. j. zorganizować służbę drogową (zwłaszcza na Wiśle),

b) zorganizować władzę administracji wodnej dostosowaną do potrzeb wojska i gospodarczych w okresie wojny,

c) zorganizować przystanie w miejscach, gdzie oczekujemy załadunku i rozładunku (nie koniecznie to musi być przystań pływająca, bo czasem może zupełnie wystarczyć oskarpowany brzeg i mocny pomost),

¹⁾ Zeszyt grudniowy Przeglądu Wojskowo-Technicznego z r. ub.

d) zapewnić posiadanie we właściwym miejscu materiałów pędnych, jak to: węgiel, drzewo, ropa, smary i t. p. W tym celu należy zorganizować stacje opałowe stałe lub ruchome

e) zorganizować warsztaty reperacyj doraźnych, stałe i ruchome,

f) zorganizować warsztaty do kapitalnego remontu statków, t. j. uruchomić stocznie i nastawić je na wytwórczość wojenną,

h) zapewnić łączność telefoniczną lub telegraficzną między przystaniami i administracją wodną z jednej strony, a władzami wojskowymi z drugiej.

2) Pod względem organizacyjnym:

a) przewidzieć odpowiednie zgrupowanie taboru pływającego,

b) zapewnić sobie posiadanie potrzebnej ilości ludzi fachowo wyszkolonych w nawigacji rzecznej czy to w formie kadry wojskowych (system niepraktyczny), czy też w formie zarezerwowania potrzebnego personelu na czas wojny spośród żeglarzy i szyprów cywilnych, mając jednakże na uwadze, że właściwości nawigacyjne i naturalne każdej rzeki z osobna są przeważnie różne (np. Wisła i Prypeć),

c) w czasie pokoju przeprowadzać ćwiczenia transportowe w terenie i sposobem gier wojennych, co wyłącznie daje praktyczny materiał doświadczalny na okres wojny.

Drogi wodne dotychczas są w zupełnem zaniedbaniu, bo mało jest czynników, które, znając właściwości dróg wodnych dla wojska, mogłyby i chciałyby skutecznie zwalczać szkodliwy pogląd, że tylko kolej ma wyłączny monopol dla transportów wojskowych. S a p e r z y, którym żywioł wody pod każdym względem m u s i być znany, w pierwszej kolejności powołani są do tego, tem

bardziej, że dyslokacja formacyj saperskich jest wyłącznie na rzekach. Bądźmy przygotowani, aby już w czasie pokoju równomiernie rozłożyć ciężar transportów wojennych według ich właściwości na kolej, drogi wodne i bite z osobna. Uświadamianie tego w czasie wojny może okazać się spóźnionem.

XI. Wnioski i zakończenie.

Wobec stałej akcji rozbudowy dróg wodnych w Europie i Ameryce w latach ostatnich, a zacofaniu kraju naszego pod tym względem, jest konieczne przystąpienie do wykonania zaprojektowanych naszych zamierzeń konsekwentnie i planowo już w najbliższej przyszłości.

Wymaga to całego szeregu posunięć organizacyjnych ze strony państwa i społeczeństwa.

Drogą ustawową należałoby:

- 1) Skoordynować obecny plan rozbudowy kolei z rozbudową dróg wodnych zgodnie z interesami kraju i tem rozwiązać palący problem taniego transportu towarów masowych, który już od szeregu lat przyniósł miljonowe straty (100 mlj/rok).

- 2) Zatwierdzić opracowany projekt budowy kanału węglowego, rozłożywszy budowę jego na okres kilku- lub kilkunastoletni, uchwaliwszy zgóry przeznaczone na ten cel kredyty roczne.

- 3) Zatwierdzić projekt ustawy o regulacji i użeglownieniu rzeki Wisły.

- 4) Zatwierdzić ustawę o budowie i eksploatacji dróg wodnych oraz ich komercjalizacji.

- 5) Stworzyć urząd międzyministerjalny ze stałym udziałem zainteresowanych organizacji społecznych, w którym omawiane będą ogólne zarządzenia w sprawie żegludki.

gi, regulacji i kanalizacji rzek, budowy kanałów oraz opracowanie taryf przewozowych.

6) Stworzyć nową organizację państwową na wzór P. K. P. pod nazwą Polskie Drogi Wodne, wyłącznie tylko na zasadach samowystarczalności i przy stosowaniu amortyzacji i oprocentowaniu inwestycjonowanego kapitału.

7) Popierać własne stocznie, umożliwiając w ten sposób rozbudowę własnego taboru pływającego dostosowanego do naszych warunków żeglugowych. Pomoc ta wyrażałaby się udzieleniem pożyczek długoterminowych i przynajmniej częściowym zwolnieniem od podatków budujących się statków.

8) Zabronić sprowadzania do kraju statków pochodzenia obcego, nie odpowiadających nowoczesnym wymaganiom technicznym, o ile identyczny typ ich nie może być wykonany u nas w kraju.

9) Zwalczać konkurencję taboru rzeczno-obcokrajowego, szczególnie na Warcie i Wiśle Pomorskiej, zabraniając, poza tranzytem, wywozu towarów polskich i odwrotnie wwożenia towarów obcych do kraju taborem niepolskim.

10) Otoczyć opieką moralną szyprów polskich, organizując w okresie poza nawigacją kursy dokształcające przy szkołach rzemieślniczych państwowych. Program ich obejmowałby budowę szkut, nawigację rzeczna, krajoznawstwo, zasady kupiectwa i uświadomienie narodowe.

11) W miarę możliwości i potrzeby obniżać podatki państwowe, pod ciężarem których zawód szyperski kurczy się i zanika (środek przynajmniej na okres przejściowy). Na Pomorzu i w Poznańskim zawód ten miał i ma swe tradycje i posiada widoki rozwoju na przyszłość.

12) Poza rozpoczętą już akcją sportową, rozpocząć pracę propagandową, aby szeroki ogół społeczeństwa ocenił należycie potrzebę rozwoju dróg wodnych i korzyści, które one jemu przynieść mogą.

Obiektywnie patrząc na rozwój prac rozbudowy dróg wodnych, podjętych obecnie w Niemczech, Francji, Anglii, Rosji, Włoszech i Ameryce nasuwa się pytanie dlaczego u nas sprawa ta jest beznadziejnie martwą.

Wszak posiadamy wszystkie potrzebne elementy do rozpoczęcia tej akcji:

1) Projekty regulacji rzek i budowy kanałów są już drobiazgowo opracowane.

2) Wybitnych fachowców posiadamy nie w mniejszym stopniu niż inni.

3) Ludzi do pracy mamy dość. 250.000 zarejestrowanych bezrobotnych (nie mówiąc o reszcie), o każdej specjalności, stoją do dyspozycji. Nie są oni jeszcze zdemoralizowani darmowymi zasiłkami ze strony Państwa, umieją i chcą pracować.

4) Potrzebne maszyny, jak to pogłębiarki, transportery, kolejki wąskotorowe z taborem i t. p. stoją prawie bezczynnie do naszej dyspozycji na terenie każdej Dyrekcji Dróg Wodnych — chodzi o zebranie ich tylko do uruchomienia w potrzebnem miejscu.

5) Kosztorysy projektowanych kanałów i prac regulacyjnych były wykonywane w okresie od 1925 — 30 r., wówczas gdy ceny materiałów i robocizny były o połowę wyższe niż obecnie. Nastąpił teraz ogromny spadek cen w każdej dziedzinie i tendencja nadal jest zniżkowa. Konjunktura pracy jest tak korzystna, jak nigdy przedtem, bo każdy zakład przemysłowy, po otrzymaniu zamówienia, ra-

tując siebie pracować będzie bez amortyzacji, mając tylko na uwadze utrzymanie się na powierzchni i możliwość egzystencji.

6) Kredyty na powyższy cel mogą być użyte drogą komasacji kwot przeznaczonych na zasilki dla bezrobotnych (około 90 milionów złotych rocznie) z rzeczowemi kredytami na przewidziane budowle.

Wystarczy rozpocząć stopniowe realizowanie przewidzianego planu robót. Wówczas raz rozpoczęta praca, chociażby w tempie zwolnionem, siłą bezwładu szłaby dalej. Fundusz Pracy w roku bieżącym zaczyna w tym kierunku dopiero stawiać swe pierwsze kroki.

A zatem trzeba się zdobyć tylko na wysiłek organizacyjny w tempie i na skalę nowoczesną. Na ten wysiłek zdobyły się obecnie prawie wszystkie państwa. Włosi osuszają i meliorują olbrzymie obszary Pontyjskich bagien odwiecznych, budując jednocześnie kanały o trasie setek kilometrów, jak np. kanał Mussoliniego o długości 270 km.

Niemcy rozbudowują intensywnie swe drogi wodne, budując jednocześnie milionowe zbiorniki zasilające, oraz rozpoczęły w roku ubiegłym kanał węglowy, łączący zagłębie Śląskie z Odrą i temsamem z Bałtykiem (port w Szczecinie).

Ameryka wprowadza na swe drogi wodne berlinki o pojemności 3000 tonn, odpowiednio w tym celu poszerzając istniejące kanały i śluzy.

Rosja niedawno ukończyła gigantyczną pracę, stawiając na Dnieprze tamę w miejscowości Dnieprogres (w okresie budowy: Dnieprostoj) oraz połączyła nowowyprowadzonym kanałem morskim Morze Białe z Bałtykiem.

Wroga nam propaganda z ironją i nieukrywaną rado-

ścią wytyka nam bierność, niedomagania i niedociągnięcia nasze, wykorzystując świadomie fakty, które powstały wyłącznie przez nieudolność zaborców.

Czemże my możemy się wykazać?

Czas nagli, a może być zapóźno.

KPT. WINCENTY SZCZĘSNOWICZ.

GŁOS WŁOSKI W SPRAWIE WSPÓŁDZIAŁANIA SAPERÓW Z PIECHOTĄ i JEDNOSTKAMI LEKKIEMI ¹⁾).

W lutym r. b. ukazał się na ten temat w Rivista di Artiglieria e Genio obszerny i źródłowy artykuł majora Bruna Capuccini, napisany z niezwykłą swadą i głębokim zrozumieniem rzeczy. Zasluguje on na uwagę naszych oficerów - saperów oraz w mniejszej mierze również oficerów łączności. Łączność bowiem w armji włoskiej tworzy wraz z saperami wspólny korpus inżynierji. Zaznaczę nawiasem, że artykuł ten został nagodzony pierwszą nagrodą (około 1000 zł.) włoskiego Ministerstwa Spraw Wojskowych oraz otrzymał medal srebrny na włoskim konkursie prac oficerów artylerji i inżynierji w 1933 r.

Dla braku miejsca na łamach naszego Przeglądu pominię ciekawą przedmowę autora, nawiązującą do głębokich nieporozumień pomiędzy piechotą a saperami podczas ostatnich wojen, jak również i podczas wojny światowej. Zastanawia się autor, dlaczego po tylu latach i tylu doświadczeniach nie zostały oficjalnie sankcjonowane rzeczy zdawałoby się tak proste i tak oczywiste.

Włoski regulamin walki mówi „Artylerja i inżynierja współdziałają z piechotą. Szczególnie ważne jest współdziałanie artylerji“.

„Inżynierja pracuje ponadto na korzyść dowództw innych broni i służb“.

¹⁾ Wojska lekkie (szybkie) w pojęciach włoskich obejmują jednostki zmotoryzowane, kawalerję, oraz pułki t. zw. bersaljerów.

Wojska lekkie (szybkie) natomiast „mogą otrzymywać zadania specjalne“.

Wynikałoby z tego, że armję walczącą podzielić można na dwie duże grupy:

- 1) piechotę i wojska lekkie, tworzące rdzeń armji i mogące walczyć somodzielnie,
- 2) artylerję i inżynierję, współdziałające z grupą poprzednią.

Pomocy artylerji nikt dziś nie zdoła zaprzeczyć. Niemniej ważne jest współdziałanie ze strony inżynierji. Zapewnia ona piechocie ruch i życie.

Współdziałanie artylerji z piechotą jest w regulaminach omówione wszechstronnie. Nie można natomiast tego powiedzieć o współdziałaniu między inżynierją a piechotą. Nie jest określone wyraźnie, gdzie ustają atrybucje piechoty a zaczynają się zadania inżynierji. A należałoby to ostatecznie rozstrzygnąć. Podczas wielu dzisiejszych ćwiczeń dowódcy albo „nie wiedzą co dać inżynierji do roboty“, albo punkt rozkazu dotyczący inżynierji zastępują kilkoma szeregami kropek.

Piechur współczesny bardziej niż kiedykolwiek musi być „specjalizowany“ w wielu kierunkach. Oddziały piechoty wykazują dziś wiele cech wspólnych z innymi bronią i służbami. I właśnie dlatego trudno jest rozgraniczyć atrybucje piechoty i inżynierji. Autor nie rości pretensji do zredagowania magicznej recepty, ważnej na wszelkie wątpliwości i wypadki. Dąży on jedynie do zwrócenia uwagi na studjum dwóch najbardziej ważnych zagadnień interesujących piechotę i inżynierję:

- 1) prace na polu walki
- 2) zagadnienia łączności.

Szczególnie szeroko ujmuje autor zagadnienie pierwsze.

Regulaminy i środki przedwojenne.

Umocnienia polowe oceniano przed wojną jedynie jako pomocniczy środek obrony. W regulaminach walki nie poświęcano im wiele miejsca. Tak np. na 299 paragrafów

dawnego włoskiego regulaminu walki, zaledwie 9 omawia sprawę umocnień, 7 — łączności.

Inżynierji poświęconych jest zaledwie 10 paragrafów, mglisto sankcjonujących zasadę, że „do niej należą prace, któremi nie jest wskazane obarczać piechotę“, albo że „pomocnikiem piechoty jest inżynierja; zadaniem jej jest postawienie nogi w okopach nieprzyjaciela“; albo „dowódca inżynierji jest doradcą fachowym dowództwa“ i t. p. Niemniejsza mglistość przejawia się w regulaminach obcych.

W praktyce wojennej prowadziła podobna mglistość do dowolności w komentowaniu regulaminów. Jedni dowódcy byli zdania, że „piechota winna wykonywać prace w polu na swój własny rachunek“, inni natomiast twierdzili, że „saperzy muszą się poświęcać dla ułatwienia innym broniom wywalczenia zwycięstwa“.

Autor przytacza dalej dane liczbowe odnośnie wyposażenia przedwojennego w sprzęt saperski i łącznościowy pułków piechoty, bersaljerów, kawalerji oraz wielkich jednostek. Niektóre dane odnośnie sprzętu saperskiego pozwolę sobie tu przytoczyć.

Pułk piechoty w r. 1914 (etaty wojenne) na 80 ofic., 3500 szer. posiadał 168 saperów (po 14 na kompanję), 1272 narzędzi lekkich oraz około 250 ciężkich (przevoźnych).

Pułk bersaljerów (80 ofic., 3200 szer.) posiadał jedynie 250 narzędzi ciężkich oraz 8 kg materiałów wybuchowych.

Pułk kawalerji liczył 50 saperów, 70 narzędzi lekkich; dowództwo pułku posiadało 50 narzędzi ciężkich oraz 72 ładunki dynamitu.

W maju r. 1915 włoska inżynierja dysponowała 116 różnorodnemi kompanjami. Ilość odpowiednich jednostek głównych rodzajów broni wynosiła 3066 (2177 kompanij piechoty, strzelców alpejskich oraz bersaljerów, 714 baterij względnie kompanij artylerji, 175 szwadronów).

Po mobilizacji liczyły oddziały inżynieryjne 30.000 szeregowych; stanowiło to zaledwie 3,2% armji w polu,

co czyni prawie tyleż, co za czasów Napoleona (1 szeregowiec inżynierji na 40 piechurów).

Dywizja piechoty (stan 430 ofic., 16.000 szer.) wyszła w pole z jedną jedyną kompanją saperską o stanie 5 oficerów, 252 saperów, 58 jezdnych, 96 koni, 20 wozów.

Wozy były podzielone następująco:

a) 6 — park kompanji (narzędzia dla 282 pracujących, 160 kg. dynamitu, 600 bomb); prócz tego kompanja posiadała 212 narzędzi noszonych przez żołnierzy;

b) 5 — park telefoniczny (dywizja nie posiada komp. telegraficznej);

c) 9 — drużyna mostowa (15 m kładki na pływakach, 25 m na kozłach, 35 m typ mieszany).

Wyposażenie parku telefonicznego przedstawiało się w porównaniu do dzisiejszej dyw. komp. telegraficznej nadzwyczaj ubogo (16 aparatów telefonicznych 40 km kabla telefonicznego).

W korpusie stan rzeczy przedstawiał się niemniej opłakanie.

Reasumując autor jest zdania, że na progu wojny światowej: 1) włoskie wojska inżynieryjne były nieliczne, 2) wyposażenie ich było nieodpowiednie, 3) regulaminy były stosunkowo niezłe.

Lekcja wojny światowej.

Po smutnych doświadczeniach na samej sobie piechota zakopała się stopniowo w ziemi.

Inżynierja ze swej strony, szczególnie na froncie francusko - niemieckim, próbowała wykorzystać swe wiadomości i właściwości specjalne; współdziałanie prac było mniej lub więcej celowe, zależnie od myśli przewodniej dowództwa oraz indywidualności oficerów saperów. Fortyfikacje polowe były w zaniedbaniu; z ustabilizowaniem się frontu obie strony redukowały prace polowe do minimum w nadziei, że znowu nadejdzie okres wojny ruchowej. Z czasem jednak piechota doszła do przekonania, że „bez względu na mocne nęcenie do ofensywy nie można zaniedbywać korzyści, jakie daje teren“. Piechota wzięła się zatem do

prac w terenie. Inżynierji pozostawiono (przynajmniej teoretycznie) prace w charakterze ogólnym oraz zadania o wybitnym charakterze technicznym. We Francji np., po ofensywie 1918 r., gros inżynierji zostało użyte na odbudowę zniszczonych komunikacyj.

Następuje pobieżna charakterystyka użycia wojsk inżynieryjnych (ściśle biorąc formacyj saperskich) w armji niemieckiej, francuskiej i włoskiej. Ciekawą jest specjalnie ewolucja poglądów francuskich na kwestje terenu oraz umocnień polowych: od ciągłej linii okopów w r. 1914 do szachownicy i głębokiego ugrupowania umocnień w r. 1918 (Dyrektywa Nr. 4 o obronie elastycznej); w międzyczasie — Instrukcja gen. Petain z dn. 22. VIII. 1917 r. o organizacji terenu oraz wytyczne gen. Nivelle z dn. 10. III. 1917 r. Tyle różnorodnych poglądów!

Tak zatem i Francja błędziła przez długi czas, jeżeli chodzi o ustalenie niewzruszonych poglądów na zagadnienia organizacji terenu oraz użycia inżynierji. „Czyja jest wina“? — zapytuje autor i odpowiada: głównie regulaminów współczesnych, które nakładały na wojska inżynieryjne zadania zbyt ciężkie i niedorzeczne, jak np. „otwarcie drogi dla piechoty, aby umożliwić jej jak najszybsze posuwanie się“. Zasada ta była stosowana aż do przesady i kończyła się nieraz posyłaniem saperów mostowych do przecinania drutów kolczastych przed pierwszą linią.

Włochy rozpoczęły wojnę światową 560 baonami piechoty i około 500 karabinami maszynowymi. Pod koniec wojny liczba baonów wzrosła do 1278, liczba k. m. — do 29.600.

Stan etatowy baonu spadł z 1068 do 780. Ilość saperów z 14 na kompanję wzrosła do 88 na bataljon. Okopywanie się i budowa umocnień polowych staje się nieodzowną częścią składową walki piechoty. Do przeprowadzenia samego natarcia trzeba używać nieraz nie właściwej piechoty, lecz klasycznych oddziałów szturmowych, wyszkolonych metodami przedwojennymi.

Z tem wszystkiem jednak nie utrwalił się jeszcze pogląd, że „budowa umocnień polowych należy zasadniczo

do piechoty". Ilość pomocników wzrasta nieprzerwanie; zamiast jednak uczyć piechotę nowej techniki walki, woli się zwiększać niewspółmiernie ilość jednostki inżynierskich, ażeby powierzać im prace niewymagające zbyt-niej specjalizacji.

Powstał w ten sposób pośrednik pomiędzy dowódcą taktycznym a piechotą. Pośrednik ten z taktycznego punktu widzenia zatracił prerogatywy swojej wyłączności. A proroczy głos gen. Petain ostrzegał w sierpniu r. 1917, że „system obronny jest działaniem, które musi być po- wzięte i przeprowadzone przez dowódcę taktycznego“.

Organizacja terenu jest tylko jedną z form walki pie- choty. Tymczasem podczas samej wojny światowej prze- ważyły poglądy, że organizacja ta należy do wojsk inży- nieryjnych. Skończyło się na tem, że piechota rozumiała celowość umocnień polowych, lecz w praktyce sama nie wykonywała je samodzielnie, względnie ograniczała się w pracach do pomagania oddziałom inżynierskim, któ- rych właśnie miejsca było gdzieindziej. Zużyło się w ten sposób dużo energii, powstawały dzieła nieodpowiadające swemu przeznaczeniu.

Stan piechoty we Włoszech uległ podczas wojny dwu- krotnemu zwiększeniu. Wojska inżynierskie wzrosły na- tomiast ze 116 do 780 kompanij! Wzrost ten jednak nie był uzasadniony, gdyż jak wspomniano, inżynierja była używana często do prac, które powinna była wykonać sa- ma piechota.

We Francji dywizja wyszła w pole z jedną kompanją saperską, powróciła z dwiema. W Anglii z jedną — po- wróciła z trzema! W Ameryce ilość pułków saperskich wzrosła z 3 do 7. Ogólnie wzrost oddziałów inży- nieryjnych był olbrzymi, lecz poszczególne oddziały specja- lne nie były racjonalnie wykorzystane, szczególnie w dzie- dzinie budowy fortyfikacyj polowych. Pokojowe kompan- je saperskie, wyszkolone doskonale, wyszły w pole bez do- statecznych środków i z zadaniami mglisto sformułow- nemi. Odczuły one na sobie kryzys poglądów piechoty na kwestję organizacji terenu. Poznały też one na sobie, co

to znaczy być „pomocnikiem piechoty“, „otwierać drogę natarcia“, „niszczyć druty kolczaste nieprzyjaciela“.

Podobne użycie saperów nie było niczem usprawiedliwione. Doprowadziło w praktyce do tego, że stany oddziałów saperskich szybko się wykruszyły; uzupełniono je obficie personelem licznym, lecz słabo wyszkolonym. I podczas, gdy z jednej strony tworzono nieskończoną ilość specjalistów, z drugiej — specjaliści ci topnieli bardzo szybko wskutek używania ich do niewłaściwych prac.

Zdarzało się często i gęsto, że oddziały inżynieryjne przydzielano wprost piechocie, przyczem były wypadki, że dowódcy piechoty używali nieraz saperów jako zwykłych kompanij strzeleckich. Pomijając już zło, wypływające z nieracjonalnego użycia oddziałów inżynieryjnych, podkreślić jeszcze należy zło drugie: utrwalanie poglądu w szereгах piechoty, że organizacja terenu nie należy do niej, lecz do kogoś innego.

Dzisiejsze nastawienie techniki wojennej.

Po wojnie światowej wszystkie armje, nauczone własnym lub obcym doświadczeniem, wprowadzają do swych regulaminów paragrafy, które mniej więcej są jednako-
we.

Wszędzie nałożono na piechotę obowiązek zorganizowania własnymi siłami swych pozycji, zarówno w natarciu jak i w obronie. Przydział czasowy oddziałów saperskich do formacyj piechoty ujęty jest w artykuły. Wyposażenie wszędzie zwiększono.

Jednym z najpierwszych regulaminów jest francuska „Instrukcja tymczasowa o organizacji terenu“ (1926).

Przytacza dalej autor dane liczebne oraz pobieżną charakterystykę oddziałów inżynieryjnych w kilkunastu armjach. Zestawiając je dochodzi autor do wniosków następujących:

1) Każda armja rozbudowuje taką inżynierję, na jaką ją stać. Kraje jak Stany Zjednoczone, Anglja nie liczą się zanadto z groszem.

2) Kraj bogaty jak Anglja oblicza raczej, do jakich norm ma się powiększyć inżynierja podczas wojny, nie

martwić się zbytnio o stan jej na stopie pokojowej. Na luksus podobny nie może sobie pozwolić np. Rumunja, której oddziały inżynieryjne czasu pokojowego są stosunkowo rozbudowane silniej niż w Anglii, gdyż nie posiada Rumunja tak pomyślnych horoskopów na rozbudowę inżynierji w czasie wojny, jak Anglja.

3) Konieczności budżetowe ograniczają w dużym stopniu rozbudowę wojsk inżynieryjnych (Jugosławja).

4) Niektóre armje (Niemcy, Anglja, Stany Zjednoczone) wyodrębniają łączność z szeregów wojsk inżynieryjnych.

5) Niektóre armje łączą oddziały saperские i mostowe we wspólne formacje pionierskie. Inne nie przydzielają oddziałów mostowych na stałe do dywizji. W Japonji łączy się pionierów z oddziałami minerskimi. W Rumunji są nierozdzielni saperzy i telegrafisci. Wszelkie podobne kombinacje wypływają głównie z przyjętych metod wyszkoleniowych.

6) W dziedzinie łączności niektóre armje oddzielają formacje radio od telegraficznych. W Stanach Zjednoczonych t. zw. kompanje sygnałowe (Signal Company) obejmują topografów, służbę meteorologiczną i t. p.

7) Armje, które liczą się z walką na obszarach bezdrożnych (Japonja) posiadają silnie rozbudowane formacje łącznościowe i komunikacyjne. Odnosi się to również do kawalerji rosyjskiej i polskiej.

Anglja i Stany Zjednoczone pokładają duże nadzieje w swym przemyśle i w organizacjach sportowych, drużynach roboczych.

8) Małe armje z konieczności muszą łączyć różnych specjalistów w jedną wspólną formację techniczną.

9) Niektóre armje, ze względu na konieczności lokalne, tworzą formacje techniczne specjalne (polskie dyony czołgów i samochodów pancernych, czeskie bataljony rzeczne, angielskie kompanje topograficzne).

10) Teren i komunikacje wywierają duży wpływ na wybór środków transportowych (baony konne w Ameryce, baony saperów-cyklistów w Belgji).

Skolei słów kilka o regulaminach współczesnych. Dzie sięć lat po wojnie światowej upłynęło zanim stwierdzono oficjalnie, że „inżynierja jest bronią pracy, specjalnie wyszkoloną do rozstrzygania zagadnień technicznych w polu“ oraz „do prac o charakterze ogólnym“.

Jednakowoż świeża francuska „Instrukcja tymczasowa o użyciu taktycznem wielkich jednostek“ daje nam w niektórych miejscach posmak mglistości regulaminów z przed r. 1914. Jak należy rozumieć np. takie słowa: „Inżynierja pomaga w wykonywaniu prac, które z uwagi na swój specjalny charakter nie mogą być wykonane przez inne bronie“. A któż będzie określał, jakie to są prace?

Jeszcze mniej jesteśmy mądrzy czytając: „w obronie inżynierja ustala i zabezpiecza komunikacje, przygotowuje zniszczenia oraz m o ż e brać udział w organizowaniu pozycyj“. Czyż nie zachodzi obawa, że to jedno małe słówko „może“ przyczyni się do trudności ustalenia odpowiedzialności i kompetencyj oraz odbije się opłakanie na samych pracach? Czyż nie bardziej dokładną była stara „Instrukcja o organizacji terenu“, która określała, że inżynierja „powinna możliwie szybko zabezpieczać ciągłość komunikacyj dla zabezpieczenia czynności dowództwa, zaopatrzenia i przesunąć“?

Francuska „Instrukcja tymczasowa o organizacji terenu“ z r. 1926 próbuje określić, jakie prace mają być wykonane przez inne bronie. Lecz w gruncie rzeczy także i tutaj Instrukcja ogranicza się tylko do opisu technicznego prac; jest tylko niewyraźna wzmianka co do wykonawców.

Paragrafy regulaminów odnośnie wojsk inżynieryjnych uległy po wojnie światowej przepracowaniu. Nie wszystkie jednak wątpliwości i niejasności zostały usunięte. Zachwyca się autor niemiecką „Instrukcją wyszkolenia wojsk łączności“, jako wzorem jasności, zdecydowania i lakoniczności regulaminu wojskowego. Przytacza z tego regulaminu szereg paragrafów, które istotnie można nazwać śmiało i praktycznymi, jak np.:

„Opracowanie planu użycia środków łączności odbywa

się wspólnie przez sztab i oficerów łączności, do którego ci ostatni są przydzieleni“.

Albo: „Zmniejszona wydajność wojsk łączności zależy od wielu okoliczności, częstej zmiany rozkazów, przemieszczania oddziałów w toku samej pracy oraz naskutek stawiania wojskom łączności nadmiernych wymagań“. Albo: „O użyciu oddziałów i środków decyduje położenie i cel taktyczny“.

Przypuszczam, że powyższe słowa niemieckiego regulaminu łącznościowego mogą trafić do serca również oficerom saperom.

Myśli powyższe oraz praktyka życiowa budzi przypuszczenie, że inżynierja nie jest tylko skromnym doradcą technicznym, lecz jednym z głównych elementów operacyjnych. Lecz wszystkie te myśli, uznane już przez ogół wojskowych za rzecz niewątpliwą, muszą znaleźć legalizację pisemną w regulaminach.

Jeżeli chodzi o regulaminy włoskie, dotyczące inżynierji, są one następujące:

1) „Instrukcja o pracach na polu walki“ z r. 1913 (obecnie w przepracowaniu).

2) „Instrukcja o pracach saperskich“ — przestarzała.

3) „Ogólna instrukcja walki“ (Norme Generali) z r. 1928.

Ta ostatnia na 289 paragrafów zawiera już 65 paragrafów dotyczących lotnictwa, 24 — czołgów, 6 ustalają użycie gazów, 8 — użycie inżynierji, 23 dotyczą umocnień polowych i maskowania, 70 — łączności i obserwacji.

Współdziałanie inżynierji z piechotą i jednostkami lekkimi.

Tradycja stanowi potężny czynnik w życiu wojskowym i prywatnem, w pewnych wypadkach trzeba odtworzyć nici wiążące nas z przeszłością, lecz nie należy iść ślepo za niemi. Poszukiwanie nowych dróg, stanowiących ciąg dalszy dróg dotychczasowych, jest obowiązkiem wszystkich, obowiązkiem każdego oficera jest wnieść tu swoją cegiełkę.

1. *Piechota przyszołości.*

Trzeba raz nazawsze utrwalić pogląd, że piechur walczy nie tylko ogniem; roboty ziemne oraz łączność musi on sobie zapewnić sam. Wojna światowa pokazała dosyć wyraźnie, że minęły bezpowrotnie te czasy, gdy można walczyć z nieprzyjacielem wręcz, z wieloma odznaczeniami na bohaterskiej piersi. Dziś trzeba skryć się pod ziemię. A któż będzie chował piechura pod ziemię, jak nie on sam? Chyba nie będziemy hołdowali tradycji, aby ktoś wygrzebał rycerzowi otwór, do którego on schowa się w odpowiednim momencie. Czy jest możliwe, aby inżynierję obarczyć wybudowaniem 3000 km linii obronnych istniejących na froncie włoskim w r. 1918? Zdecydowanie nie!

„Przygotowanie systemu obronnego” — pisze marszałek Petain — „przedstawia takie same działanie taktyczne jak tyle innych”.

Piechota nie może brać nikogo na pośrednika pomiędzy swą akcją a zamiarem dowództwa. Bo któż może znać lepiej wszelkie szczegóły systemu obronnego pierwszych linii jak nie sama piechota?

Rozwinięcie sił w obliczu walki przedstawia jeden z najbardziej ważnych szczegółów walki; od rozwinięcia tego będzie w głównej mierze zależał wynik walki; wiąże się z tem ściśle umiejętne wykorzystanie terenu.

Jasnym jest, że piechota nie może rezygnować z wykonania przez siebie samą swego systemu obronnego. I nie tylko zresztą w obronie. Także i natarcie wymaga pewnych prac terenowych w celu sparaliżowania zasadzek nieprzyjaciela oraz przygotowania ze swej strony punktów oporu.

Pomyśli może ktoś, że zwalenie na piechotę obowiązku przygotowania sobie systemu obronnego, pomniejszy jej wartość bojową. Tego właśnie obawiano się i podczas wojny światowej. Mało brakowało, aby zakorzenił się pogląd, że powołaniem piechoty jest tylko zaszczytne przelewanie krwi; roboty ziemne natomiast niech są mniej zaszczytnym udziałem innych żołnierzy, czy tylko ludzi, należących do rasy poniekąd niższej. To też mądrze pisze

współczesny regulamin francuski: „Walczący musi umieć władać łopatką tak samo dobrze jak karabinem“.

Umocnienia polowe — konkluduje autor — powinna piechota rozumieć nie jako uciążliwy obowiązek, lecz jako jej zaszczytne prawo. Oczywiście piechota musi być w tym celu odpowiednio wyposażona. Już podczas wojny światowej sprzęt saperski piechoty wzrósł o $\frac{1}{3}$, w kawalerji 3-krotnie, w formacjach bersaljerskich 10-krotnie. Zwiększenie środków łączności było jeszcze większe. Piechotę francuską wyposażono nawet w sprzęt mostowy. Nie jest może daleki czas, gdy piechota będzie musiała wykonywać nawet pewne roboty betonowe w małej skali. „Szwajcarski Przegląd Wojskowy“ z r. 1929 traktuje już o specjalnej, ciężkiej piechocie, zaopatrzonej we wszelkie możliwe środki zarówno dla obrony jak i natarcia.

Jest rzeczą pewną, że wszystkie armje dążą do wyposażenia walczącej piechoty we wszelkie możliwe środki; następuje powoli jakby zacieranie granic podziału między piechotą, artylerją, inżynierją. Otwiera to przed piechotą nowe horyzonty i nakłada na nią coraz to nowe obowiązki, a przede wszystkim — być zawsze i samodzielnie panem sytuacji.

Poglądy powyższe pociągnąć muszą za sobą rewizję metod wyszkoleniowych. Ideałem wyszkolenia byłoby, aby każdy piechur mógł być zarówno walczącym, jak i dobrym saperem, telefonistą i t. p. Pozostanie to oczywiście na zawsze tylko ideałem. Niemniej jednak piechur musi mieć przynajmniej pojęcie o pracy sapera lub telefonisty. Część piechoty musi kończyć specjalne kursy fachowe.

Zakres wiedzy dowódcy taktycznego musi być tembardziej większy. Może on wprawdzie w pewnych wypadkach uciec się do porady oficerów inżynierji, zwłaszcza gdy chodzi o umocnienia polowe i łączność; nigdy jednak nie powinien zapominać, że odpowiedzialność za całokształt akcji spada wyłącznie na niego.

2. Inżynierja dziś i jutro.

Jeżeli więc zwalimy na piechotę obowiązek budowy umocnień polowych, cóż pozostanie saperom do pracy? Po-

zostanie „współdziałać z akcją piechoty“ oraz „pracować na korzyść dowództw, innych broni oraz służb“ — mówi włoski regulamin walki. A pracy tej aż nadto wystarczy — twierdzi autor.

Jeżeli wzniesiemy się w myśli tak wysoko, że jednym okiem objąć będziemy mogli cały obszar zajęty przez wojska i służby, rozpoznamy:

a) *skrawek terenu*, tak długi, jak długim jest cały front wojenny, szeroki na kilka kilometrów; na tym skrawku terenu działa piechota wraz z artylerją, pracującą dla piechoty;

b) *pas terenu*, ciągnący się na szerokość około 10 km styłu; działa tu artylerja ciężka, również głównie na korzyść piechoty; pozatem odbywa się tu rozdział środków dowożonych z kraju dla wojsk walczących;

c) *strefę tyłową*, która ciągnie się tak dalece, aż zamierają ostatnie echa walki; strefa ta zawiera potężne arterje, wzdłuż których bez przerwy dudni życie i odbywa się wielostronny ruch ludzi i środków wojennych.

A zatem, podczas gdy piechota zajmuje wąski załedwie skrawek terenu, a artylerja mało co szerszy, dla inżynierji niema granic ani w terenie ani w czasie. Jej zakres pracy obejmuje kilka wielkich dziedzin:

a) w dziedzinie strategicznej: transporty kolejowe, zniszczenia i t. p.,

b) w dziedzinie taktycznej: współdziałanie z piechotą (wykonanie trudnych robót, maskowanie, zaopatrzenie w wodę, oświetlenie i obserwację terenu, wytyczanie ścieżek i t. p.),

c) w dziedzinie służby operacyjnej na korzyść dowództw oraz innych broni i służb: przygotowanie stanowisk dla artylerji najcięższej, rozbudowa łączności, budowa dróg, kolejek wiszących, magazynów, prace hydrograficzne; znajdują tu pracę przedewszystkiem wybitni specjaliści jak np. fotografii, mechanicy, radjotelegrafiści, minerzy, elektrycy i t. p.

Jeżeli chodzi o przestrzeń, o czas, inżynierja jest zawsze niezbędną: czy na postoju, czy w pościgu, w dalekiem rozpoznaniu czy w odwrocie, w natarciu, czy w obronie.

Pierwsi inżynierowie wojskowi byli tylko ekspertami; byli oni wyłącznie doradcami dowódców. Właściwych „wojsk inżynieryjnych“ prawie że nie było. Dla przykładu: Francja posiadała zaledwie 6 bataljonów „sapeurs - mineurs“, a zato aż 26 dyrekcyj inżynierji!

Praca inżynierji i dziś, bardziej niż innych broni, zabiega się z pracą służb. Lecz inżynierja jest przedewszystkiem *bronią*, umiejącą dać odczuć w walce swoje działanie; dziś bowiem taktyczna walka piechura jest nieodłączną od walki technicznej. Łatwiej zwycięża ten, kto ma więcej środków technicznych i kto potrafi użyć ich umiejętnie. Tu autor cytuje obficie Brossé „La combinaison des armes“. (Revue d'Infanterie, marzec 1931).

W wojnie współczesnej obok dział i karabinów walczą maszyny i praca; każdy z tych działów wymaga obecności swego dowódcy. I właśnie dlatego należałoby rozpocząć wojnę krzyżową, ażeby pozbyć się odnośnie oficerów inżynierji takich określeń jak „referent“, „doradca“, „współpracownik“; pachną one raczej biurem i handlem niż wojском. Pocóż ta cała dyplomacja? Czy słowo „dowódca“ nie jest bardziej proste i wyraziste? Wszak oficer artylerji, współdziałający z piechotą, nie nazywa się doradcą, lecz jest dowódcą tejże artylerji. Czemu dowódca inżynierji miałby być pozbawiony tego tytułu?

Oficer inżynierji powinien być zatem:

a) *dowódcą* wojsk działających na własną rękę, posługując się oddziałami pomocniczymi, bądź też na korzyść innych broni, gdy wymagane jest współdziałanie kilku wykonawców;

b) *szeferem służby* — mającym prawo jurysdykcji we wszystkich oddziałach inżynieryjnych wielkiej jednostki oraz we wszelkich sprawach dotyczących inżynierji.

Jeżeli chodzi o użycie oddziałów inżynieryjnych do pewnych zadań na polu walki, dowódca inżynierji ma największe słowo. W każdym jednak wypadku współdziała-

nie inżynierji oparte być musi na dokładnem rozgraniczeniu uprawnień i odpowiedzialności.

Pomysł tego czy innego systemu obronnego czy zaczepnego jest funkcją czysto taktyczną. Organizacja i kierownictwo należy do rzeczy wyłącznie technicznych. Odpowiedzialność za pomysł taktyczny ponosi dowódca wielkiej jednostki, lecz ręka i myśl dowódcy inżynierji winna być widoczna w obu dziedzinach.

Nie na miejscu będzie tu „technik wojskowy“, który może wykonać prace dobrze i sumiennie, lecz co będzie jeżeli prace te po wykonaniu okażą się niewłaściwymi w miejscu czy w czasie? Dlatego też właśnie porzebny jest tu nie technik, lecz dowódca.

Bardzo ciekawe cytaty odnośnie użycia oddziałów inżynierji przytacza autor z *Revue d'Infanterie* z r. 1929 (Płk. Bails. Użycie taktyczne inżynierji). Oto one:

„Wojska inżynieryjne wielkiej jednostki są używane w masie, kierowane przez swych własnych dowódców“.

„W wypadku wyjątkowym, gdy oddziały wydzielone inżynierji, obarczone zadaniami specjalnemi, muszą być przydzielane innym broniom, *przydział ten musi być ograniczony w czasie i w przestrzeni*; po wykonaniu nakazanych zadań oddziały te muszą wrócić do swojej formacji właściwej do wykonywania prac o charakterze ogólnym“.

„Zadania inżynierji ...wymagają dowódców i wojsk dobrze wyszkolonych; ...jest koniecznem *unikać przedwczesnego ich użycia*; należy umieć zachować je do użycia w momencie właściwym; od umiejętnego użycia może w pewnych wypadkach zależeć wynik walki“.

Liczne są zatem obowiązki dowódcy inżynierji. Rozległe muszą być jego wiadomości techniczne. Ale prócz tego powinien on znać doskonale zagadnienia taktyczne. Musi on być w ścisłym kontakcie ze sztabem; brać udział w rozpoznaniu; dawać wytyczne co do organizacji łączności, maskowania, organizacji, prac nad umocnieniami, zaopatrywaniem i t. p. Dowódca inżynierji powinien posiadać swoje własne rozpoznanie, ponieważ wypadki w polu

walki zmieniają się, a sam on musi stale trzymać rękę na pulsie całokształtu sytuacji, ażeby mieć możliwość zarządzić w każdej chwili interwencję wszelkich środków technicznych.

Ostatnia uwaga: w związku z olbrzymim rozrostem środków łączności, należy rozważyć czy nie jest wskazaniem wydzielenie odrębnego dowódcy łączności i podporządkowania go dowódcy inżynierji (Francja, Niemcy).

Wszystko powiedziane odnośnie dowódcy inżynierji stosuje się w mniejszej skali do młodszych oficerów. Oficer inżynierji działa w większości wypadków w odosobnieniu, przeważnie na podstawie samych tylko wskazówek, a nie na podstawie ścisłych rozkazów. A inną jest rzeczą pracować w spokojnej pracowni, a co innego na polu walki. Wszystkie braki charakteru i wyszkolenia wyłażą tu jak sztych z worka. Należy się zastanowić, czy nie należałoby zwiększyć zakresu oraz czasu trwania nauki oficera inżynierji. Zwłaszcza na wyszkolenie taktyczne zwraca się zamało uwagi.

Jeżeli chodzi o podoficerów i szeregowych musi być czyniony staranny dobór. Podoficerowie inżynierji występują niejednokrotnie samodzielnie. Co do poborowych wspomina autor, że w r. 1926 na 110.800 poborowych piechoty przypadło 14.414 poborowych formacyj inżynieryjnych, co czyni stosunek 8 do 1.

3. *Współdziałanie techniczne.*

Pobieżny rzut oka na rolę inżynierji wykazał obfitość prac i niepewności kompetencyjnych. Wojna światowa była jednym ciągiem niespodzianek. Środki ofensywne rozrosły się, a środki obronne pozostały niejako w swym rozwoju. W wojnie przyszłej należy się liczyć głównie z rozrostem środków obronnych. Jak daleko rzecz ta posunie się, jakich jeszcze specjalistów i jakie środki trzeba będzie wyprodukować — trudno zgóry przesądzić.

Największe niebezpieczeństwo grozi z uwagi na nierozgraniczenie dotychczas zadań i odpowiedzialności. Płk. Le-

tourner wróży złowrogo, że „po wojnie światowej powrócimy jeszcze raz do tych samych błędów” i to właśnie z powodu nierozgraniczenia kompetencji piechoty i inżynierji.

Nie możemy pozwolić, aby wojna przyszła rozpoczęła się, podobnie jak miniona, szeregiem improwizacyj i błędzeniem poomacku. Należy przeprowadzić cały szereg studjów, kursów, doświadczeń podczas manewrów.

Wnioski końcowe autora.

1) Regulaminy muszą ustalić:

- a) jakie wogóle prace są niezbędne w polu walki;
- b) jakie z nich piechota „może wykonać sama”;
- c) jakie należy pozostawić inżynierji;

2) Należy usunąć z regulaminów określenia, które mogą nasunąć dowolność interpretacji.

3) Nie hołdować zbyttnio tradycji, lecz czerpać z niej tylko to, co jest dla naszych czasów istotnie zdrowe. Jako wzór stawia tu autor armję amerykańską, która zresztą mało ma do ratowania pamiątek z przeszłości.

4) Piechota i jednostki lekkie muszą pamiętać o tem, że dziś walka taktyczna wiąże się nierozzerwalnie z walką techniczną; każda z nich musi mieć określony zakres odpowiedzialności i atrybucyj.

5) W czasie pokoju piechota musi zwiększyć zakres swego wyszkolenia technicznego.

6) Inżynierja musi pamiętać, że o ile nawet zmniejszy się jej ogrom pracy, o tyle zwiększyć się powinna celowość i odpowiedzialność pracy pozostałej. Jeżeli inżynierja nie będzie zdawać sobie z tego sprawy, stanie się ona jedynie gorszym gatunkiem piechoty.

7) Dowódca inżynierji powinien stale pamiętać, że jest on również „dowódcą”, a nie projektodawcą czy doradcą, pracującym na odległość.

8) Oficer inżynierji powinien zdawać sobie sprawę, że nie jest on godzien tego tytułu, jeżeli nie posiada rozległej

wiedzy technicznej oraz dokładnej znajomości pracy sztabów oraz innych rodzajów broni.

9) Ażeby współpraca inżynierji z piechotą była wydajną, a przedewszystkiem szkodzącą nieprzyjacielowi i ażeby wszystkie prace projektowane i wykonywane miały swoją rację bytu, jest niezbędnem aby oddziały inżynierji znały zawsze położenie wojsk własnych i nieprzyjaciela.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej za I-szy kwartał 1934 r.

(dokończenie).

d) Obrona przeciw pancerna.

Obrona przeciwczołgowa baonu w ramach obrony pułku. (Wojennyj Wiestnik — Nr. 12/33).

Wybór pozycji obronnej należy skutecznie w ten sposób, by już sam charakter terenu utrudniał użycie czołgów (brak skrytych podejść po stronie nieprzyjaciela, naturalne przeszkody na przedpolu oraz dogodne miejsca dla stanowisk dział przeciwczołgowych i t. p.).

Przeszkody naturalne oraz sztuczne mają za zadanie powstrzymać czołgi, względnie zmusić do przegrupowania się, zmiany szyków i kierunku w ten sposób, by skierować je na szlaki zgóry upatrzone. Plan ognia przeciwczołgowego ściśle wiąże się z rozmieszczeniem przeszkód przeciwczołgowych w terenie.

Jeśli teren jest dostępny dla natarcia czołgów na całej swej szerokości, wówczas przeszkody przeciwczołgowe winny być ześrodkowane w głębi pozycji obronnej, gdzie łatwiej będzie je zamaskować i zabezpieczyć.

Natomiast jeśli teren w 60 — 70% jest niedostępny dla czołgów, to lepiej jest ześrodkować przeszkody w miejscach dostępnych na przednim skraju pozycji.

Celem zwalczania czołgów, baon piechoty przy szerokości frontu 1½ — 2 km powinien posiadać 3 — 4 działa artylerji mało-

kalibrowej i baterję 75 mm — razem 6 — 8 dział. W odległości 100 — 300 m od przedniego skraju pozycji ustawia się 3 — 4 działa (wymagają maskowania); pozostałe 3 — 4 działa umieszcza się w odległości od 700 — 1000 m, na linii odwodów baonowych.

Każde działo przeciwpancerne, ostrzeliwujące możliwe kierunki natarć, bądź flankujące przeszkodę, powinno znajdować się w terenie niedostępnym dla czołgów, bądź też być zabezpieczone przeszkodami. Jedynie w takich warunkach można liczyć na spokojną i skuteczną pracę obsługi dział.

W wypadku możliwości natarcia czołgów, pozycja obronna rozbudowuje się w ten sposób, że najpierw zakłada się przeszkody przeciwczołgowe, a w związku z tem i stanowiska dział przeciwczołgowych; dopiero potem rozstawia się środki ogniowe piechoty. Celem zabezpieczenia własnych rowów strzeleckich od ognia dział przeciwczołgowych, wyłania się potrzeba budowy specjalnych *rowów strzeleckich z powiększonymi zaplecami*.

Podczas samego natarcia czołgów, o ile piechota nie jest wyposażona w pociski przeciwpancerne, nie powinna ona brać udziału w walce, natomiast ukrywa się ona w rowach strzeleckich i przy pomocy swych punktów obserwacyjnych obserwuje przedpole, oczekując momentu ukazania się piechoty nieprzyjaciela, czyli właściwego swego przeciwnika. Jedynie strzelcy wyborowi mogą prowadzić ogień, celując w szczeliny czołgów. Artylerja dywizyjna, strzelająca ogniem pośrednim, może zwalczać jedynie czołgi znajdujące się w punktach wyjściowych, bądź w miejscach, w których czołgi zmuszone są zwolnić szybkość, celem zwalczania przeszkód, lub zmiany szyków.

Pas przeszkód przeciwczołgowych, znajdujący się przed przednim skrajem pozycji, ma zadanie bronić dział przeciwczołgowe i stworzyć dla nich jaknajlepsze warunki walki. Drugi pas przeszkód znajduje się przed odwodami baonu w odległości 700 — 1000 m od przedniego skraju pozycji. Wreszcie trzeci pas przeszkód — przed odwodami pułkowemi, znajduje się w odległości 2 — 2,5 km.

Drugi i trzeci pas przeszkód przeciwczołgowych mają takie zadanie, jak i pierwszy, oprócz tego dzięki specjalnemu ich rozmieszczeniu i przez odpowiedni plan ognia można stworzyć tu t. zw. „matnie“ („tankowye mieszki“), które nie pozwolą czołgom prze-

nikać wgląb pozycji, dając możność artylerji skutecznego zwalczania czołgów znajdujących się w matni.

e) *W a l k a c h e m i c z n a.*

A t a k a e r o c h e m i c z n y. (*Gasschutz und Luftschutz* — Nr. 1/34).

Omawiając sposoby, rodzaje i skutki lotniczych ataków gazowych autor podaje, że dla skażenia 100 km² na wysokość 10 m, na okres 30 minut przy użyciu lotnego środka skażającego (fosgen) potrzeba 400 tonn fosgenu (uzyskana koncentracja wynosić będzie 50 mg na 1 metr sześcienny).

O d k a ż a n i e. (*Die Gasmasken* — Nr. 6/33).

Artykuł rozpatruje działalność służby odkażającej w miastach na wypadek napadu aerochemicznego. Czynności te będą powierzone na wypadek wojny zakładowi oczyszczania miasta. Szereg drużyn odkażających będzie łączony w grupy, na czele których stać powinni chemicy z zawodu. Sposoby odkażania zależą od gruntu i od rodzaju środków chemicznych skażających. Środki płynne nie przenikają bruku kamiennego (zwłaszcza o spoinach wypełnionych cementem), natomiast smoła wchłania je stopniowo. Zatem nawierzchnię taką należy natychmiast odkażać. Levisyt szybko rozkłada się pod działaniem zimnej wody. Gorąca woda przyspiesza ten rozkład. Levisyt niszczyć można również alkaljami lub chemikaljami utleniającymi. Skuteczne odkażenie *t e r e n u* wymaga przekopania go przy zastosowaniu wody i pewnych chemikalij — środki skażające zginą wtedy po upływie godziny. *Ś c i a n y* domów i *d a c h y* odkaża się wodą i chlorkiem wapna. Szczególnie starannie należy odkażać *m e b l e* — najlepiej czynić to na dworze, przy pomocy sody lub chlorku wapna. *P r z e d m i o t y m e t a l o w e* oraz *s k ó r z a n e* odkaża się czterochlorkiem węgla, naftą lub benzyną.

Oprócz patroli ruchomych istnieje przy wszelkich zakładach kąpielowych, szpitalnych, weterynaryjnych, dezynfekcyjnych i oczyszczania miast, stała służba odkażająca — dla ludzi, zwierząt i pewnych przedmiotów (ubranie, uprząż).

f) *K o m u n i k a c j e.*

A n g i e l s k i e r u r o w o - k r a t o w e m o s t y w o - j e n n e. (Militärwissenschaftliche Mitteilungen — VII i VIII/33).

Artykuł podaje opis konstrukcji, charakterystykę, sposób montowania i transportu angielskich mostów wojennych rurowo-kratowych, które dzielą się na lekkie (kładka dla pieszych i lekki most dla przejścia dział i wozów) oraz ciężkie dla czołgów 20 i 40 tonowe; — te ostatnie zarówno na podporach stałych jak i pływających.

Wnioski autora: angielskie mosty kratowe nie stoją na wysokości zadania — ich części są zbyt nieporęczne; przenoszenie jednego dźwigara wymaga 20 ludzi, przenoszenie 1 rury — 8 ludzi, łączenie pasów górnych przy pomocy żórawia nasuwa wiele trudności, mufki łączące rury są odlewami stalowymi (produkcja kłopotliwa).

V. Mechanizacja i motoryzacja.

M o t o r y z a c j a o d d z i a ł ó w i n ż y n i e r y j n y c h (Tiechnika i Woorużenje — Nr. 2/33).

Podczas wojny saperzy będą naprawiać i budować drogi. Ażeby mogli oni zdążyć na czas na miejsce pracy muszą być zmotoryzowani. Przy zakładaniu zapór komunikacyjnych przynajmniej 4-ta część saperów dywizyjnych zostaje między piechotą własną a nieprzyjacielem; ażeby ich ściągnąć — potrzebne są też samochody. Samochodami również będą przerzucani saperzy mający zadanie przygotowania zapór komunikacyjnych na tyłach. D-ca saperów dywizyjnych musi posiadać swój odwód i możność szybkiego przerzucania go w każdej chwili tam, gdzie wymaga tego sytuacja. Saperzy przy marszu wprzód będą zostawać w tyle, gdyż wymaga tego naprawa sieci komunikacyjnej. Ażeby mogli dopędzić swoją dywizję muszą mieć samochody. Reasumując d-ca s a p e r ó w d y w i z y j n y c h musi posiadać do swojej dyspozycji 10 — 12 s a m o c h o d ó w, przystosowanych do przewożenia tak ludzi, jak i materiałów budowlanych.

Jeśli cała dywizja rusza samochodami, to w pierwszym rzędzie muszą być załadowani saperzy, ażeby móc skutecznie ewentualne naprawy dróg i umożliwić szybki ruch dywizji. Dywizja powinna mieć gotowe przeszkody składane, przewożone samochodami, które

umożliwiałyby prędką budowę sieci przeszkód. Forsowanie rzeki uda się tylko wtedy, gdy przeciwnik będzie niem zaskoczony. Wobec tego przygotowania do niego muszą być ukryte. Całość wojsk i sprzętu powinna być zgrupowana na tyłach i w ostatniej dopiero chwili ściągnięta do miejsc forsowania, a to można przeprowadzić tylko przy użyciu środków motorowych.

Dla z m o t o r y z o w a n i a p a r k u s a p e r s k i e g o (kolumny saperskiej) d y w i z j i potrzeba:

— dla materiałów wybuchowych 2 — 3 samochody (1,5 tonn).

— dla przewożenia przeszkód 4 — 5 samochodów (2,5 tonnowych),

— dla transportu materiału przeprawowego 30 samochodów z przyczepkami,

— dla transportowania reszty potrzebnego sprzętu 3 — 4 samochody.

S a p e r z y a r m j i powinni być dla tych samych powodów zmotoryzowani. Poza tem d-ca armji winien posiadać kilka s a m o c h o d ó w p a n c e r n y c h dla prowadzenia rozpoznania technicznego przed frontem wojsk.

Co d o s p r z e t u p o n t o n o w e g o (przeprawowego), który wzrósł tak ilościowo, jak wagowo, powinien być on bezwzględnie przewożony na samochodach terenowych, mogących poruszać się nie tylko po wszelkich drogach, ale nawet naprzelaj.

Ażeby skrócić długość kolumn samochodów, transportujących sprzęt przeprawowy, niezbędne są p r z y c z e p k i. Środki motorowe gąsienicowe skracają też długość kolumn, jednakże szybkość ruchu przez to maleje do 8 km na godzinę.

Dla zabezpieczenia kolumn przed napadem lotnictwa, potrzebne są saperom s a m o c h o d y z maszynowemi karabinami p r z e c i w l o t n i c z e m i. Poza tem mogą zajść wypadki, że saperzy będą przewożeni pod ogniem, powinni mieć zatem pancerne transportowce motorowe.

A więc głównemi środkami transportowemi saperów dywizyjnych będą: opancerzone transportowce, samochody i traktory, zaś saperów armji i kolumn pontonowych: samochody i traktory.

Rozważania o roli szybkości w nowoczesnej wojnie oraz wnioski wypływające stąd dla saperów. (Revue du Génie Militaire — III — VIII/33).

Napoleon powiedział: „Wartość zaczepna armji wyraża się jak energja w mechanice iloczynem masy i szybkości. Szybkość na wojnie — to połowa powodzenia“.

Epoka dzisiejsza, którą nazywa się często wiekiem szybkości, jak dotychczas stworzyła przerost masy, który wyraził się w doktrynie „narodu uzbrojonego“.

Dzięki ułatwieniom komunikacyjnym, a szczególnie kolejom żelaznym, wszystkie kraje są w stanie mobilizować całą ludność zdolną do noszenia broni. Dalszy więc rozwój siły zaczepnej swych wojsk mogą te państwa osiągnąć tylko na drodze podniesienia ich szybkości bojowej. Jeżeli chodzi o rozwój szybkości, to od 6.000 lat od zakończenia wojny światowej nie uczyniono prawie żadnego postępu, opierając szybkość armji na zdolności marszowej piechoty lub kawalerji. Koleje żelazne ułatwiły tylko rozwój masy, pozwalając na szybką jej koncentrację i zapewniając tej masie zaopatrzenie. Szybkość samego boju pozostała niezmienioną.

Obserwuje się natomiast stały wyścig pomiędzy środkami uzbrojenia i obrony, pomiędzy pociskiem, a pancerzem. Próby utrzymania ruchliwości pancerza raz po raz zawodzą. Pancerz to pojawia się na polach bitew to znika z nich, gdyż hamuje szybkość. Pojawienie się maszyny parowej pozwoliło na zwiększenie szybkości pancerza tylko na morzu; na lądzie pancerz został związany z torem kolejowym, co nie pozwoliło mu zwiększyć szybkości armij walczących, ponieważ te ostatnie nie mogły w boju wiązać się z nielicznymi linjami kolejowymi. Próby zbudowania terenowych wozów pancernych z motorami parowymi wszędzie zawiodły. Dopiero motor spalinowy pozwolił rozwiązać to zagadnienie.

W czasie wojny światowej na początku widzimy kolosalny rozwój masy o niewielkiej ruchliwości. Masy te porzuciły już przed wojną wszelki pancerz celem zachowania sobie możliwości manewrowania. Pancerzem ich ma być okop i drut kolczasty. Lecz i ten środek obrony niszczy kompletnie ruchliwość mas, przygważdżając je do stałych pozycji wojny okopowej. Dzięki zanikowi czynnika ruchu masa traci zupełnie swą siłę zaczepną. Dla przywrócenia jej następuje kolosalny rozwój broni, szczególnie karabinu maszynowego.

wego, artylerji i gazów bojowych. Jednakże prowadzi to tylko do dalszego rozwoju okopu i drutu jako środka obrony oraz do dalszego bezwładu masy.

Tylko nadanie masie chociaż minimalnej szybkości może dać rozstrzygnięcie. I to wreszcie przywraca pancerz, poruszany motorem spalinowym — pojawiają się czołgi.

Szybkość czołgów na początku jest nieznaczna — odpowiada mniej więcej szybkości piechoty. Jest to więc broń towarzysząca tej ostatniej. Po wojnie następuje dalsza ewolucja czołga, który nabiera takiej szybkości, że piechota nie jest już w stanie za nim nadążyć. Czołg staje się więc bronią działającą samodzielnie.

Niewielka jednak ilość czołgów nie jest w stanie nasycić i utrzymać bez piechoty zdobytego terenu. Stąd wypływa konieczność zmotoryzowania piechoty. Doprowadziło to z drugiej strony do rozwoju środków obrony przeciwczołgowej, których nie da się lekceważyć. Jednak i na to znaleziono sposoby, któremi są zaskoczenie i t. zw. czołgi bezpośredniego wsparcia, zaopatrzone w działa i pociski dymne.

Dla uzyskania jaknajwiększej ruchliwości skonstruowano czołgi ziemnowodne oraz czołgi, które samoloty mogą przenosić z miejsca na miejsca.

Reasumując można stwierdzić, iż dzięki motorowi spalinowemu, armje lądowe nabyły niespotykaną dotąd ruchliwość taktyczną.

Ruchliwość tę osiągnięto dzięki motoryzacji i mechanizacji, których rozwój musi wywrzeć głęboki wpływ na organizację armji.

Stosunek masy i szybkości w nowoczesnych armjach:

Z jednej strony wszystkie państwa przygotowane są do powołania na wypadek wojny całego narodu pod broń. Z drugiej zaś — motoryzacja i mechanizacja zapewnia wielką ruchliwość oddziałom walczącym. Wielkie masy są mało ruchliwe, pozbawione ducha zaczepnego, składając się z materiału ludzkiego ustępującego bezsprzecznie żołnierzom nielicznych lecz bitnych armij zawodowych.

Ideąłem natomiast są ruchliwe armje zmotoryzowane.

Przeszkodą dla wielkiego rozwoju armij zawodowych i zmotoryzowanych są względy budżetowe. Znaczną też trudność stanowi zapewnienie tym armjom specjalistów-motorzystów, których szkolenie wymaga ogromnej ilości czasu.

Wszystko to powoduje ograniczenie liczbowe wojsk składających się z jednostek zmotoryzowanych i żołnierzy zawodowych. Na wypadek wojny pozostanie więc ogromna ilość ludzi niewyzyskanych, z których można stworzyć armje o mniejszej wartości bojowej, zdolne jednak do znacznych wysiłków, jak to wykazała ostatnia wojna. Trudno przypuszczać by jakieś państwo zrezygnowało z możliwości użycia tej masy. Stosunek więc wojsk nowego do wojsk strego typu będzie podyktowany państwom ich możliwościami budżetowymi i technicznymi.

R z u t o k a n a n o w y c h a r a k t e r w o j n y :

Tego rodzaju organizacja dzieli armje na dwa rzuty. Pierwszy rzut, to n i e d u ż a a r m j a z a w o d o w a o silnie rozwiniętym duchu zaczepnym, z m o t o r y z o w a n a i z m e c h a n i z o w a n a, zdolna do natychmiastowego działania od chwili rozpoczęcia wojny.

Drugi rzut, to w i e l k a m a s a małoruchliwej a r m j i p o b o r o w e j, wymagającej długotrwałej mobilizacji całego narodu. Stąd zadania rzutów stają się zupełnie wyraźne.

Zmotoryzowana armja zawodowa, dzięki swej ruchliwości i duchowi zaczepnemu, zapomocą szybkich zdecydowanych działań winna z chwilą rozpoczęcia wojny wtargnąć jaknajdalej w głąb kraju nieprzyjacielskiego.

Wtargnięcie to może nie być nawet poprzedzone wypowiedzeniem wojny, co wydaje się być doktryną niemiecką. Działania te będą polegać na niszczeniu ośrodków przemysłowych i większych miast nieprzyjacielskich, co spowoduje dezorganizację mobilizacji armji poborowej nieprzyjacielskiej i upadek jej ducha.

Armja poborowa po skoncentrowaniu się posłuży do nasycenia zajętego terenu i jego utrzymania. Pozatem będzie rezerwuarem, skąd armja zawodowa będzie czerpała swe uzupełnienia.

Obok armji zawodowej będzie działać, wyprzedzając ją, potężne l o t n i c t w o, wyposażone w broń chemiczną.

Odparować nagle natarcie armji zawodowej zmotoryzowanej i lotnictwa może tylko armja o identycznej organizacji i sile. Państwo pozbawione tych środków walki będzie zupełnie bezbronne wobec sąsiada tak uzbrojonego.

Wobec tego, iż na motoryzację można tylko odpowiedzieć motoryzacją, zagadnienie to staje się dziś koniecznością dla każdego kraju pragnącego mieć poczucie bezpieczeństwa.

Motoryzacja armji pociąga za sobą motoryzację również i oddziałów saperskich.

S a p e r z y j e d n o s t e k z m o t o r y z o w a n y c h :

Precyzując zadania wielkich jednostek zmotoryzowanych stwierdzić można, iż są one dwojakie:

— służą jako ruchliwe jednostki osłonowe, zabezpieczające przed niespodziewaną inwazją zmotoryzowanych oddziałów nieprzyjaciela,

— gdy inwazja nieprzyjacielska zostanie powstrzymana, mają stworzyć odwód zaczepny, który pozwoli przełamać front nieprzyjacielski.

Jaką rolę będą miały oddziały saperskie, wchodzące w skład tych ruchliwych wielkich jednostek?

Oczywista nie mogą być one wyposażone w materiał tak przestarzałego typu, jak np. kolumny pontonowe konne i t. p. Przedewszystkiem na czoło wysuwa się sprawa organizacji. W i e l k i e j e d n o s t k i z m o t o r y z o w a n e w i n n y p o s i a d a ć j u ż w c z a s i e p o k o j o w y m s w ą i n ż y n i e r j ę c a ł k o w i c i e g o t o w ą d o w s p ó ł n y c h d z i a ł a ń. Z jednej bowiem strony mobilizacja ich będzie błyskawiczną, z drugiej zaś jednostki techniczne powinny się zaprawić należycie do współpracy z innemi broniami zmotoryzowanemi. Będą to w pierwszym rzędzie oddziały minerskie i mostowe.

P r z e k r a c z a n i e r z e k :

Dla jednostek zmotoryzowanych kwestja przekraczania rzek jest specjalnie ważną. Ciężar czołgów wymaga odpowiedniego materiału mostowego. Z drugiej strony materiał ten powinien być nadzwyczaj ruchliwy i umożliwiać forsowanie rzeki zapomocą przeprawy. Zwykły materiał pojazdowy do tego celu nie nadaje się, gdyż przeprawa tak ruchliwych jednostek zwykłemi środkami okazałaby się zbyt powolną. Nowoczesny sprzęt wytrzymujący znaczne obciążenie jest niestety bardzo ciężki i wskutek tego trudny do dowożenia i spuszczenia z wozów na wodę. Pewne ulepszenie daje stosowanie pływaków gumowych. N a j p r a k t y c z n i e j s z y m w s z a k ż e w y d a j e s i ę m a t e r j a ł m o s t o w y a n g i e l s k i Vickers-Armstrong-Straussler o drewnianych pontonach składanych.

Waga pontonu o nośności 4 tonn wynosi 318 kg.

Wymiary pontonów:

	złożony	otwarty
długość	6 m	6 m
szerokość	1,7 m	1,82 m
wysokość	0,18 m	0,68 m

Przęsła 5 m długości składają się z 2 belek i pomostu przytwierdzonego do nich.

Buduje się z nich na podporach most 4,5 t., na 3 podporach most 7,5 t. Jeden lekki traktor gąsienicowy z przyczepkami przewozi 25 mb materiału mostowego 4,5 t. Pojazd tego typu może pokonywać zakręty o promieniu 5 m. Materiał ten ma jednak swoje wady, jak np. mała szczelność pontonów składanych, wymagających bardzo starannej konserwacji.

Dużą przyszłość może więc mieć materiał pojazdowy wykonany z lekkich metali. Dla forsowania rzek najpraktyczniejszymi wydają się wszakże czołgi, które mogą samodzielnie przekraczać rzeki.

Są to:

- czołgi ziemnowodne,
- czołgi transportowane przez samoloty.

Zagadnienia te dają duże pole do studjów.

Rozpoznanie dogodnych miejsc do przeprawy dla jednostek zmotoryzowanych, pokonywujących w dziennym przemarszu ogromne przestrzeni, może być prowadzone tylko z samolotu. Wymaga to szkolenia specjalnych obserwatorów — saperów.

P r z e k r a c z a n i e r o w ó w i p ó ł l e j o w y c h.

Drugą przeszkodą dla jednostek zmotoryzowanych będą dostatecznie szerokie rowy o stromych szkarpach i leje. Dla ich przekraczania mogłyby mieć zastosowanie przewoźne drogowe przęsła mostowe o niewielkiej rozpiętości, wykonane ze specjalnych bardzo wytrzymałych gatunków stali lub lekkich metali, a to dla zapewnienia niewielkiej wagi.

R o b o t y z i e m n e i n i s z c z e n i a.

Zrozumiałem jest, iż saperzy jednostek zmotoryzowanych winni zapewnić tym jednostkom wykonanie wszystkich prac potrzeb-

nych dla ułatwienia marszu, zaopatrzenia i obrony tych wielkich jednostek. Prace te są bardzo liczne i będą wymagały użycia znacznie ulepszonych narzędzi. Będą to najbardziej nowoczesne narzędzia pneumatyczne i elektryczne.

— kopaczki zmechanizowane dla wykonania przejść przez rowy, dojazdów na przeprawach, przejść przez pola lejowe,

— pneumatyczne świdry ziemne dla zakładania min i pól minowych,

— elektryczne instalacje dla poruszania narzędzi do obróbki drzewa i metali,

— samochodowe żorawie do podnoszenia dużych ciężarów (ewentualnie mogłyby być używane jako kafary),

— instalacje studni wierconych i cysterny przewoźne na wodę, konieczne dla dużej jednostki zmotoryzowanej.

Wreszcie saperzy powinni posiadać następujący materiał bojowy:

— materiał dla szybkiego wykonania przeszkód sztucznych przeciwczołgowych,

— miny przeciwczołgowe,

— specjalne samoczynne zapalniki, działające tylko po najechnięciu pojazdu,

— aparaty podsłuchowe, sygnalizujące zbliżanie się jednostki pancernej,

— instalacje radio-elektryczne dla zapalania na odległość obserwowanego pola minowego.

Realizacja tych potrzeb wymaga poważnych studjów i doświadczeń.

Motoryzacja i saperzy. (L'Armée Moderne — XII/33).

Motoryzacja wojsk pociąga za sobą znaczne zwiększenie wagi sprzętu wojennego, co powoduje: szybsze zużycie nawierzchni drogowej, konieczność wzmacniania mostów już istniejących oraz szybkiej budowy mostów dostatecznie wytrzymałych. Wynik z tego, że saperzy powinni posiadać: sprzęt przeprawowy odpowiednio wytrzymały oraz środki transportowe, pozwalające na szybkie przewiezienie tego sprzętu i ludzi, którzy nim się będą posługiwać. Obecny bowiem stan mostownictwa ogranicza znacznie możliwości zastosowania wszelkich maszyn bojowych.

IV. Sprzęt saperski.

Modernizacja materiałów wybuchowych. (Technika i Woorużenje — Nr. 9/33).

Autor artykułu, jako pirotechnik, omawia szczegółowo materiały wybuchowe z punktu widzenia ich wytwórczości, zastosowania, wad i zalet. W wyniku tych rozważań wyciąga ostatecznie następujące wnioski:

Wobec zmiany taktyki ubezpieczenia technicznego jednostek w boju, wobec zwiększającej się ciągle motoryzacji armji wzrasta zapotrzebowanie na materiały wybuchowe.

Jednocześnie z wzrostem znaczenia materiałów wybuchowych w działaniach wojennych wzrasta konieczność znajomości obchodzenia się z niemi u wszystkich dowódców, którzy z materiałami wybuchowemi będą mieć do czynienia.

Modernizacja materiałów wybuchowych dąży obecnie do wyrobu materiałów wybuchowych o dużej sile, dostosowanych do warunków odpowiadających wymaganiom wojny (mała czułość na uderzenia pocisków, odporność na wilgoć i t. p.), wykorzystując do tego celu nitraty.

Modernizacja spłonek dąży ku temu, ażeby słabe spłonki (z piorunianu rtęci) były zastąpione spłonkami o dużej sile.

Bezwarunkowo muszą być z wojska usunięte dawne zapasy przestarzałych materiałów wybuchowych. Jaknajprędzej należy zacząć używać jednolitego odpowiedniego wojsku materiału wybuchowego.

Jednym z głównych zadań wojska podczas pokoju jest jaknajszersze praktyczne zaznajomienie się z temi materiałami wybuchowemi, z któremi wojsko będzie miało do czynienia podczas wojny.

Zastosowanie luster metalowych do reflektorów. (Wehr und Waffen — Nr. 1/34).

Artykuł omawia organizację i wyposażenie artylerji nadbrzeżnej i przeciwlotniczej Stanów Zjednocz. Am. Północnej i podaje wzmiankę o *zastosowaniu metalowych luster do reflektorów*. Podczas doświadczeń przeprowadzonych w roku 1931 stwierdzono, że lustra te w zupełności zastępują powszechnie używane — drogie lustra szklane, zmniejszają one bowiem zasięg smugi świetlnej zaledwie o 10%.

V. Różne.

P o l o w e p r o j e k t y s a p e r s k i e. (The Royal Engineers Journal — XII/33).

Typowe saperskie projekty polowe są następujące:

- 1) Budowa (lub odbudowa) mostów.
- 2) Przystanie (stałe lub pływające).
- 3) Urządzenia załadownicze lub wyładownicze z pociągu (rampy).
- 4) Niszczenia.
- 5) Zaopatrzenie wojsk w wodę.
- 6) Roboty związane z obroną pozycji lub natarciem na nią.
- 7) Budowa (naprawa) dróg.

Czynniki uwzględniane przy projektach:

Czynnik	Uwzględniany jest przy projekcie oznaczonym powyżej kolejną liczbą.
Względy taktyczne	Przy wszystkich
Czas	"
Odległość	"
Robocizna	"
Zasoby	"
Narzędzia	"
Sprzęt	"
Transport	"
Dojazdy	1, 2, 3, 5.
Możliwości dywersji	1, 4, 7.
Umiejscowienie warsztatów	Przy wszystkich
Rodzaj ruchu	1, 2, 3, 7.
Przypływ, odpływ, pogoda, powódzie	1, 2, 7.
Liczba i długość pociągów	3.
Zasilanie lokomotyw wodą	3.
Roboty ziemne	3, 5, 6, 7.
Ogólny spadek terenu	3, 5.
Rodzaj podglebia (gruntu)	6, 7.

Kolejność opracowania projektu i jego poszczególne części.

1) Zadanie: podają się tu rozkazy lub instrukcje, powinno ono być możliwie jaknajślisiej określone.

2) C z y n n i k i m a j ą c e w p ł y w n a o s i ą g n i ę c i e c e l u :

a) W z g l ę d y t a k t y c z n e, które nakazują konieczność zatajenia rozpoznania przed nieprzyjacielem, maskowanie prac.

b) C z a s — gra większą rolę od oszczędności materiałów i robocizny, często jest powodem nieuzyskania aprobaty projektu od przełożonego, powoduje konieczność robót nocnych i odpowiedniego oświetlenia.

c) O d l e g ł o ś ć — od miejsca zakwaterowania do miejsca robót. Często oplaca się biwakować na miejscu robót.

d) R o b o c i z n a — nie można w czasie wojny liczyć nigdy na etatowy stan oddziału, a najwyżej: w kompanji saperów — na 140 ludzi, w plutonie — na 40 ludzi. Nie należy rozdrabniać plutonu. Zapotrzebowanie na saperów zawsze przekroczy to, czem dysponujemy. Nie należy więc zatrudniać saperów przy prostych robotach (kopanie i t. p.).

e) Z a s o b y, n a r z ę d z i a i s p r z ę t — ich napływ zależy od sprawności parków i składnic. Należy przewidywać ewentualność stosowania materiałów zastępczych.

f) T r a n s p o r t — środki transportowe muszą być wyzyskane do najwyższych granic nośności. Niekiedy jednak pełnemu załadowaniu pojazdów stoją na przeszkodzie złe drogi lub duże wymiary przewożonych materiałów.

g) D o j a z d y często określają wybór miejsca budowy mostu, budowa bowiem nowych dojazdów jest bardzo uciążliwa.

h) S p o d z i e w a n a m o ż l i w o ś ć d y w e r s j i wymaga między innymi:

— przy budowie mostów — przewidzenia prowizorycznej przeprawy poza nimi,

— przy niszczeniach — łatwość zasypywania lejów drogowych i gruzem z bundynków położonych w pobliżu.

i) R o d z a j r u c h u jest również czynnikiem, który należy brać pod uwagę przy naprawie dróg.

j) P o g o d a — trzeba pamiętać, że droga gruntowa wytrzymuje ruch transportu samochodowego tylko w czasie suszy.

k) R o d z a j g l e b y znacznie wpływa na wydajność kopania i konieczność odziewania (maskowanie, zapobieganie obsunięciu się ziemi).

3) P l a n r o b ó t, który obejmuje:

a) kolejność robót — najpierw zaczyna się roboty, które trwać będą najdłużej;

b) przydział robót (oddziałom, pododdziałom) — najlepiej wyznaczać roboty akordowo (zwłaszcza drużynom roboczym piechoty);

c) potrzeby materiałowe wymagają ustalenia zapotrzebowania oraz kolejności dostawy materiałów i sprzętu do dozorowania transportu materiałowego wyznacza się oficera lub doświadczonego i energicznego podoficera; w razie braku niektórych materiałów musi on znaleźć materiały zastępcze;

d) przydział dodatkowych sił roboczych i środków transportowych;

e) zarządzenia w związku z pracą nocną (oświetlenie, przewodnicy i t. p.);

f) zarządzenia dla sprawnego wyładowania transportów; przy budowie mostu kierować należy na miejsce budowy tylko tyle samochodów (wozów), ile może być jednocześnie wyładowane, w przeciwnym razie nastąpi „zakorkowanie“ dojazdu i trudności zawracania;

g) odwód saperski (nie jest on potrzebny przy realizacji projektu opracowanego; natomiast odwód taki jest nieodzowny w wypadku, gdy istnieje niepewność, co do zastosowania saperów np. na początku natarcia);

h) szczegóły techniczne — np. przy niszczeniu mostu konieczny jest szkic rozmieszczenia ładunków;

i) zakwaterowanie ludzi (powinno być możliwie najwygodniejsze);

j) wyżywienie (powinno zapewniać gorącą strawę).

W warunkach polowych niezawsze jest konieczne lub możliwe sporządzanie szczegółowego planu robót na piśmie. Niemniej przeto przyzwyczajanie oficerów do projektowania w czasie pokoju jest nadzwyczaj celowe, uczy bowiem systematyczności oraz szybkiego wyciągania logicznych rozsądnych wniosków.

P r a c a o f i c e r ó w k w a t e r u n k o w y c h w p o l u i z a o p a t r z e n i e w o j s k a w w o d e. (Wojennyj Wiestnik Nr. 11/33).

Zakwaterowanie oddziałów i ich wygodny odpoczynek na postojach w dużym stopniu zależy od pracy oficerów kwaterunkowych.

Wypoczynek żołnierzy, oprócz wygodnego zakwaterowania, zależy również od zaopatrzenia w wodę.

Tymczasem na zaopatrzenie oddziału w wodę mało się zwraca uwagi i często zdarza się, że podział studzien pomiędzy poszczególne oddziały odbywa się „na oko”. W rezultacie oddziały, zamiast odpoczywać, tracą czas i wysiłek na szukanie dodatkowych źródeł wody, w celu zaspokojenia swych potrzeb. Niżej podana tabela, zestawiona *na podstawie doświadczeń*, wskazuje zużycie wody w ciągu jednej doby.

Zużycie wody	Zużycie wody w litrach w ciągu doby					
	Pozycja główna		Odwody bliskie		Odwody dalekie (tyły)	
	minim.	norma	minim.	norma	minim.	norma
Wody do picia dla 1 człowieka . . .	1	2	3	4	5	6
Wody do gotowania strawy	—	5	5	10	10	15
Wody do łaźni	—	—	10	20	20	30
Wody do prania 1 kg białizny	—	5	5	10	10	15
Wody na umycie się .	—	1	2	3	4	4
Wody na 1 rannego (zagazowanego) . .	—	5	10	15	20	25
Wody na 1 konia . . .	10	20	20	30	40	40

Celem obliczenia ilości wody, potrzebnej dla poszczególnych oddziałów, można posługiwać się następującą tabelką:

Pododdział (odwód bliski)	Ilość (stan)			Ilość wody potrzebnej w ciągu 1 doby (minimum)		
	ludzi	koni	motorów	na 1 człowieka	na 1 konia	na 1 motor
Kompanja strzelców .	L	K	—	10	20	—
Dyon czołgów	L	—	M	10	—	100
Pułk kawalerji	L	K	M	10	20	100

1) Obliczenie ilości wody w studniach okrągłych:

Ilość wody $X = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{C}$, gdzie r — promień studni w dmc,
 h — wysokość słupa wody w decymetrach.

C — przyjmuje się jako 10, w wypadku jeśli ilość wody w litrach zamieniamy na wiadra.

2) Obliczenie ilości wody w studniach prostokątnych:

Ilość wody $X = \frac{A \cdot B \cdot h}{C}$, gdzie A i B są wymiarami boków studni w decymetrach.

Przykład:

Pułk piechoty odpoczywa w miejscowości, gdzie znajdują się 3 studnie okrągłe jednakowych wymiarów, oraz 1 prostokątna. Wymiary studzien: okrągłe $r = 0,9$ m, $h = 1,8$ m; prostokątne $A = 1,8$ m, $B = 1,5$ m, $h = 1,6$ m.

Należy sprawdzić, czy wystarczy wody, jeśli pułk znajduje się w bliskim odwodzie i jego „minimum“ wynosi według obliczeń 3.020 wiader wody.

Ilość wody w studni prostokątnej:

$$X_1 = \frac{A \cdot B \cdot h}{C} = \frac{18 \cdot 15 \cdot 16}{10} = 432 \text{ wiadra.}$$

Ilość wody w 3 studniach okrągłych:

$$X_2 = \frac{3 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h}{C} = \frac{3 \cdot 3,14 \cdot 9^2 \cdot 18}{10} = 1373 \text{ wiadra.}$$

Razem: $1373 + 432 = 1805$ wiader. Z tego widać, że wody nie wystarczy, gdyż pokryje ona zaledwie 59,7% ogólnego zapotrzebowania.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Działania wojsk saperskich podczas ofensywy 7-ej armji niemieckiej w kwietniu 1918 r.

(Vojenské Rozhledy Nr. 7-8 1933 r.).

Ofensywa 7-ej armji niemieckiej wykazuje dobitnie jak wielkie znaczenie dla osiągnięcia pozytywnych rezultatów może mieć działanie wojsk saperskich, zarówno w okresie przygotowawczym jak i podczas natarcia. Ofensywa została rozpoczęta 27 kwietnia 1918 r. na umocnienia francuskie, wybudowane na Chemin des Dames. Fortyfikacje te, rozbudowane w bardzo dogodnym terenie, świetnie wykonane technicznie, były bardzo trudne do zdobycia.

Natarcie niemieckie było dobrze przygotowane zarówno pod względem taktycznym, jak i technicznym; skupiono wielką ilość ludzi i materiału.

Na odcinku natarcia, szerokości 50 km, nazwanym „frontem Blüchera“, bronionym przez 6 dywizyj francuskich i angielskich, rozpoczęło to natarcie w pierwszym rzucie 14 dywizyj niemieckich i 4 dywizje w odwodzie. Artylerja została wzmocniona o 1000 nowych baterij i sto miotaczy min.

7 armja niemiecka, składająca się z 6-ciu grup (François, Larisch, Wichura, Winckler, Conta, Schmettow), rozpoczęła natarcie wszystkimi grupami, prócz grupy François. Wojska saperskie brały udział w natarciu w liczbie 94 kompanij. Zadania kompanij tych wynikały głównie z terenu, w którym miała odbywać się ofensywa. Pomiędzy obiema linjami obronnymi przepływała bagnitą doliną, miejscami do 200 m szerokości, rzeczka Ailette, od Pargny Filain na zachód wzdłuż rzeczki przebiegał kanał. Następnie wpoprzek do kierunku natarcia przepływała rzeka Aisne wraz z kanałem i dopływem Vesle oraz rzeka Marna. (szkic na str. 699).

Wszystkie te przeszkody wodne nie mogły być przebyte wbród i wpływały na zatrzymanie nacierającego przeciwnika.

Zadaniem kompanij saperskich było przygotować natarcie tak, by można było, po niespodziewanem przebyciu rz. Ailette i jej kanału, rozszerzyć przejścia w przeszkodach, jednocześnie dla wszystkich dywizyj, dalej przeprowadzić rozpoznanie komunikacyj, ewentualnie zbudować nowe linje komunikacyjne w obszarze między umocnieniami oraz w obszarze zdobytym, umożliwić poruszanie się artylerji i taborów, wzmocnić urządzenia przeprawowe przez rz. Aisne i jej kanał, przez Vesle, Qurcq i przez Marne, a gdyby Francuzi je zniszczyli, zbudować nowe.

Zakres przygotowań saperskich w głównej grupie natarcia „Winckler“.

Przykładem zakresu przygotowań technicznych, jakie były zadaniem kompanij saperskich, może być zadanie jakie mieli saperzy w głównej grupie natarcia „Winckler“, która nacierała w pasie 6 km szerokim 3-ma dywizjami w pierwszej linii, a miała swem sforsowaniem rzeki Aisne i Vesle umożliwić grupom sąsiednim otoczenie skrzydła złamanego frontu francuskiego w kierunku wschodnim i zachodnim. W grupie tej bardzo ważne było, aby artylerja mogła jak najszybciej przesunąć się i postępować za piechotą, aby nie nastąpiła przerwa w natarciu na te rzeki. Przygotowania, jakie miały być przeprowadzone, były następujące.

1) każda dywizja miała postawić 24 kładki bojowe przez rz. Ailette. Materiał miał być dostarczony możliwie blisko, konieczne było przeprowadzenie rozpoznania miejsc na kładki, oraz dróg prowadzących do nich.

2) Następnie żądano: przygotować i dostawić materiał dla przebycia bagien doliny Ailette, poprawić główne drogi jezdne, aż do południowego, kraju wiosek między Grandelain a Neuville, przygotować i ułożyć na dogodnych miejscach materiał dla przebycia terenu porytego lejami. Ułożyć w wysuniętych składach zapasy szutru dla budowy szosy z linii wsi Grandelain-Neuville, aż do grzbietu Chemin de Dames.

Przygotować i przetransportować ku przodowi materiał do budowy pięciu mostów przez Ailette i Aisne.

3) Od momentu rozpoczęcia przygotowania artyleryjskiego, miały kompanje saperskie zadania następujące: zebrać materiał na

kładki bojowe i pięć mostów polowych, wysunąć się aż do rz. Ailette, przerzucić przez nią kładki, przygotować przejście przez moczary, usunąć na obu brzegach przeszkody drutowe, postawić pięć mostów polowych, przygotować drogi dofrontowe i odfrontowe od linii Grandelain-Neuville, aż na drugi brzeg rz. Ailette.

Wszystkie te prace miały być ukończone do chwili rozpoczęcia natarcia.

Zadania wojsk saperskich po rozpoczęciu natarcia.

Po rozpoczęciu natarcia żądano od saperów następujących prac: Wzmocnić postawione mosty polowe na największe ciężary dywizji, poprawić drogi, posuwać się natychmiast na piechotę i urządzać przejazdy przez obszar poruty pociskami i dalej przez stowiska francuskie. Wystawić drużyny pomocnicze do przesunięcia artylerji, taborów piechoty, karabinów maszynowych i miotaczy min (do tego były głównie przeznaczone 3 bataljony z dywizyj będących w odwodzie). Oddziały saperskie miały być gotowe przy mostach w ciągu godziny po rozpoczęciu natarcia, dla pomocy przy przechodzeniu przez most drugiej części artylerji i amunicji, głównie przy wjeździe na strome zbocza Chemin des Dames; dalej mieli saperzy, po rozpoznaniu, wytyczyć nowe drogi, dostarczyć ku przodowi materiał mostów pontonowych i mostów polowych dla budowy mostu oraz wybudować most przez rz. Aisne.

Czynności 1. kompanji 23. bataljonu saperów.

Na zasadzie sprawozdania z prac 1. komp. 23-go baonu sap. można zorientować się, jak były przeprowadzane wyznaczone prace. 23-ci bataljon saperów przydzielony był do grupy Winckler. Jedną kompanję jego wyznaczona była do wspierania natarcia Nr. 10 na południe i południowo-wschód od Neuville. Głównem jej zadaniem było wyszukanie najlepszych miejsc dla przeprawy, poprawienie dróg, przygotowanie materiału oraz przeprawa przez rz. Ailette. Wszelkie prace przygotowawcze mogły odbywać się jedynie nocą, w taki sposób, aby nieprzyjaciel nie miał pojęcia o natarciu.

Pierwszej nocy dokonali oficerowie rozpoznania rzeczki Ailette, gdzie natrafiono na dość znaczne trudności w związku z przerzucaniem kładek.

Jako miejsce przeprawy wyznaczono odcinek rzeczki, gdzie była ona rozlana do szerokości 80 — 100 m, ale gdzie głębokość wody

była zaledwie 0,5 m. Materiał potrzebny (żerdzie na podpory i deski na pomost) był złożony w Neuville lub w pobliżu Neuville i starannie zamaskowany. Drogi dojazdowe były zbadane i miały być oznaczone tabliczkami z numerami świetlnymi, by uniknąć pomyłek przy przeprawie. Wszystkie drogi zostały naprawione, miejsca naprawy posypane ziemią, aby nie było zmian na fotografii lotniczej.

W dzień saperzy byli ukryci w obozach, w miejscach zalesionych, w Bruyères, Parfondru i t. p. Wszelkie przygotowania robione były nadzwyczaj starannie i planowo, każdy znał swoje zadanie.

O godz. 22.30, przed rozpoczęciem natarcia, saperzy, przy słabym ubezpieczeniu, rozpoczęli swoje prace. Wytyczono drogi prowadzące do miejsc na kładki przy pomocy tabliczek świetlnych i rozpoczęto donoszenie materiału na kładki; pomagała przytem i piechota. Praca odbywała się składnie w zupełnej ciszy. O północy rozpoczęto budowę kładek.

Podczas stawiania kładek okazały się jeszcze niespodziewane trudności: deski pomostu mogły być kładzione dopiero na podkładzie z chrustu wysokości $\frac{3}{4}$ do 1,5 m, przyczem saperzy stali po pas i po piersi w bagnie i w wodzie. Najkrótsza kładka miała 80 m długości. Z chwilą otworzenia ognia artylerji, rozpoczętego o 2-ej godzinie, nie można już było porozumieć się, saperzy wykonywali mechanicznie wyznaczoną pracę, aż dopóki francuskie patrole nie rozpoznały miejsca budowy i nie zaczęły ich ostrzeliwać. Tylko jedna kładka została zniszczona; straty: 11 zabitych i 16 rannych. Przed rozpoczęciem natarcia, kładki były skończone. O 2.45 saperzy, zaopatrzeni w tabliczki z numerami kładek na plecach i na piersiach, odeszli do kolumn nacierających, aby doprowadzić je do miejsca przeprawy. Po przebyciu kładek, piechota posuwała się naprzód po szlakach wytyczonych przez saperów skrawkami płótna. Podczas trwania ognia artyleryjskiego naprawił 23 bataljon dwa zniszczone mosty. Do godz. 10-ej rano naprawił drogi z Neuville do Cerny i przez Bovel Fe na wzgórze Chemin des Dames. O godz. 15-ej był ukończony ciężki most polowy 100 m długości przez Ailette.

Czynności wojsk saperskich w innych grupach nacierających.

Jeżeli w grupie Winckler saperzy mieli dużo przygotowań przed rozpoczęciem forsowania rz. Ailette, to w grupach zachodnich

praca była podwójna, a nawet trzykrotnie większa, ze względu na to, iż trzeba było przygotować przeprawę także i przez kanał dwa razy tak szeroki jak Ailette. Trzeba było zbudować podwójną ilość kładek, w czasie takim, aby natarcie absolutnie się nie opóźniło. Najcięższe zadanie przed rozpoczęciem natarcia przypadło grupie Larisch; nacierała ona dwiema dywizjami. Przeprawa dywizji, która nacierała w pierwszej linii, była niezmiernie utrudniona przez ogień k. m. francuskich, tak, że z wielkim wysiłkiem udało się saperom przerzucić tylko część kładek. Dla 24 pułku piechoty, który nacierał na prawem skrzydle dywizji w pierwszej linii, miało być postawione po 6 par kładek na każdy z dwóch bataljonów. Kładki przerzucano przez rz. Ailette i kanał po obu stronach zniszczonego mostu żelaznego. Na skutek silnego ognia nieprzyjaciela dla jednego bataljonu nie udało się postawić żadnej z sześciu par kładek, a dla drugiego tylko jedną parę.

Podobna, choć nieco lepsza, sytuacja panowała na reszcie odcinka; pod silnym ogniem francuskim udało się z wielkim trudem zbudować tylko część kładek, koniecznych dla przeprawy przez rzeczkę i przez kanał.

Jedyny most ciężki postawiony dla 6 dywizji piechoty, na południe od Brancourt, przed samym ukończeniem, został zniszczony przez ogień artyleryjski i tylko z największym wysiłkiem został dokończony na 11.30, co wpłynęło na opóźnienie przegrupowania artylerji.

Druga i czwarta kompanja 44. bataljonu saperów postawiła do godziny 5-ej popołudniu ciężki most przez Ailette i kanał długości 50 m na wysokości 6 m nad powierzchnią wody. Straty saperów w grupie Larisch były duże. W 3-ej kompanji 3. baonu tylko przy budowie kładek było 14 zabitych i 23 rannych.

W grupie Wichura, która nacierała 3-ma dywizjami w pierwszej linii, przygotowania do natarcia odbyły się całkowicie według przewidzianego planu.

W 14. dywizji, na prawem skrzydle grupy, plac materiałowy był silnie ostrzeliwany i zagazowany, co opóźniło budowę mostu na drodze Urcel-Chavignon aż do 7.45.

Pozostałe mosty w tej grupie zostały zbudowane bardzo szybko, tak że w niektórych wypadkach pułki, prawie zaraz po rozpoczęciu natarcia, mogły przez nie przechodzić.

W grupach Conta i Schmettow, prace przygotowawcze wykonano bardzo sprawnie. W grupie Conta, saperzy ukończyli most przez rz. Ailette na pół godziny przed rozpoczęciem natarcia.

Czynności wojsk saperskich podczas natarcia.

Po ukończeniu prac koniecznych dla rozpoczęcia natarcia, czekała kompanie saperskie praca podczas samego natarcia. Skuteczność natarcia polegała na szybkim postępowaniu piechoty, a postępowanie to uzależnione było od szybkości przegrupowania się artylerji. Dlatego też konieczna była szybka naprawa dróg, pełnych dołów po pociskach, okopów oraz innych przeszkód. Na dalszej drodze natarcia była jeszcze rz. Aisne z kanałem, rz. Vesle, kanał Aisne-Oise, rz. Qurcq i rz. Marna. Saperzy musieli znaleźć miejsce dla przeprawy i przygotować je tak, aby natarcie było najkrócej wstrzymane. Następowala budowa kładek, transportowanie materiału mostowego, naprawa i budowa nowych mostów polowych i ciężkich.

Prócz tego saperzy pomagali podczas natarcia oczyszczać gniazda karabinów maszynowych, umieszczone w schronach.

Czynności saperów w grupie Larisch.

Klasyczny przykład opanowania stałych mostów.

Zadania saperów podczas natarcia były następujące. Dowódca saperów przy 5 dywizji piechoty na zasadzie zdjęć lotniczych pouczył swoich d-ców kompanij o możliwościach przeprawy przez Aisne i kanał, na wypadek, gdyby pierwszego dnia udało się przełamanie frontu, aż do Soissons. Wydał rozkaz aby przy zbliżaniu się ku Aisne przeprowadzono rozpoznania, wyznaczył kompanjom odcinki, specjalną uwagę zwrócono na kładkę żelazną przy jazie na wschód od Soissons.

Dwom patrolom saperskim z oficerami udało się podczas natarcia dojść do tej kładki i przejść przez Aisne. Idąc wzdłuż brzegu, patrole te, wraz z ochotnikami z pułku grenadjerskiego, dostały się niepostrzeżenie aż do mostu kolejowego, który francuzi przygotowali do zniszczenia, wyparli oni z mostu strażę francuską, które w ostatniej chwili tylko nieznacznie zdołały uszkodzić most, i opanowały go.

Drugi patrol oficerski udał się ku drugim dwom mostom, które również zostały uratowane od całkowitego zniszczenia. Tak szyb-

ka akcja saperów umożliwiła przeprawę przez dwa mosty drogowe, trzeci kolejowy został wkrótce naprawiony.

Pomimo, iż oddziały francuskie starały się zająć spowrotem mosty, aby je zniszczyć, saperzy, odpierając ataki, utrzymali je aż do nadejścia piechoty.

Czynności saperów w grupie Wichura.

W grupie tej udało się piechocie opanować przed zniszczeniem dwa mosty stałe przez Aisne na południe od Chavonne, przez kanał jednak saperzy musieli przerzucić kładki pod silnym ostrzałem nieprzyjaciela. Zdobyto następnie dwa mosty przez kanał, silnie zniszczone przez wojska francuskie, tak, że naprawa wymagała dość dużo czasu. Koło Condé postawiono most pontonowy. Most drogowy przez Vesle został kompletnie zniszczony, a nie było materiału mostowego dla budowy nowego. Ponieważ przez naprawione mosty przeprawa mogła postępować tylko powoli, a nowych mostów nie było z czego budować, przeprawa na tym odcinku uległa wstrzymaniu, co poważnie wpłynęło na cały plan natarcia dwóch zachodnich grup armji.

Czynności saperów przy grupie Winckler.

W grupie Winckler do nacierającej piechoty były przydzielone dwa patrole saperskie, jeden z nich opanował dojazd do mostu, biorąc przytem jeńców i karabiny maszynowe.

Inny oddział saperów dostał się przed piechotą do mostu przez Aisne koło Bourg, ostrzeliwał odstępujące podjazdy i usunął z mostu materiał wybuchowy, przygotowany dla zniszczenia mostu. W grupie Conta jeden z plutonów saperów zdobył Cuissy Fernie, dalej wieś Revillon, a przez dalsze rozpoznanie umożliwił piechocie dotrzeć do Chery i zdobyć 12 załadowanych samochodów ciężarowych oraz jeńców.

2-ga kompanja saperów brała udział w natarciu 28. dywizji piechoty aż ku Jaulgonne nad Marną i przewoziła na pontonach piechotę od godz. 1-ej aż do świtu przez Marne.

W grupie Schmettow oddział saperski uratował od zniszczenia most na rz. Aisne na południo-wschód od Pontavert. Przy pomocy pontonów, zdobytych na Francuzach, urządzali saperzy prowizoryczne przewozy, przeprawiając dużą ilość ludzi i karabinów maszynowych, broniąc przytem mostów przez kanał.

Przy 52. dywizji piechoty saperzy umożliwili przejście przez zniszczony most i postawili kładki. Na odcinku, gdzie wszystkie mosty przez Aisne zostały zniszczone, postawili saperzy mosty polowe.

Zakończenie.

Ofenzywa 7-ej armji niemieckiej wykazuje dobitnie, jak poważne zadanie przypada wojskom saperskim w czasie natarcia. Specjalnie wykazuje, jak było ważne dla udania się całego planu operacyjnego, rozpoczętego z tak wielkimi przygotowaniami, zdobycie możliwie dużej ilości niezniszczonych mostów przez wszystkie przeszkody wodne przecinające kierunek natarcia. Zdobycie nieuszkodzonego obiektu, czy to kładki czy to mostu, było celem dowódców wszystkich stopni. Jeżeli to się nie udało, następuje przerwa w natarciu, trwająca czasem wiele godzin, przerwa która ma poważny wpływ także i na działanie sąsiada.

Wczesne i dokładne zniszczenie mostów przez Francuzów pokrzyżowało plan natarcia grupy Wichura w dn. 29 i 30 kwietnia. Wywalczenie i urządzenie przeprawy przez przeszkody wodne, niezbyt nawet szerokie, jak rz. Aisne albo kanał odchodzący od niej, trwa kilka godzin, wymaga obsadzenia przeprawy wojskiem, wyczerpując nie tylko wojska techniczne, ale i piechotę.

Ciekawe jest, iż wyposażenie materiałem mostowym dla posuwania się naprzód, nie było w 7-ej armji tak dostateczne, jak wyposażenie artylerją.

Tak na przykład zabrakło materiału mostowego dla równoczesnego zbudowania mostów przez Aisne pod Condé i przez Vesle. Dzięki temu dywizje na wschodnim skrzydle grupy Wichura zostały powstrzymane przez kilka godzin, co miało wpływ i na natarcie sąsiedniej grupy Larisch. Świeżo przybyła dywizja w grupie Wichura nie może przejść w porę przez Aisne z powodu braku materiału; tylko część wojska powoli przeprawia się, reszta przechodzi w odcinku dywizji sąsiedniej. Od godz. 6-ej rano do 4-ej popołudniu piechota jest na brzegu nieprzyjacielskim bez artylerji. Również gdy przed grupą Francois wojska francuskie ustąpiły na południowy brzeg kanału Oise-Aisne, posuwanie się naprzód szwankowało, budowa mostu dzięki brakowi materiału i ludzi postępowała zbyt wolno.

Jakie środki ostrożności były przewidziane ze strony francuskiej, aby niezniszczone mosty nie dostały się w ręce nieprzyjaciela? Francuskie i angielskie pozycje obronne na Chemin des Dames były dobrze umocnione do głębokości wielu kilometrów, ale do planu obrony należy, oprócz umocnień terenowych, dodać także dokładny plan zniszczeń¹⁾.

Dowództwo 6-tej armji francuskiej, broniące tego odcinka, nie było całkowicie zaskoczone natarciem, wiedziało o nim już na 10 godzin przed rozpoczęciem. Pomimo, iż w planie niszczeń było uwzględnione zniszczenie wszystkich mostów na Aisne, w razie zaskoczenia natarciem, zniszczenia nie byłyby mogły być przeprowadzone, dzięki brakowi łączności między oddziałami minerskimi a dowództwem. Dzięki temu większość mostów w dn. 27 kwietnia wpadła w ręce Niemców nieuszkodzona, pomimo iż wszystkie były przygotowane do wysadzenia; oprócz mostów wymienionych poprzednio, we wszystkich grupach dnia tego opanowano jeszcze kilkanaście obiektów.

Poczynając od 28 kwietnia, większość mostów była już niszczona na czas. Gdy Niemcy, po przekroczeniu rz. Aisne, zbliżali się ku Marnie, zostały wydane rozkazy bronięcia wszystkich mostów na Marnie, a w razie niemożliwości obrony most miał być momentalnie wysadzony, nawet z narażeniem wojsk własnych. To wskazuje jak wielkie znaczenie przykładano do tego punktu obrony.

kpt. J. Guderski.

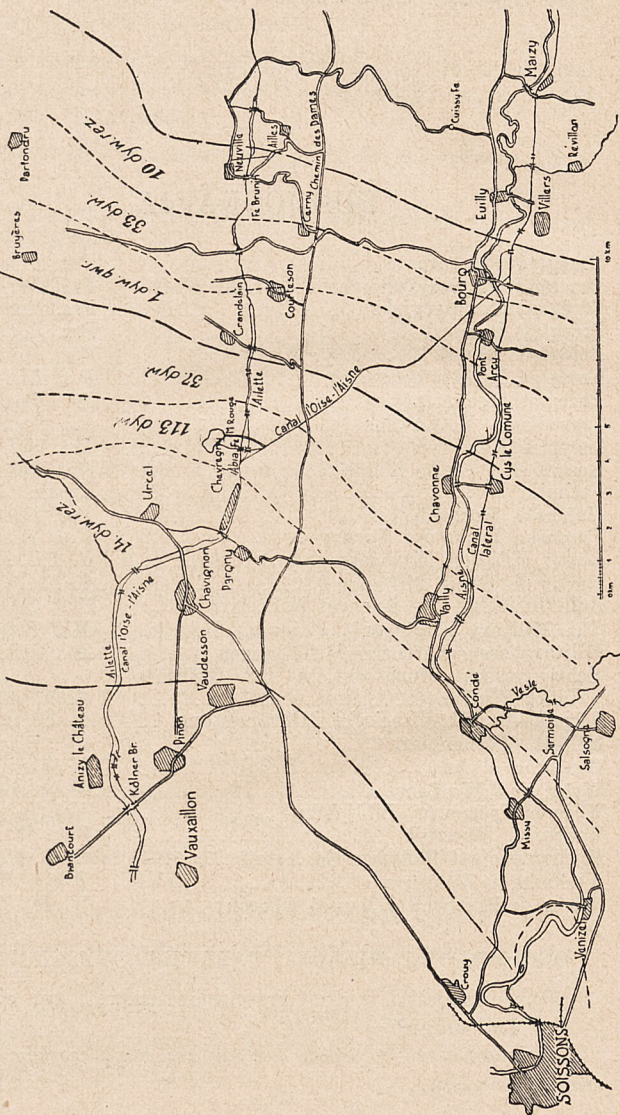
¹⁾ Porównać z opisem przez gen. Normand działań nad Aisne ze strony francuskiej, „Przegląd Wojskowo-Techniczny“, rok 1927, zeszyt 6 tom I.

UGRUPOWANIE 7 NIEMIECKIEJ ARMII PRZY NATARCIU NA CHEMIN DES DAMES

GRUPA „LARUSCH”

GRUPA „WICHURA”

GRUPA „WINCLER”



BIBLIOGRAFJA.

Przegląd Piechoty	<i>Prz. Piech.</i>
Przegląd Artyleryjski	<i>Prz. Art.</i>
Przegląd Kawaleryjski	<i>Prz. Kaw.</i>
Przegląd Lotniczy	<i>Prz. Lot.</i>
Przegląd Morski	<i>Prz. Mor.</i>
Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Techniczny	<i>Prz. Techn.</i>
Czasopismo Techniczne	<i>Cz. Techn.</i>
Inżynier Kolejowy	<i>Inż. Kol.</i>
Spawanie i Cięcie Metali	<i>Sp. Met.</i>
Technik	<i>Techn.</i>
Vojenske Rozhledy	<i>Voj. Rozhl.</i>
Vojensko Technicke Zpravy	<i>Voj. Techn. Zpr.</i>
Revue Militaire Francaise	<i>R. Mil. F.</i>
Revue du Génie Militaire	<i>R. G. M.</i>
Bulletin Belge des Sciences Militaires	<i>Bull. Belg.</i>
The Military Engineer	<i>Mil. Eng.</i>
Militärwissenschaftliche Mitteilungen	<i>Mil. Mit.</i>
Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen	<i>Schw. Monat.</i>
Allgemeine Schweizerische Militärzeitung ..	<i>Al. Schw. Mil.</i>
Militär Wochenblatt	<i>Mil. Woch.</i>
Deutsche Wehr	<i>D. Wehr.</i>
Wehr und Waffen	<i>Wehr. W.</i>
Wojenno-Inżenerna Biblioteka	<i>Woj. Inż. Bib.</i>
Wojennyj Wiestnik	<i>Woj. W.</i>
Mechanizacja i Motoryzacja Armji	<i>Mech. Mot.</i>
Technika i Woorużenje	<i>Techn. Woor.</i>
Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony	<i>W. Pr. Ob.</i>

OGÓLNE, ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE.

Pomoc lotnictwa w akcji przeciwpowodziowej; kpt. obs. Kulza.
— Prz. Lot. sierpień.

(Działania 19—20 lipca, metody zrzucania worków z żywnością, rozpoznanie).

Wpływ kar dyscyplinarnych na wychowanie żołnierza; kpt. dypl. Mudry. — Prz. Piech. czerwiec.

Przebieg kariery podoficerów zawodowych na tle nowej ustawy o służbie wojskowej podoficerów i szeregowców; kpt. dypl. Słonimski. — Prz. Piech. lipiec.

Kolejne zadania techniki saperkiej w R. K. K. A. — Techn. Woor. lipiec.

(Wzrost zagadnienia dróg wojennych, mechanizacja robót obronnych, lotniska polowe).

Motoryzacja i jej wpływ na prowadzenie wojny; W Sch. — Wehr. W. nr. 7.

(Saperzy muszą posiadać zmotoryzowane kompanie przeciwczołowe i środki przeprawowe).

Motoryzacja kolumn i taborów. — Mil. Woch. nr. 8.

(Omawia poglądy rosyjskie, dla saperów konieczne zmotoryzowanie dywizyjnych środków przeprawowych).

Ewolucja sił zbrojnych Włoch od 1929 do 1934 r. — R. Mil. F. lipiec.

(Podaje tylko O. de B. jednostek saperkich, zarówno centralnych jak i wchodzących w skład korpusów).

Saperzy cykliści podczas drugiego wypadu z Antwerpii we wrześniu 1914 r. — Bul. Bel. czerwiec.

(Opis działań i zniszczeń na tyłach wojsk niemieckich).

Natarcie I/4 p. p. belgijskiej na Caronne w sierpniu 1918 r.; ppłk. Bonneville. — Bull. Bel. sierpień.

(Studjum historyczne natarcia na pozycję silnie wzmocnioną, uwzględnia zadania i działania saperów).

Natarcie na miejscowość Ho-Lan; kpt. jap. Sasaki. — Prz. Piech. lipiec.

(Opis natarcia na miejscowość, wbród przez rzekę 25 m).

Zwalczanie broni pancernej przez artylerję dywizyjną; por. Wychowski. — Prz. Art. sierpień.

Geologia wojskowa w armji rosyjskiej; kpt. Sonne. — D. Wchr. ur. 29 (dodatek Taktik u. Technik nr. 12).

(Opiera się o źródła czeskie).

Przegląd Techniczny; płk. Blümer. — Mil. Woch. nr. 47 z dn. 18.VI.

(Głos włoski w sprawie zapalania min na odległość, zastosowanie siatek stalowych dla szybkiego ulepszania dróg dla ciężkich pojazdów).

Przegląd Techniczny; płk. Blümer. — Mil. Woch. nr. 7 z dn. 18.VIII.

(Przeciwlotnicze motorowe pociągi pancerne, używane przez Rosjan na Dalekim Wschodzie).

Udział kolei w manewrze; kpt. Paoli. — Riv. Art. Gen. nr. 6.

(Rozważania ogólne, przykłady historyczne transportów operacyjnych, metody odbudowy).

Zasłony dymowe; Techn. Woor. nr. 7.

(Tłumaczenie z francuskiego).

FORTYFIKACJA.

Poglądy francuskie na rozbudowę umocnień. — D. Wehr. nr. 27 (dodatek Taktik i Technik nr. 11).

(Według regulaminów francuskich, układ i nomenklatura poszczególnych linii wewnątrz pozycji).

Budowle fortyfikacyjne jako ochrona przed bombami gazowymi; Wiechow. — W. Pr. Ob. nr. 7.

(Obliczenia stropów dla różnego typu schronów i schronisk).

Kalkulacja robót dla zamaskowania strefy obronnej; Sklar. — Techn. Woor. nr. 7.

(Tablica dla kalkulacji sił, środków i czasu).

Urządzenie schronów przeciwgazowych; Pereszników. — Techn. Woor. nr. 7.

(Opis filtru i wentylatora K. P.-2).

Fabrykacja i zużycie drutu podczas wojny światowej. — D. Wehr. nr. nr. 31 i 32.

(Praca źródłowa, podaje typy przeszkód najczęściej stosowanych, tabele miesięcznego zużycia różnych gatunków drutu dla czterech typowych miesięcy).

Elektryzacja przeszkód; — Mariiński. — Techn. Woor. nr. 7.

(Nic nowego nie wnosi).

Lekkie ochrony pancerne; Wiechow. — Techn. Woor. nr. 7.

(Opisy typów ochron używanych podczas wojny w różnych armjach).

Blacha falista; Wiechow. Woor. nr. 7.

(Korzyści stosowania przy umocnieniach, typy blachy).

Elektrownie stałe; Balujew. — Techn. Woor. nr. 7.

(Sposoby wykorzystania, przygotowanie dla celów wojennych).

Obrona i zniszczenie stanowisk obserwacyjnych; Jewstigniejew.

— Mech. Mot. nr. 6.

(Działanie czołgów, uwzględnia przeszkody przeciwpancerne budowane przez saperów).

Fortyfikacja polowa w wojnie na Grand Chaco; mjr. inż. Brandt. — Mil. Woch. nr. 48 z dn. 25.VI.

(Brak artylerji, zlekceważenie maskowania, najlepsze wyniki — stanowiska ciągle w drużynach).

Użycie saperów dywizyjnych w obronie, zadanie na mapie; płk. Jaubert. — R. Gén. M. maj/czerwiec.

(Założenie i ogólne wytyczne dowódcy taktycznego; największa uwaga na przygotowania zniszczeń).

Rozsądne maskowanie w natarciu. — M. Eng. lipiec/sierpień.

Uwagi o zalewach; ppłk. Rousseau. — R. Gén. M. lipiec/sierpień.

(Teoretyczne obliczanie tam i t. d.).

PRZEPRAWY.

Przeprawy; mjr. dypl. Bień. — Prz. Piech. lipiec.

(Omówienie ogólne, przykłady historyczne, studjum szczegółowe przeprawy umocnionego pułku piechoty).

Nocna przeprawa przez Niemen; mjr. dypl. Gruszecki. — Prz. Kaw. lipiec.

(Wspomnienia dowódcy z przeżyć bojowych dn. 29.IX. 1920 r.).

Przeprawy Niemców przez Mozę w 1914 r.; mjr. Metz. — R. Gén. M. maj/czerwiec.

(Opracowane na podstawie książki niemieckiego generała Königsdorfera).

Jak się forsuje wielkie rzeki; tyt. gen. major Piérad. — Bull. Belg. lipiec.

(Ogólne rozważanie, nic nowego nie wnosi).

Forsowanie przeszkód wodnych przez jednostki motomechaniczne; Obuchow. — Mech. Mot. nr. 6.

(Zasady ogólne, metody działania).

Czołgi przy przeprawach; Taysen. — Mil. Woch. nr. 3.

(Autor podaje zdanie gen. Baills o skuteczności użycia ciężkich czołgów do obrony rzek).

Metody obliczenia czasu przeprawy; Christow. — Woj. Inż. Bib. kwiecień/maj.

(Autor bułgarski tłumaczy artykuł rosyjski, omawiający pocholebnie pracę mjr. Nejberga publikowaną w „Przeglądzie Wojskowo-Technicznym”).

Nowe pontony a przeprawy; I por. Harding. — M. Eng. lipiec/sierpień.

(Opis ćwiczenia i opinje).

ZNISZCZENIA I ZAPORY.

Pułapki minowe w małej wojnie. — M. Woch. nr. 3 z dn. 18.VII.

(Bolesne doświadczenia angielskie podczas działań na pograniczu Indji w 1930/31 r., wydane zarządzenia ochronne).

Założenie pola minowego przeciw czołgom; Owczynników. — Techn. Woor. nr. 7.

(Metody rozkładania min, będzie omówione szczegółowo).

Materiały wybuchowe używane w życiu gospodarczem; Epow. — Techn. Woor. nr. 7.

Przewodniki dla robót minerskich; Epow i Radiczew. — Techn. Woor. nr. 7.

(Przewiduje również wykorzystanie kabli telefonicznych, tabele porównawcze).

Trinitrotoluol czy Pentaerythrittetranitrat; ppłk. Justrow. — Wehr. W. nr. 7.

(Oddaje pierwszeństwo pentaerythrittetranitratowi).

Eksplozje pyłów w budynkach. — Prz. Techn. nr. 17 z dn. 22.VIII.

KOMUNIKACJE.

Ćwiczenie aplikacyjne dla saperów kolejowych. — R. Gén. M. lipiec/sierpień.

(Założenie na szczeblu armji, wytyczne do zniszczeń i potrzebnego transportu).

Drogi samochodowe Rzeszy. — Inż. Kol. nr. 7.

(W dodatku Przegląd piśmiennictwa zagranicznego).

Nowy sposób odziewania dróg; inż. Deschamps. — R. Gén. M. maj/czerwiec.

(Użycie cementu i pochodnych).

Sprzęt elektryczny dla mechanicznej obróbki drzewa; Litwak. — Techn. Woor. nr. 7.

(Opis nowych typów rosyjskich).

Przewoźny tartak RP-55; Michajłów — Techn. Woor. nr. 7.

(Opis typu na 8 pól do silnika 40 KM).

Natężenie ruchu a grubość nawierzchni na drogach bitych. — Prz. Techn. nr. 17 z dn. 27.VIII.

Wypełnianie szwów w nawierzchniach brukowych i betonowych; prof. Bratro. — Cz. Techn. nr. 15.

Most marszałka Piłsudskiego przez Wisłę. — D. Wehr. nr. 30.

(Znaczenie i opis nowego mostu pod Modlinem, omówione w dodatku „Die Deutsche Volkskraft”).

Typy przyczółków mostów kolejowych i zasady ich obliczania. — inż. Smoleński. Cz. Techn. nr. nr. 11 i 12.

(Typy zatwierdzone, przekroje i t. d.).

Mostki załadownicze dla ciężkich samochodów; por. inż. Benda. — V. Techn. Zpr. nr. 7.

(Studjum teoretyczne wytrzymałości, podaje też przykłady praktyczne).

Zagadnienie elektryfikacji kolei w Polsce; inż. Arlitowicz. — Inż. Kol. nr. nr. 6, 7, 8.

Pojazdy motorowe. — Inż. Kol. nr. 8.

(W specjalnym dodatku opis różnych typów używanych na kolejach zagranicznych).

Zastosowanie spawania i nadpawania w kolejnictwie do nawierzchni żelaznych. — Sp. Met. nr. 6.

Regulacja górnej Wisły; prof. Hubicki. — Cz. Techn. nr. 11.

(Opis prac wykonanych do 58 km; typy, przekroje wałów, opasek i progów).

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Zagadnienie sił cywilnych i wyszkolenia w biernej obronie przeciwgazowej i przeciwlotniczej; por. Höriger. — Schw. Monat. nr. 8.

(Organizacja powołania ludności do świadczeń, ogólny program szkolenia instruktorów i wykonawców).

Gazy z samolotów; por. Urech. — Al. Schw. Mil. — sierpień.
(*Podaje które grupy gazów nadają się do bomb lotniczych, zasady obrony*).

Taktyka lotnictwa rozpoznawczego Z. S. S. R. — Prz. Lotn. nr. 7.

(*Określenie skali fotografii potrzebnej dla stwierdzenia różnego rodzaju obiektów lub ruchów*).

Organizacja biernej obrony przeciwlotniczej wybrzeża morskiego; kpt. sap. Karłowicz. — Prz. Mor. nr. 7.

Pluton ochrony i rozpoznania w ogniskach walki chemicznej. — W. Pr. Ob. nr. 7.

Praca pododdziałów degazacji. — W. Pr. Ob. nr. 7.

RÓŻNE.

Studjum projektu koszar dla pułku artylerji ze wszystkimi służbami; inż. Dejner. — Woj. Inż. Bib. kwiecień/maj.

(*Obszerny projekt, metoda pracy, plany*).

Elektryfikacja w przekroju życia gospodarczego Polski; inż. Siwicki. — Prz. El. nr. 23.

358.236:357

KPT. STEFAN PROKOP.

NIEKTÓRE ZAGADNIENIA W ZWIĄZKU Z ORGANIZACJĄ ŁĄCZNOŚCI W W. J. KAWALERJI.

W numerze lipcowym Przeglądu Wojskowo-Technicznego mjr. dypl. Gruszecki poruszył szereg zagadnień, dotyczących organizacji łączności w W. J. Kawalerji. Autor, oficer kawalerji, wykazał wielką znajomość przedmiotu i w ciekawy sposób ujął swą pracę. Niemniej, jako oficer innego rodzaju broni, pominął cały szereg zagadnień technicznych, mających duży wpływ na organizację łączności W. J. Kawalerji.

Niektóre z nich chciałbym rozważyć w niniejszym artykule, by przyczynić się do wszechstronnego omówienia całokształtu zagadnień, związanych z organizacją łączności w W. J. Kawalerji.

I. *Zastosowanie różnych środków łączności w W. J. Kawalerji.*

1. *Łączność drutowa i radjotelegraficzna.*

Niejednokrotnie spotyka się opinię, że łączność drutowa w jednostkach taktycznych kawalerji nie ma zastosowania, względnie bardzo małe.

Osobiście, mając duże doświadczenie w organizowaniu łączności w kawalerji, śmiem twierdzić, że łączność druto-

wa była i jest podstawowym środkiem łączności technicznej również i w kawalerji, zarówno jeśli chodzi o łączność wewnętrzną, jak i zewnętrzną W. J.

Rzadkimi są wypadki, mojem zdaniem, gdy łączność drutowa jest zbyt dobrą, bądź gdy kompletnie zawodzi.

Jeśli chodzi o łączność drutową W. J. Kawalerji, to nie należy jednak stawiać jej zbyt wygórowanych wymagań. Stawiając zaś żądanie, nie trzeba nigdy zapominać o możliwościach z punktu widzenia wyposażenia i możliwości technicznych. Dowódca, który w tych możliwościach jest bardzo dobrze zorientowany i aktualnie informowany, zaoszczędzi sobie niejednokrotnie niesłusznych rozczarowań w stosunku do łączności.

Z tych też powodów szef łączności W. J. Kaw. przed zorganizowaniem łączności obowiązany jest wniknąć w sytuację taktyczną W. J., aby sieć drutową odpowiednio dostosować do potrzeb. Uniknie przez to niejednokrotnie zbyt dobrej budowy, jak również rozpraszania swoich sił i sprzętu.

W każdym bądź razie w całym szeregu sytuacji taktycznych raczej przyjdzie nam oprzeć łączność na środkach drutowych niż na radjo.

Weźmy na przykład marsz ubezpieczony. Czy możliwym jest w tej sytuacji zastosowanie łączności radjotelegraficznej, bez obawy zdradzenia przez użycie tego środka łączności miejsca maszerującej jednostki, a ewent. i jej zamiarów?

Jeśli zaś chodzi o obronę — to wszak typowym dla niej środkiem łączności będzie telefon. Telefonu w obronie nigdy nie zastąpi radjo, jest to rzeczą ogólnie znaną i nie sądzę, bym musiał to udowadniać.

W dalekiem rozpoznaniu, o ile na osi naszego rozpoznania nie mamy w dobrym stanie zachowanych tras sta-

łych — niewątpliwie radjo będzie tym środkiem łączności, który odda duże usługi.

W opóźnianiu łączność najczęściej będziemy starali się oprzeć na sieci drutowej. Dopiero, gdyby to było niemożliwym, ze względu na brak tras sieci stałej, wzgl. na głębokość opóźniania, wówczas posługiwać się będziemy łącznością radjotelegraficzną. Przyczem łączność radjotelegr. głównie będzie stosowaną dla łączności zewnętrznej, wewnątrz jednostki będziemy starali się utrzymywać łączność przy pomocy środków drutowych, bądź żywych.

Jedynie pościg i zagon przechylają szalę na korzyść łączności radjotelegraficznej, ale i w tych wypadkach nie należy zapominać o drucie.

Pościg nie może być ciągły; przyjdzie moment, kiedy będziemy musieli zastosować i łączność drutową. W zagonie zaś często zdarzają wypadki, kiedy łączność drutowa zastosowana wewnątrz W. J. odda b. duże usługi, np. przy natarciu na obiekt zagonu, bądź zaangażowaniu się w poważniejszą walkę.

Rozpatrzywszy szereg sytuacji taktycznych z punktu widzenia łącznościowego, chciałbym podkreślić, że łączność drutowa w W. J. Kawalerji jest nadal nieodzownym i podstawowym środkiem łączności, oczywiście wtedy — kiedy d o b r z e f u n k c j o n u j e.

By łączność drutowa w W. J. Kawalerji dobrze funkcjonowała, nie wystarczy tylko dobra jej organizacja. Waznym czynnikiem będzie również i sprawa sprzętu, jaki kawalerja będzie posiadać. Tu nasuwają mi się następujące uwagi:

B ę b n y i k a b e l. Wyposażenie plutonów telegraficznych kawaleryjskich w zwijaki z bębniami, na których znajduje się ilość kabla mniejsza niż 500 m, wydaje

mi się niepraktycznem, gdyż traci się zbyt wiele czasu na robienie złącz i wydzwanianie linji po rozwinięciu kabla. Zmusza to żołnierza, który wykonuje tę czynność, do zbyt częstego zatrzymywania konia, schodzenia z niego, a później dopędzania galopem zwijakowego. System pracy taki jest bardzo męczący dla konia i jeźdźca.

Osobiście jestem zdania, że plutony telegraficzne konne winny być wyposażone w bębny kilometrowe kabla. Wobec tego, że zwiększenie wielkości bębna w kawalerji jest niedogodnem, gdyż stworzyłoby trudne warunki pracy z niego i trudny transport — proponuję rozwiązać ten problem przez zmniejszenie przekroju kabla:

kabel 3 — 4 żyłowy dla kawalerji byłby dostatecznym, a przytem miałby duże zalety ze względu na jego objętość i wagę.

A p a r a t y t e l e f o n i c z n e polowe ostatniej konstrukcji są niewątpliwie bardzo dobre, jednak dla jednostek konnych cokolwiek za ciężkie i niewygodne do przewożenia na koniu.

Dla jednostek konnych łączności możnaby skonstruować aparat telefoniczny o mniejszych i dogodniejszych rozmiarach, t. j. taki, aby można było go przewozić w przednich jukach siodła. Jeśli by trudno było zmniejszyć rozmiary takiego aparatu bez zmiany jego konstrukcji, to raczej należałoby się zastanowić nad tem, czy nie byłoby wskazaniem zmienić konstrukcję aparatu polowego telefonicznego dla jednostek konnych przez usunięcie z niego brzęczyka lub induktora.

Osobiście jestem za wyposażeniem jednostek kawalerji i artylerji w aparaty brzęczykowe, o konstrukcji brzęczyka łatwej do regulowania i mało wrażliwej na wstrząsy w czasie transportu i t. p.

Ł ą c z n i c e p o l o w e. Kawalerja powinna być wyposażona w możliwie dużą ilość łącznic 5-cio połączeniowych, jako zupełnie wystarczających dla zorganizowania O. Ł. lub W. S. M. Łącznica taka powinna być możliwie lekką, łatwą do transportu na koniu i do obsługi. Oczywiście i łącznice na większą ilość połączeń będą miały zastosowanie w kawalerji — analogicznie, jak i w innych rodzajach broni.

Tyle co do sprzętu telefonicznego. Kawalerja, posiadając odpowiedni dla siebie sprzęt telefoniczny, dobrze działający — wraz z dobrą obsługą, nie straci napewno wiary w ten środek łączności, tak ceniony przez inne rodzaje broni.

2. *Gołębie pocztowe.*

Gołębie pocztowe, jako środek łączności, mogą oddać w kawalerji bardzo duże korzyści, szczególnie podczas zagonu, w walkach opóźniających i w rozpoznaniu.

Miałbym tylko zastrzeżenie co do sposobów przewożenia gołębi pocztowych, praktykowanych często w kawalerji. Mianowicie przewożenie gołębi przez jeźdźców w ręku lub też na plecach w klatkach, niedostosowanych do takiego transportu, powoduje prawie zupełną bezużyteczność gołębi. Gołębie są bardzo przemęczone, a częstokroć porańnione.

Gołębie pocztowe przewozić należy na środkach uregulowanych, w klatkach odpowiednio wybitych wojłokiem z podkładem waty.

3. *Motocykliści i cykliści.*

Motocykliści są b. dobrym i lubianym przez dowódców kawalerji środkiem łączności; wskazanem jest wyposażenie W. J. Kawalerji w możliwie dużą ilość motocykli,

by móc je przydzielać zarówno do O. Ł. i W. S. M., jak i do podjazdów.

Cykliści mogą być również pożyteczni w wielu wypadkach w W. J. Kaw., ich użycie jednak więcej jest związane ze stanem dróg, po których będzie maszerować kawalerja. Drogi te często będą mało odpowiednie dla roweru. Dlatego też ja osobiście najchętniej widziałbym cyklistów poprzydzielanych do patroli telefonicznych dla zadań specjalnych, jak np. podnoszenie linii w trudniejszych dla jeźdźca warunkach terenowych (osiedla) i t. p.

4. *Sygnalizacja świetlna.*

Zdaniem mojem aparaty do sygnalizacji świetlnej możnaby wyeliminować z wyposażenia szwadronów łączności W. J. Kaw., a to ze względu na rzadkie możliwości użycia ich w szybkich akcjach kawaleryjskich.

5. *Łączność przez lotnika.*

P l a c ó w k i ł ą c z n o ś c i o w e. Ze względu na to, że lotnictwo w przyszłej wojnie będzie miało wielkie zastosowanie i że lotnik, jako środek łączności z kawalerją, będzie bardzo często używany — należy wyposażyć W. J. Kaw. w dostateczną ilość placówek łącznościowych, by ich w żadnej sytuacji oddziałom kawaleryjskim nie zbrakło.

Na zakończenie chciałbym przedstawić, jak sobie wyobrażam organizację podstawowej jednostki pracy w plutonie telefonicznym konnym oraz podział pracy wewnątrz niej.

II. *Organizacja i podział pracy patrolu telefonicznego konnego.*

Patrol ten, mojem zdaniem, winien składać się z: 1 podoficera plus 4 szeregowców konnych oraz 1 cyklisty.

Organizację pracy tego patrolu wyobrażam sobie jak następuje:

Nr. 1 i 2 spełniają na zmianę dwie czynności: zwijakowego i narzędziowego.

Nr. 1 rozpoczyna zwijanie kabla i o ile rozwijanie ma na ukończeniu, woła donośnym głosem: „kabel“. Wówczas Nr. 2 podjeżdża z pełnym zwijakiem kabla, przejeżdża obok Nr. 1 z lewej strony, oddaje końcówkę kabla z pełnego bębna Nr. 1-mu, a sam jedzie w nakazanym kierunku i rozwija drugi bęben kabla przywiezionego przez niego.

Nr. 1 schodzi z konia i, po wydzwonieniu linii przez dowódcę patrolu, robi złącze i izoluje go. Po uskutecznieniu tych czynności podjeżdża do wozu, oddaje zwijak z pustym bębniem sprzętowemu (funkcję sprzętowego pełniłby cyklista), który wkłada bęben z kablem w zwijak i wręcza go oddawcy (Nr. 1-mu), zatrzymując próżny bęben.

Nr. 1, po odebraniu zwijaka z pełnym bębniem kabla, jedzie i uważa na wołanie Nr. 2 i jak tylko usłyszy wołanie „kabel“, podjeżdża wyżej opisanym sposobem, oddając końcówkę kabla Nr. 2, a sam rozpoczyna rozwijanie przywiezionego kabla.

Czynności te stale się powtarzają.

Nr. 3 i 4 pracują wspólnie, zabezpieczając linię przed uszkodzeniami. Nr. 5 — sprzętowy — jedzie na rowerze lub na wozie (o ile drogi są niemożliwe dla roweru, przewozi się go na wozie sprzętowym), poza swoją funkcją wykonuje zadania specjalne przy budowie linii, dostosowane do dobrego wykorzystania jego środka lokomocji.

Opisany przeze mnie system pracy wymaga wyposażenia patrolu konnego w dwa zwijaki.

Korzyści z tego rodzaju organizacji pracy mamy, moim zdaniem, następujące:

1) Jeden zwijakowy przy budowie 15 — 20 km (przy obecnie praktykowanym systemie pracy) skarży się na zmęczenie ręki; ponieważ zachodzi konieczność częstego klusowania, to nawet szeregowi fizycznie dobrze rozwinięci wypuszczają zwijak z ręki. Praca zaś wykonana na tym odcinku przez dwóch szeregowych, nie powoduje takiego zmęczenia.

2) Koń pod zwijakowym nigdy nie idzie po drodze, a w 95% terenem przydrożnym.

Jeżeli do tego dodamy nierówne chody konia, to po rozwinięciu z jednego konia 15 — 20 km kabla koń taki jest zupełnie zmęczony.

Rozkładając tę pracę na dwa konie uniknie się ich przemęczenia.

3) Wóz ze sprzętem technicznym, który ma wyznaczone miejsce, zupełnie się nie zatrzymuje i nie przeszkadza w ruchu kolumny i przy takiej organizacji pracy nie potrzebuje również wymijać kolumny, czego przy pracy patrolu konnego, wyposażonego w jeden zwijak, nie da się uniknąć.

Taki system pracy dałby się również zastosować i w patrolach konnych komp. telegraficznych pieszych.

W końcu chciałbym usprawiedliwić moją koncepcję, co do przydzielenia patrolowi cyklisty — sprzętowego.

Dotąd przewiduje się jako sprzętowego jednego z 4-ch szereg. konnego patrolu, gdy tymczasem w praktyce przydziela się najczęściej jednego szeregowca pieszego dla sprawowania tej funkcji, lub zwiększa się patrol konny do stanu 1/5 szereg., gdyż w stanie 1/4 szereg. trudno zmieścić funkcję sprzętowego. Z tych to przyczyn propo-

nuję dodać patrolowi cyklistę, któryby również tę funkcję spełniał.

Oto garść rozważań aktualnych, jakie mi się nasuwają przy studjowaniu zagadnień organizacji łączności w W. J. Kawalerji, a które to rozważania, jak sobie zdaję sprawę, jeszcze nie wyczerpują całości tego obszernego i ciekawego zagadnienia.

KPT. JERZY SOWIŃSKI.

ZALETY I WADY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ JAKO ŚRODKA ŁĄCZNOŚCI.

W numerze majowym „Przeglądu Wojsk.-Techn.“ kpt. Lange omówił rolę sygnalizacji świetlnej i zobrazował jej zalety.

Zapamiętania, zawarte we wspomnianym artykule, odbiegają daleko od tych, które po dziś dzień, w sprawie łączności, zapomocą sygnalizacji u nas panują, dlatego chcę je omówić i rozpatrzyć ich argumentację.

Autor wspomnianego artykułu stara się udowodnić, że sygnalizacja świetlna, jako środek łączności, nie jest jeszcze w naszej armji należycie wykorzystana. Wobec samych prawie zalet, które, zdaniem autora, posiada i wielkiej przydatności jej dla celów łączności, proponuje, by każda kompanja dywizyjna-telegraficzna, lub też radjotelegraficzna, posiadała jeden pluton sygnalistów.

Odrazu na pierwszy rzut oka wydało mi się, że autor przechwalał swój projekt.

Mam zaś prawo mówić o przechwaleniu projektu, choćby dlatego, że autor wysuwa wyraźnie sygnalizację świetlną przed radjotelegrafję, a nawet daje do zrozumienia, że sprawa pierwszeństwa łączności drutowej w stosunku do świetlnej może być także jeszcze sprawą sporną. Wyrażnie zaś pisze: „Można nawet zaryzykować postawienie te-

go środka w jednym rzędzie z telefonem, telegrafem oraz radjotelegrafem i radjotelefonem“.

Dla uzasadnienia swych poglądów, zestawia autor w a d y łączności drutowej, porównując je z z a l e t a m i sygnalizacji świetlnej, przyczem w wyniku końcowem porównania dochodzi do takich wniosków, które są dla niego dogodne. Może autor ma nawet częściowo słuszość, mówiąc o potrzebie zwiększenia ilości patroli sygnalizacji świetlnej, co, przy ogólnej tendencji zwiększenia ilościowego wszystkich innych środków łączności, mogłoby mieć swoje uzasadnienie.

Jednakże sposób, w jaki dochodzi do swoich wniosków, jest, mojem zdaniem, niewłaściwy i tę sprawę pragnę tu omówić.

Autor sporządził następujące zestawienie wad i zalet:

Wady telefonu.

Zalety sygnalizacji.

Już w samym układzie tego zestawienia, gdzie „wadam“ telefonji (radjotelegrafji) przeciwstawione są same tylko „zalety“ sygnalizacji, przebija się chęć sugestywnego oddziaływania na czytelnika. W ten sposób autor w łatwy sposób chce nadać wszelkie pozory słuszości swoim wywodom.

1) Wymaga budowy linii.

1) Daje łączność bez budowy linii.

Przedewszystkiem mamy tu do czynienia tylko z pozorną zaletą sygnalizacji, bo właśnie tym linjom zawdzięczamy te wszystkie zalety telefonu, o których autor wogóle nie wspomina (pewność w nawiązaniu łączności, maximum wydajności i możność bezpośredniego ustnego porozumienia się d-ców na odległość), a których

nie posiada sygnalizacja. Gdyby trud budowy linii naprawdę nie opłacał się i był tylko wadą, wtedy tylko dziwiłoby się należało, dlaczego telefonu nie zastąpiono dotąd jeszcze sygnalizacją.

Stawianie wartości łączności drutowej z wartością łączności sygnalizacji świetlnej na jednym poziomie i porównywanie za minus pierwszej — konieczność budowy linii — jest rozumowaniem zbyt uproszczonem i stwarza zbyt kruche podstawy dla umotywowania wyższości sygnalizacji nad telefonem.

Wniknijmy jednak jeszcze dokładniej w omawiane zagadnienie. Jeśli chodzi o szybkość uruchomienia tych środków, to możnaby i na ten temat podyskutować. Pomimo konieczności budowy linii, łączność telefoniczną na odcinku np. 6 km osiągamy, gdy trzeba — w przeciągu $\frac{1}{2}$ godz. Nigdy jednak na tej samej odległości i w tym samym czasie nie nawiążemy łączności przy pomocy sygnalizacji świetlnej. Samo wysłanie patrolu sygnalizacyjnego, konno lub rowerem, na odległość 6 km, pochłonie nam te same $\frac{1}{2}$ godz. (Jeśli chodzi o rower, liczyć się musimy z tem, że rzadko kiedy w prostej linii dojedziemy rowerem do przewidzianego m. p. stacji sygnalizacyjnej; trzeba będzie rower częściowo prowadzić pieszo, lub też nałożyć drogi przez okrażanie). Po upływie tej $\frac{1}{2}$ godz. upłynie przeciętnie najmniej jeszcze raz tyle czasu na odszukanie się wzajemne stacyj i nawiązanie łączności.

Przyjęliśmy dla przykładu łączność na odległość 6 km. Nie znaczy to jednak, by na odległość np. 12 km sprawa wypadła korzystniej dla sygnalizacji świetlnej, przeciwnie, im dalsza odległość, tem gorzej dla sygnalizacji, bo tem trudniejsze i tem dłuższe nawiązywanie łączności

i tem mniej pewności, czy łączność ta w naszym normalnym terenie wogóle zostanie nawiązaną.

- 2) *Linje są wrażliwe na uszkodzenie.* 2) *Nie zna tej wady.*

Rozumowanie znów zbyt uproszczone i nierzeczowe. Aż nadto oczywiste, że sygnalizacja nie posiada wady, wynikającej z możliwości uszkodzeń linii. Czy jednak tem samem nie jest narażoną na inne uszkodzenia mechaniczne, których nie zna telefon? Autor przemilcza tę sprawę, by wydobyć jeszcze jedną zaletę sygnalizacji w stosunku do telefonu. Więc przede wszystkim — czy wobec czulej i stałej obserwacji artyleryjskiej przeciwnika, będzie sobie można zawsze tak bezkarnie sygnalizować? Czy artylerja nie może nam rozbić nie tylko całej stacji sygnalizacji świetlnej, ale i całego ośrodka łączności i m. p. dtwa i to właśnie dzięki zdradzeniu się światłem? Niebezpieczeństwo zdradzenia swego m. p. sygnalizacją świetlną jest chyba o 300% groźniejsze od tegoż niebezpieczeństwa, które nam stworzyć może łączność radiowa; nie może więc być przemilczane.

Pozatem aparat sygnalizacyjny posiada także swoje wady konstrukcyjne, które mogą być powodem przerwy w pracy. Np. potrzeba wymiany uszkodzonej prądniczy lub dostarczenia świeżych akumulatorów lub ogniów, co jest wprawdzie sprawą rzadszą od uszkodzeń na linii, za to jednak sprawą bardziej skomplikowaną od usunięcia przeszkód linjowych. Inne uszkodzenia, bardzo częste, jak np. przesunięcie się lustra w stosunku do przyrządów celowniczych i odwrotnie, razem wzięwszy, nie zmniejszają wcale przeszkód technicznych, które posiada sygnalizacja świetlna w stosunku do łączności drutowej.

3) *Wrażliwy na podstęp
nieprzyjacielski.*

3) *Światło podczerwone w
dużym stopniu zabez-
pieczone przed przeję-
ciem korespondencji
przez nieprzyjaciela.*

Uważam, że trudno wdawać się nam obu w poważniejszą polemikę na temat zalet i wad sygnalizacji przy pomocy światła podczerwonego, gdyż jestem przeświadczony, że obaj z autorem w tej dziedzinie sygnalizacji — nie mamy jeszcze zbyt wielkiego doświadczenia...

W każdym bądź razie wydaje mi się, że największe chyba trudności nastroczają się przy ustalaniu m. p. stacyj współpracujących. Już przy obecnym systemie ustawiania „na oko“, jest to wadą bardzo dokuczliwą, co zaś myśleć o tem, gdy ustawianie aparatów do sygnalizacji promieniami niewidzialnymi odbywać się musi według mapy z matematyczną precyzją.

To, że niemiecki patrol konny sygnalizacyjny zaopatrzony jest w tego rodzaju aparaty, nie może być dla nas argumentem, by wprowadzić je i do naszej armji. Zresztą znane są też głosy z fachowej prasy zagranicznej, które nie zachwycają się narazie promieniami niewidzialnymi (np. bolszewickie), bo głównych wad sygnalizacji promienie niewidzialne nie usuwają.

Wiadomo ogólnie, że niema środka łączności, któryby gwarantował tajność korespondencji i trudno w tym przypadku uznać telefon za zły, a sygnalizację za dobrą. Telefon drutowy posiada także środki, które go „w dużym stopniu“ zabezpieczają przed podsłuchem (unikanie linii jedнопrzewodowych w strefie przyfrontowej, unikanie budowy równoległej do frontu, stosowanie kryptonimów, ostrożność w rozmowach, ostatecznie szyfrowanie fono-

gramów, co i tak z reguły obowiązuje w sygnalizacji świetlnej).

Jak dotąd więc, dowody przeprowadzone przez autora omawianego artykułu daleko odbiegają od przekonywującego rozumowania.

Przystępujemy skolei do analizy zestawienia „wad“ łączności radjowej i „zalet“ sygnalizacji.

1) *Zdradza miejsce posto-
ju jednostek.*

1) *Światło podczerwone
niewidoczne.*

To, że światło podczerwone jest „niewidoczne“ dla gołego oka nie dowodzi jeszcze, że nie może być przejęte przez nieprzyjaciela.

Możliwość zdrady m. p. przez światło zwykle omówiliśmy już szeroko, pozostaje więc jeszcze omówić, jak sprawa ta przedstawia się w radjotelegrafji. Stwierdzić trzeba, że ustalenie m. p. drogą podsłuchu radjowego nie jest tak łatwe, jak to ma miejsce przez możność obserwacji światła aparatu sygnalizacyjnego. Przedewszystkiem potrzeba w tym celu specjalnych aparatów i usług, dalej doskonałej obserwacji w szybkim podawaniu wyników podsłuchu stacjom współpracującym. Następnie, dopiero po ustaleniu tożsamości stacji, co jest rzeczą bardzo skomplikowaną wobec niedokładności pomiarów, ostateczny wynik pomiaru geometrycznego otrzymuje centrala podsłuchu, która po sprawdzeniu materiału może go wykorzystać i to nie jako pewnik, a tylko jako dość chwiejną hipotezę. Natomiast raz zauważony błysk światła aparatu sygnalizacyjnego przez artylerzystę na punkcie obserwacyjnym daje 100% pewności co do m. p. stacji sygnalizacyjnej.

Z powyższego widać wyraźnie, jak dowolnie wprost autor podstawił sobie radjotelegrafję pod nagłówek „wady“, a sygnalizację pod „zalety“.

2) *Umożliwia przejęcie korespondencji przez npla.*

2) *Światło podczerwone w dużym stopniu zabezpiecza przed przejęciem korespondencji przez npla, przy zwykłym zaś świetle zapewnia daleko idącą kierunkowość.*

Sprawa przejęcia korespondencji radjowej przez nieprzyjaciela przedstawia się mniejwięcej tak samo, jak w określaniu m. p., bo nie kończy się tylko na samem przejęciu korespondencji. Jeśli zaś chodzi o samo zestawienie punktu 2-go, to przedstawia się ono w ten sposób, że tylko w sygnalizacji istnieją możliwości zabezpieczenia się przed podsłuchem (tak samo zresztą, jak w zestawieniu sygnalizacji z telefonem). Tymczasem możliwości te w radjotelegrafii są bardzo szerokie, tak pod względem technicznym jak i organizacyjnym. Owa „dalekoidąca kierunkowość“, podkreślona przez autora w stosunku do światła, jest w radjotelegrafii tylko jednym z wielu czynników tego zabezpieczenia.

Popęlnić można błędy zasadnicze w ocenie wartości łączności radjowej, gdy się przyjmie pod uwagę stan radjotechniki i jej organizację służby ruchu z przed lat 15-tu, ignorując jej stan dzisiejszy.

3) *Wrażliwe na działanie przeszkadzające stacyj nieprzyjacielskich.*

3) *Nie zna tej wady, a filtry żółte do pewnego stopnia umożliwiają przebicie mgły.*

Przedewszystkiem mam poważne wątpliwości co do tego „że filtry żółte do pewnego stopnia umożliwiają przebicie mgły“. Być może, że jest to tylko błąd w zredago-

waniu myśli; może być jednakże i kolizja z zasadami fizyki.

Co się zaś tyczy radjotelegrafji, to tu już wyraźnie autor ignoruje stan radjotechniki. Ta „wrażliwość na działanie, przeszkadzające stacyj nieprzyjacielskich“ jest obecnie już tylko przestarzałym frazesem.

Nawet w czasach prehistorycznych radjotelegrafji, gdy pracowaliśmy jeszcze falami gasnącemi, przeszkadzanie to nigdy nie miało praktycznego znaczenia, bo przeszkadzając — temsamem i nieprzyjaciół wyrzekałby się korzyści, któreby mógł czerpać z łączności radjowej u siebie. (Mówię to z własnej praktyki, będąc przez rok radjotelegrafistą na stacjach polowych frontu zachodniego w czasie wojny światowej).

Nie chcąc być zbyt ostrym krytykiem nie będę w dalszych rozważaniach brać wogóle pod uwagę dopiero co omówionych „wad i zalet“. Wystarczy mi aż nadto dalszych argumentów dla wykazania właściwej wartości sygnalizacji świetlnej. W pierwszym rzędzie nie mogę przejść do porządku dziennego nad temi „głównemi zarzutami, stawianemi sygnalizacji świetlnej“, któremi sam autor skolei się zajmuje.

Są to:

- a) mała wydajność;
- b) łatwe przejęcie znaków ze strony nieprzyjaciela (punktu tego już omawiać nie będę, by nie powtarzać się);
- c) zależność od warunków atmosferycznych;
- d) zależność od warunków terenowych.

Do tego dodaję jeszcze wady, pominięte przez autora:

- e) mały zasięg,
- f) konieczność dokładnej znajomości m. p. stacyj współpracujących,

g) przydatność sygnalizacji świetlnej tylko w wojnie pozycyjnej.

Omawiając punkt a), w którym chodzi wyraźnie o m a ł ą w y d a j n o ś ć, autor mówi zupełnie o czym innym, mianowicie o tem, że gdy na wojnie będzie z telefonem całkiem źle, to aparat sygnalizacyjny wyratuje nas z opresji. Pomijam już to, czy pomimo tylu wad sygnalizacji świetlnej, będziemy mogli liczyć na nią w krytycznych momentach — natomiast podkreślić trzeba, że sygnalizacja należy przecież do środków pomocniczych (narazie) i na to wozimy ją z sobą, by nam od czasu do czasu pomogła w utrzymaniu łączności.

Wróćmy jednakże do w y d a j n o ś c i, gdyż o niej w tej chwili winna być mowa. Jest z nią bowiem naprawdę bardzo źle. Sygnalizacja tarczami, przy podnoszeniu tylko przedramienia, dorównuje w tempie sygnalizacji świetlnej.

W y d a j n o ś ć mierzymy zawsze na czas, z zegarkiem lub sztoperem w rękę, a przyrządy te, niestety, nie uznają ani „ciasnych horyzontów“, ani też „szerszego punktu widzenia“.

ad c) Złe warunki atmosferyczne, a więc mgła, deszcz, opary — to poważna wada sygnalizacji świetlnej, której uniknąć nie można, jak to sam autor zapewnia. Do tego rodzaju przeszkód dodać jeszcze trzeba: kurz, dymy i inne zapory, które występują na polu walki i utrudniają sygnalizację. Nie można też pominąć promieni słonecznych, które, padając na lustro aparatu uniemożliwiają pracę.

Jednakże i w tym wypadku trudno autorowi zdobyć się na obiektywizm, bo dodaje w końcu „Zresztą wady telefonu i radja nie dyskwalifikują tych środków“. Przecież mowa tu wyraźnie o nowej stronie ujemnej sygnalizacji świetlnej, która się tylko jej dotyczy. Tamte wady tele-

fonu i radjotelegrafji, w porównaniu z sygnalizacją, już były omawiane, nie są więc w tej chwili aktualne.

ad d) Przystępujemy naszym zdaniem do najpoważniejszej wady — do przeszkód terenowych, które autor uważa także za bardzo ważne. Natychmiast usiłuje je jednak złagodzić, powołując się na Niemców i na wojnę światową. Zapomina tylko, że wojna światowa, to była wojna wybitnie pozycyjna, i że taki charakter wojny — i to jedynie taki — stwarza sygnalizacji świetlnej dobre warunki pracy. Wobec naszych, odmiennych zupełnie warunków, argument ten został źle dobrany i dlatego, niestety, nie wywiera swego skutku.

Chodzi jednak o przeszkody terenowe. Autor mówi „wada ta wcale nie jest większa od wad „radjotelegrafji, występujących tam w innej formie“. Nie zrozumiałem dobrze, co autor ma na myśli.

W roku 1921-1922 mówiono nam na niektórych kursach wprawdzie o tem, że mosty żelazne, zabudowania, lasy i t. p. mogą być niekiedy przeszkodą w łączności radjowej; ale o tych przeszkodach, chyba autor w tym wypadku nie myśli. Więc ten zarzut wobec radjotelegrafji nie może być narazie wyjaśniony. Nie rozumiem też, w jaki sposób „techniczne poprawki i należyte ujęcie organizacyjne jednostek pracy stępi ostrze i tej najpoważniejszej wadzie“.

Trzeba się pogodzić z tem, że niezależnie od tych czy innych poprawek technicznych i organizacyjnych, światło niezdolne jest przeniknąć przez pochyłości terenowe, lasy, zabudowania i właśnie na tych przeszkodach łamie sobie sygnalizacja swoją karierę. Nasz teren, w w i ę k s z o ś c i p r z y p a d k ó w, nie nadaje się do sygnalizacji świetlnej. Nawet pozorne możliwości, wynikające

z mapy, przedstawiają się pod tym względem w rzeczywistości zupełnie inaczej.

Gdyby sygnalizacja posiadała przytem same tylko zalety, to wada odnośnie przeszkód terenowych wystarczałaby na to, by ją trzymać nadal na szarym końcu — w grupie środków pomocniczych. Przykłady włoskie, które autor przytacza, przemawiają tylko przeciw jego wywodom, właśnie ze względu na ogólnie znane odmienne warunki terenowe, które posiadają Włosi.

ad e) Małym zasięgiem określić możnaby te odległości, na których używamy przeciętnie i skutecznie gońców konnych i cyklistów, a więc na odległościach od 5 — 8 km. Ze względu na warunki terenowe jest to też przeciętna maksymalna odległość, na której posługiwać się można sygnalizacją świetlną. Jeśli więc telefon zawiedzie, to na tej odległości mamy do wyboru: gońca konnego, cyklistę i sygnalizację świetlną. Jeśli będziemy mieli do przekazania dłuższy meldunek lub rozkaz, to oczywiście użyjemy wtedy jednego z pierwszych dwóch środków. Na dalszych odległościach będziemy już musieli użyć radjotelegrafji.

ad f) Konieczność dokładnej znajomości m. p. stacyj przeciwnych utrudnia w dużym stopniu szybkość w nawiązaniu łączności, a często jest przyczyną, że wogóle tej łączności nawiązać nie można, choćby nawet i teren na to pozwalał. Ta wada, której łączność radjowa nie zna zupełnie, występuje właśnie wtedy dobitnie, gdy trzeba często zmieniać miejsca postoju. Wtedy zapomocą sygnalizacji świetlnej całemi dniami łączności nawiązać nie można.

Wobec takich warunków w rzeczywistości pięknie wyrysowany schemat sygnalizacji świetlnej w natarciu i podany przez autora w artykule pozostanie tylko marzeniem. Niema on nawet w przybliżeniu tej wartości realnej, co

schemat sieci drutowej, który jest zasadniczo zawsze wykonalny.

Tak samo żądania autora, stawiane sygnalizacji świetlnej w wojnie ruchowej, są nierealne. Może się ostatecznie jeszcze wszystko udać w pierwszej fazie natarcia, gdy stosunkowo dużo jest czasu na przygotowania; wtedy jednak i drut będzie dobrze funkcjonował. Co się jednak dalej stanie z sygnalizacją?

Występuje tu szczególnie jaskrawo nierealność i papierkowatość całej tej budowy sieci sygnalizacyjnej w natarciu, kiedy autor proponuje, by celem uniknięcia zerwania łączności sygnalizacyjnej w czasie ruchu wojsk, dwa komplety patroli pracowały na zmianę. Gdy jeden komplet posuwa się równocześnie z wojskami, by jaknajwcześniej na nowych pozycjach zmontować nową sieć, wtedy drugi komplet patroli pozostaje na starych miejscach i utrzymuje łączność na sieci pierwotnej. Wszystko szłoby składnie — przypuśćmy — nasuwa się tylko pytanie, na jaką intencję pozostaje ten drugi komplet na starych swych miejscach i pracuje na sieci, która jest przecież w tej chwili p u s t ą; wojska i d-cy poszli naprzód 5 km, kogo więc ta sieć stara obsługuje i kto jej dostarcza materiału do pracy? Gdyby, z chwilą ruszenia wojsk, od każdej stacji sygnalizacyjnej ciągnięto linię telefoniczną wślad za d-cą, którego stacja ta obsługiwała, lub też każdej stacji przydzielono motocykl lub czołg łącznościowy, to ta sieć więdnąca miałaby wtedy jeszcze jaką taką wartość, ale takie rozwiązanie sprawy, to chyba luksus? No i bezprodukcyjne pośrednicwo, czyli „Nie warta skórka za wyprawkę“, jak mówi przysłowie.

Trudno sygnalizację świetlną wciągnąć także do pracy w wojnie ruchowej. Pozostajemy więc przy naszym pierwszym twierdzeniu, że sygnalizacja świetlna posiada

ten minus — dla nas zasadniczy — że nadaje się jako środek łączności tylko w wojnie pozycyjnej.

Łączność drutowa i radjowa stoi, mojem zdaniem, jedynie i bezapelacyjnie nadal na czołowym miejscu w grupie środków łączności i wszystkie nasze wysiłki skierowane być winny właśnie w kierunku coraz to większego udoskonalenia tych środków. Zwłaszcza łączność radjowa posiada jeszcze wiele możliwości przed sobą, głównie pod względem ilościowym, jeśli chodzi o dotarcie tam, gdzie obecnie jeszcze tolerujemy sygnalizację świetlną — do bataljonów, szwadronów i baterij.

POR. CZESŁAW KIERZKOWSKI.

SYGNALIZACJA PROMIENIAMI PODCZERWONEMI.

Studjum artykułu kpt. Lange p. t. „Rola sygnalizacji świetlnej w całokształcie łączności technicznej“, zamieszczonego w Nr. 5/34 Przeglądu Wojskowo-Technicznego, nasunęło mi pewne uwagi i zastrzeżenia.

Nie będę omawiał tutaj strony taktyczno-organizacyjnej, która budzi duże zastrzeżenia, lecz zajmę się tylko specjalnie stroną techniczną i to specjalnie sygnalizacją promieniami podczerwonymi, które to zagadnienie w oświeśleniu autora ma charakter ogólnikowy i niejasny.

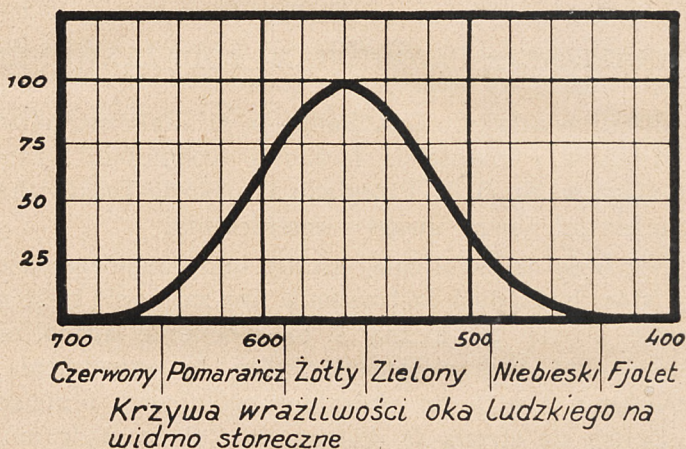
Zajmę się stroną tą dlatego, że o ile poglądy autora na tę lub inną sprawę taktyczno-organizacyjną mogą być takie lub inne — zależnie od nastawienia — to jednak pamiętać należy, że forsując i omawiając zalety sygnalizacji promieniami podczerwonymi, nie można brać za punkt wyjścia tylko własnych poglądów, mogących nasuwać przypuszczenie, że autor zbyt powierzchownie zaznajomił się z zagadnieniem, które należy brać ściśle fizycznie i technicznie — podając zalety i wady rzeczywiste, a nie urojone.

W moim artykule omówię pokrótce promienie podczerwone i możliwości użycia ich do sygnalizacji.

Promieniami podczerwonymi nazywamy część widma słonecznego, leżącą w granicy 750 milimikronów — w po-

staci ciemnej czerwieni i przechodzącą stopniowo w część niewidoczną — w promienie ciepłne.

Oko ludzkie nie reaguje na promienie podczerwone, gdyż wrażliwość oka ludzkiego jest największa na kolor żółty (patrz ryc. 1) i rozciąga się od koloru fioletowego — w granicy 400 milimikronów, do koloru czerwonego do granicy 700 — 750 milimikronów.



Ryc. 1.

Właściwością promieni podczerwonych jest zdolność przenikania warstwy powietrza, zanieczyszczonej parą wodną (mgła, chmury) i cząstkami mechanicznymi.

Ta właściwość przebijania mgły i warstw zanieczyszczonego powietrza nasunęła myśl zastosowania tych promieni do sygnalizacji.

Rozpatrzmy teraz zasadę tego wynalazku.

Źródłem promieniowania promieni podczerwonych są wszystkie źródła światła sztucznego, a szczególnie te, których promieniowanie łączy się z wydzielaniem ciepła.

Źródło to umieszczamy w odpowiednio skonstruowanym aparacie sygnalizacyjnym nadawczym, którego częścią zasadniczą jest filtr i to albo ciemnoczerwony, jeżeli idzie nam o częściową pracę na widocznej części widma słonecznego — lub też czarny — gdy chcemy pracować promieniami niewidocznymi dla oka gołego.

Aparatem odbiorczym musi być przyrząd, który jest wrażliwy na promienie podczerwone i przez to pozwala nam na odbieranie wysyłanych znaków.

Sygnalizacja, aparatem zbudowanym na tej zasadzie, pozwala nam na pracę w niedogodnych warunkach atmosferycznych jak kurz, dym, mgła, chmury, oraz zabezpiecza przed przejęciem przez nieprzyjaciela — lecz tylko tak długo, dopóki nieprzyjaciel nie jest przygotowany na taką ewentualność. Posiadając natomiast w swoim wyposażeniu aparaty do sygnalizacji promieniami podczerwonymi, może przyjmować naszą korespondencję w takim samym stopniu, jak obecnie sygnalizację aparatami świetlnymi.

Przy tym rodzaju sygnalizacji nabiera znaczenia:

1) kwestja wyszkolenia obsługi w obsłudze aparatu, która musi być bardziej skomplikowana niż przy dotychczasowych aparatach.

2) Znajomość miejsca postoju stacji przeciwległej; zamaskowanej stacji nie możemy odkryć przez zauważenie błysku światła — przez co znowu zyskujemy większą pewność zamaskowania m. p. stacji, a przez to i większą pewność działania łączności.

Pozostaje jeszcze jedna kwestja do omówienia, a to kwestja filtrów, filtru zaś żółtego w szczególności.

Na str. 338 autor twierdzi: „a filtry żółte do pewnego stopnia umożliwiają przebicie mgły“... Twierdzenie to

wskazuje, że autor nie zna działania ani też celu użycia filtru żółtego.

Zadaniem filtru żółtego jest kompensowanie t. zw. perspektywy powietrznej, czyli zjawiska optycznego polegającego na tem, że dalsze plany terenu wskutek chłonięcia przez warstwę powietrza i zanieczyszczeń w niem zawartych — promieni pomarańczowych i czerwonych wydają się nam mniej lub więcej fioletowo-niebieskie, a filtr żółty, pochłaniając kolory fioletowy i niebieski, powoduje t. zw. oczyszczenie perspektywy powietrznej, a tem samem polepsza pole widzenia.

Dlatego też należałoby zaopatrzyć w filtry żółte nie aparaty — jak mylnie twierdzi autor, a obsługę stacji (lunetkę celowniczą aparatu, lub też lornetkę dowódcy patrolu).

Natomiast umieszczenie żółtego filtru na aparacie sygnalizacji świetlnej, przy pracy promieniami podczerwonymi, nietylko nie da nam przebicia mgły, jak sądzi autor (str. 338), lecz przeciwnie przez pochłonięcie promieni podczerwonych uniemożliwi nam zupełnie pracę.

Podaję tylko tych kilka uwag, rozpatrujących zagadnienie ściśle fizycznie, gdyż w wywodach autora znać wyraźną dążność do naginania faktów mających służyć za argument w ten sposób — by spełniały one swą rolę, jednak głębsze zastanowienie się wykazuje mylne zapamiętanie autora na omawiane zjawiska i fakty.

POR. PIOTR PUCIATA.

FADING I WARSTWY ZJONIZOWANE.

Znane ogólnie zjawisko fadingu polega na zanikaniu względnie wzmaganiu się chwilowem siły odbioru.

Zjawisko fadingu najczęściej zachodzi przy falach o średniej i wielkiej częstotliwości.

Antena stacji nadawczej wysyła dwa rodzaje fal elektro-magnetycznych: a) falę przyziemną, rozchodzącą się wzdłuż powierzchni ziemi i b) falę przestrzenną, rozchodzącą się pod kątem od anteny.

Stosunek wzajemnej wielkości tych obu rodzajów fal zależy od częstotliwości wysyłanej fali i tak przy małych częstotliwościach (długiej fali) — fala przyziemna jest bardzo silna, zaś fala przestrzenna bardzo słaba; przy średnich częstotliwościach (średnich długościach fali) mamy falę przyziemną i falę przestrzenną o prawie jednakowem natężeniu; przy wielkich częstotliwościach (krótkie fale) mamy silną falę przestrzenną, fala przyziemna posiada wartość znacznie mniejszą, zaś przy falach ultra krótkich (ultra-wielkie częstotliwości) mamy tylko falę przyziemną, rozchodzącą się tak jak promień świetlny.

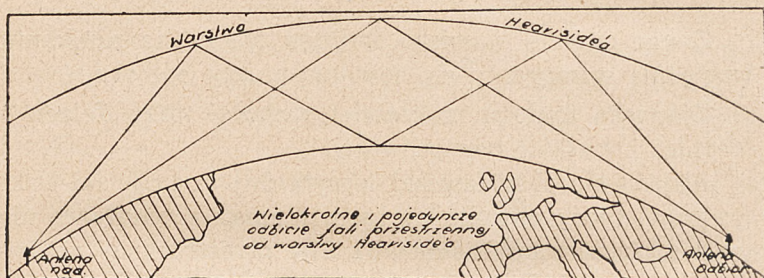
Otóż, jak stwierdzają doświadczenia, fading zachodzi wtedy, gdy istnieje fala przestrzenna.

Rozróżniamy dwa rodzaje fadingu, a mianowicie:

a) fading natężenia i b) fading fazy.

Fading natężenia zachodzi wtedy, gdy, zależnie od chwilowej wysokości warstwy zjonizowanej (która zmienia swoją wysokość w czasie), mamy raz większe, drugi raz mniejsze amplitudy fali przestrzennej odbitej, a co zatem idzie raz silniejszy odbiór, drugi raz słabszy.

Fading fazy zachodzi po pierwsze wtedy, gdy fala przyziemna i przestrzenna jednocześnie wysłane indukują się w antenie odbiorczej fazami zgodnie, względnie o pewnym przesunięciu fazy, mogącem dochodzić do 180° , sły-



Ryc. 1.

szymy wtedy w odbiorniku albo wzmożenie się siły odbioru (fazy zgodne), względnie zupełny zanik (przesunięcie fazy równe 180°), po drugie o ile indukują się w antenie odbiorczej dwie względnie kilka fal przestrzennych jednocześnie wysłanych, ale padających pod różnemi kątami na warstwę zjonizowaną. Jedne z nich mogą ulegać pojedynczemu odbiciu, inne wielokrotnemu, ale do anteny odbiorczej mogą przychodzić jednocześnie.

Fading zachodzący przy indukcji jednoczesnej fali przyziemnej i przestrzennej istnieje stosunkowo na niedużych odległościach, gdyż fala przyziemna ma stosunko-

wo nieduży zasięg, a natężenie jej ulega szybkiemu zmniejszeniu się z odległością (silne pochłanianie przez warstwy ziemi).

Fading, zachodzący przy indukcji jednoczesnej fali przestrzennej pojedynczo i wielokrotnie odbitej, może istnieć na odległościach bardzo dużych, ten ostatni rodzaj fadingu zachodzi najczęściej przy falach krótkich.

Ostatnie badania wykazały, że może także istnieć fading tylko fali przestrzennej, spolaryzowanej przez obrót ziemskiej płaszczyzny polaryzacji.

Dla każdej częstotliwości fali przestrzennej istnieje tak zwany kąt graniczny, jest to kąt pod którym fala przestrzenna ulega jeszcze odbiciu od warstwy zjonizowanej. Przy kącie większym od kąta granicznego fala przestrzenna przechodzi przez warstwy w przestrzeń międzyplanetarną, gdzie ginie. Dla obliczenia kąta granicznego mamy

następujący wzór: $\cos \psi_{gr} = \left(1 + \frac{h}{6360} \right) \sqrt{1 - 9 \cdot 10^{-10} N_{max} \lambda^2}$

gdzie ψ — kąt graniczny, λ — długość fali w metrach, h — wysokość warstwy zjonizowanej w km, N_{max} — maksymalna koncentracja jonów. Z badań wynika, że N_{max} dla dnia wynosi 10^6 , dla nocy 10^5 . Jak z tego widać większą jonizację mamy w dzień niż w nocy.

Teraz rozpatrzmy zależność kąta granicznego od długości fali, otóż przy falach długich mamy:

$$\lambda^2 > \frac{1}{9 \cdot 10^{-10} N_{max}},$$

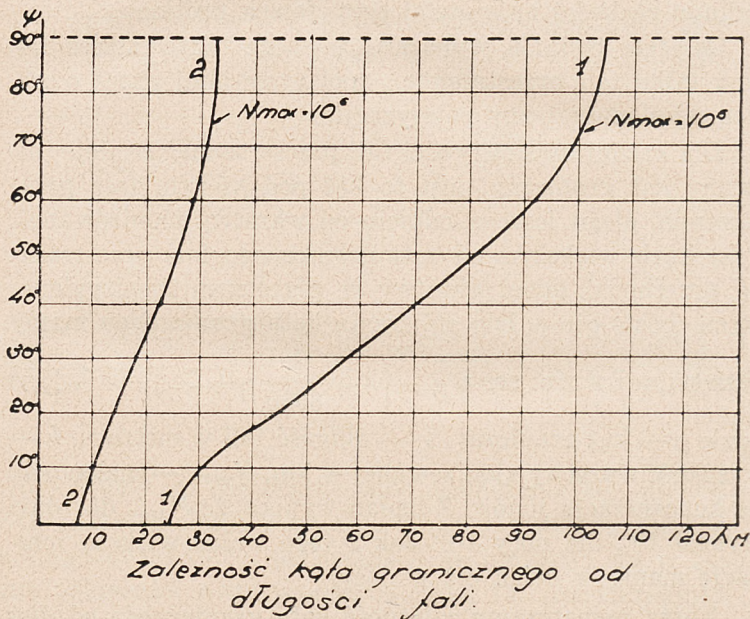
skąd możemy znaleźć, że dla każdego kąta padania mamy całkowite odbicie, przy falach krótkich, gdy:

$$\lambda^2 < \frac{1}{9 \cdot 10^{-10} N_{max}},$$

część z fal przestrzennych, padająca pod danym kątem,

przechodzi przez warstwę, ulegając tylko załamaniu.

Przy stosowaniu fal krótkich ważną rzeczą jest, żeby kąt padania był mały, gdyż wtedy będziemy mieli większy zasięg fali. Wykres wskazuje nam zależność długości fali od kąta granicznego dla nocy ($N_{max} = 10^5$) i dla dnia ($N_{max} = 10^6$) (ryc. 2). Obliczenia wskazują, że najdogodniejszym jest kąt równy $14^\circ - 15^\circ$.



Ryc. 2.

Jak widzimy, przy zjawisku fadingu najdonioślejszą rolę odgrywa warstwa zjonizowanego powietrza. Chcąc mieć dokładny obraz zjawiska fadingu, musimy rozpatrzyć najnowsze poglądy o jej naturze.

Obecnie uważamy, że istnieją dwie warstwy zjonizowanego powietrza, a mianowicie warstwa niższa, zwana war-

stwą Heaviside'a, której wysokość waha się w granicach od 90 do 125 km, i warstwa wyższa, zwana warstwą Appletona, o wysokości 240 — 350 km. Wysokość tej drugiej warstwy w niektórych wypadkach dochodzi do 600 km. Nie notowano wypadku przekroczenia wysokości 700 km. Cyfry wyżej podane są to wysokości skuteczne warstw. Wysokością skuteczną nazwiemy wysokość warstwy, przy której fala przestrzenna o danej częstotliwości ulega odbiciu.

Warstwy jedna jak i druga nie są stałe, wysokość ich waha się stale z czasem w granicach wyżej podanych.

Strukturę warstw można porównać do chmur.

Doświadczenia nad falami średniej długości wskazują, że odbicia w dzień są znacznie słabsze niż w nocy. Z drugiej strony teoria powstawania warstw wskazuje na to, że gęstość jonizacji w dzień powinna być większa niż w nocy. Celem wyjaśnienia tej sprzeczności badacze przypuszczają, że we dnie tworzy się poniżej warstwy Heaviside'a warstwa pochłaniająca, która osłabia względnie pochłaniania fale przestrzenne. Doświadczenia potwierdzają te teoretyczne przypuszczenia, gdyż w dzień odbiór fal średniej długości jest stosunkowo słabszy niż w nocy. Jeżeli chodzi o teorię powstawania warstw, to do czasu ostatnich badań, przeprowadzonych przez specjalną ekspedycję polarną w roku polarnym trwającym od sierpnia 1932 r. do 1933 r., sądzono, że warstwa Heaviside'a tworzy się przez działanie jonizujące strumienia elektronów, wysyłanego przez słońce, zaś warstwa Appletona przez działanie jonizujące promieni ultra-fioletowych, wysyłanych także przez słońce. Niezrozumiałym wydawał się fakt dużej wartości amplitudy odbitej fali przestrzennej w nocy, gdyż sądzić można, że wtedy jonizacja powinna spadać do wartości bliskiej zera. Teoria wyjaśnia to w ten spo-

sób: sądzi, że strumień elektronów względnie fal ultrafioletowych dzięki działaniu ziemskiego pola magnetycznego zostaje skierowany na nieoświetloną część globu ziemskiego. Ostatnie badania z 1933 i 1934 r. wskazują, że i warstwa Heaviside'a pochodzi także od działania jonizującego promieni ultrafioletowych.

Przy obliczeniach matematycznych warstw ważnemi są dwa współczynniki, a mianowicie stała dielektryczna warstwy E i przewodność P . Teorja podaje nam następujące zależności

$$E = 1 - \frac{4 \lambda N}{w^2} \cdot \frac{e^2}{m} \quad i \quad p = \frac{N v}{w^2} \cdot \frac{e^2}{m}$$

gdzie N — gęstość jonizacji, e — ładunek elektronu, m — masa elektronu, v — średnia liczba zderzeń elektronów z jonami i atomami powietrza na sekundę. Jak wskazują obliczenia mamy tem mniejszą przewodność im jest większa częstotliwość.

Zastanowimy się teraz nad rolą jednej i drugiej warstwy przy odbijaniu fali przestrzennej.

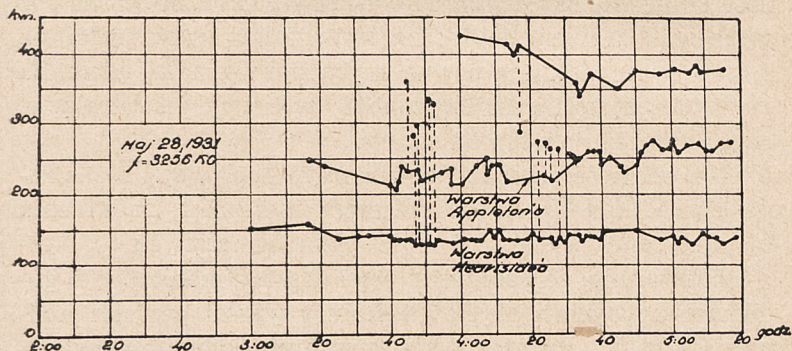
Otóż może zachodzić wypadek jednoczesnego odbicia od obu warstw, zdarza się to najczęściej wieczorem i w nocy.

Dla częstotliwości poniżej 5 megacykli przejście odbicia od wyższej warstwy do niższej odbywa się podczas wschodu słońca. Z chwilą wznoszenia się słońca mamy coraz to słabsze odbicie od warstwy wyższej, a silniejsze od niższej, w parę godzin po wschodzie odbija tylko warstwa niższa. Obie warstwy w tym czasie znacznie się obniżają.

Wieczorem zachodzi zjawisko odwrotne (od zachodu słońca): odbicia od wyższej warstwy stają się coraz to

silniejsze, od niższej zanikają. Może zająć wypadek, że amplitudy fali przestrzennej odbitej od warstwy niższej i wyższej będą sobie równe (to może powodować fading w godzinach rannych i wieczornych). Opierając się na tych spostrzeżeniach jasnym staje się fakt dalszego zasięgu fal krótkich w nocy (odbicia od warstwy Appletona).

Teraz skolei zastanowimy się nad sprawą odbić wielokrotnych. Obecność względnie brak odbić wielokrotnych zależy w pierwszym rzędzie od chwilowej własności większego lub mniejszego pochłaniania fali przestrzennej przez



Ryc. 3.

warstwy, a nie od strat powstałych przy odbiciu od powierzchni ziemi. Spółczynnik pochłaniania fali przestrzennej przez powierzchnię ziemi może być praktycznie pominięty. Ilość wielokrotnych odbić i ich częstość jest większa dla warstwy Appletona niż dla warstwy Heaviside'a. Doświadczenia wskazują, że na 10 odbić wielokrotnych od warstwy Appletona mamy 5 odbić od warstwy Heaviside'a. Notowano wypadki dziesięciokrotnego odbicia od warstwy Appletona; fala przestrzenna była wtenczas odbierana w prostej linii od anteny na odległości 5000 km.

W niektórych wypadkach, jak wskazuje wykres na ryc. 3, tworzą się charakterystyczne przeskoki wysokości warstw (tak zwane wierzchołki), różniące się między sobą wysokością wahającą się w granicach od 10 — 50 km.

Wierzchołki te istnieją w większej ilości przy warstwie Appletona. Badania naukowe wskazują, że wierzchołki te tworzą się dzięki refrakcji, spowodowanej działaniem ziemskiego pola magnetycznego.

Ciekawym faktem jest, że wtedy, gdy istnieje duża ilość wierzchołków przy warstwie Appletona, mamy dużą ilość odbić wielokrotnych od warstwy Heaviside'a. Jak już wyżej zaznaczyłem skuteczna wysokość warstw waha się z czasem, lecz istnieją pewne krytyczne wypadki, gdzie dla pewnych częstotliwości wysokość warstwy jest stałą w ciągu pewnego okresu czasu.

Na wielkość jonizacji obu warstw wpływają różne inne czynniki, a mianowicie deszcze meteorów, zaburzenia magnetyczne, wielkość i ilość plam słonecznych.

Zauważono, że podczas silnego deszczu meteorów w godzinach nocnych nastąpił gwałtowny wzrost gęstości jonizacji warstw. Podczas umiarkowanych zaburzeń magnetycznych stwierdzono, że wysokość skuteczna warstwy Heaviside'a obniża się, zaś warstwy Appletona zwiększa się.

Podczas silnych burz magnetycznych odbicia zachodziły na różnych wysokościach od 70 — 600 km tak, że niemożliwem było rozróżnić rozgraniczenia między warstwami, obie warstwy tworzyły jakby jedną warstwę o bardzo dużej grubości.

Stwierdzono, że przy wzroście ilości i wielkości plam na słońcu następował spadek jonizacji obu warstw, promienie kosmiczne powiększają jonizację warstw.

Reasumując to wszystko, możemy obecnie podać następujące dane co do obu warstw:

a) Istnieją dwie warstwy, warstwa Heaviside'a i warstwa Appletona.

b) Obie warstwy powstają dzięki działaniu promieniowania ultrafioletowego pochodzenia słonecznego.

c) W dzień istnieje warstwa pochłaniająca, znajdująca się pod warstwą Heaviside'a.

d) Warstwa Heaviside'a istnieje w dzień i w nocy, warstwa Appletona tylko w nocy.

e) Stwierdzono oddziaływanie różnych innych czynników na warstwy, a mianowicie zaburzeń magnetycznych, deszczu meteorów, plam słońca i promieni kosmicznych.

Podam teraz krótki rys historyczny badań nad zjawiskiem fadingu.

Pierwsze wyjaśnienia fadingu podali Pickard i Appleton w swoich pracach w 1923 roku. Appleton i Ratcliffe stwierdzili, że przyczyną fadingu jest interferencja fali przyziemnej z przestrzenną, odbitą od warstwy zjonizowanej.

Heising, Taylor, i Young, pracując w dalszym ciągu nad tym problemem, w latach 1924 i 25 użyli metody oscylografu do badań i stwierdzili, że jedną z przyczyn fadingu jest stały w czasie ruch warstwy zjonizowanej (fading natężenia). Heising, mierząc kąty padania fali przestrzennej, obliczył, że w niektórych wypadkach wahania wysokości warstwy dochodzą do 72 km w przeciągu dwóch minut.

Kwestja wpływu obrotu płaszczyzny polaryzacji na falę przestrzenną została teoretycznie przewidziana na podstawie badań nad ziemskim magnetyzmem przez Appletona, Barnett'a, Nichols'a i Schelleng'a. Stwierdzili oni, że polaryzacja zachodzi wzdłuż południków magnetycznych. Pickard i Eckersley stwierdzili, że płaszczyzna polaryzacji obraca się w pewnych wypadkach o 90° . Pola-

ryzacja zachodzi przede wszystkim podczas zachodu słońca i trwa przez całą noc.

Jeżeli chodzi o radjofonję, to tam fading jest powodem zniekształceń mowy i muzyki, gdyż boczne wstęgi modulacji, mając inne częstotliwości, ulegają różnym odbiciom od warstw, powodując tak zwany fading selektywny.

Teraz zastanowimy się w krótkości nad sprawą unikania względnie usuwania fadingu.

Sprawę tę możemy rozwiązać albo na stacji odbiorczej, albo nadawczej.

W stacji odbiorczej, celem usuwania działania fadingu, stosujemy przede wszystkim układy z automatyczną regulacją siły odbioru, która niweluje nam działanie fadingu, względnie odbiór na trzech antenach, odległych od siebie o 300 m (średnio), a obsługujących jeden odbiornik, umieszczony centralnie.

Na stacji nadawczej unikamy powodowania fadingu przez zmniejszenie fali przestrzennej, a powiększenie przyziemnej, w tym celu stosuje się antenę pionową o kształcie wąskim na końcach, a szerokim w środku, fala własna takiej anteny powinna być 2 — 3 razy większa od fali roboczej. Maximum natężenia fali poziomej przy takim kształcie anteny otrzymamy przy stosunku fali roboczej do fali własnej anteny $\frac{\lambda v}{\lambda_0} = 0,39$. Anteny takie stosujemy przy pracy na średnich długościach fali.

Przy pracy na falach krótkich stosujemy jednocześnie nadawanie tych samych sygnałów na dwóch antenach i na dwóch różnych częstotliwościach. W razie fadingu jednej częstotliwości odbieramy czysto drugą. Sposób ten jest stosowany w Stanach Zjednoczonych do korespondencji handlowej krótkofalowej na duże odległości.

INŻ. ALEKSANDER LAUNBERG.

OSTATNIE ZDOBYCZE TECHNIKI LAMP
ODBIORCZYCH.

(Dokończenie).

II. Lampy bateryjne.

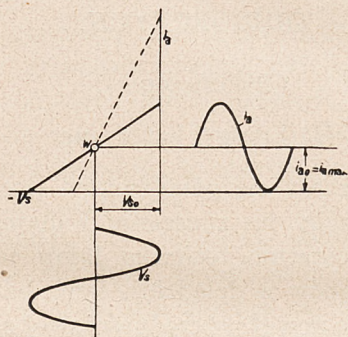
Z chwilą ukazania się odbiorników sieciowych aparaty bateryjne straciły na znaczeniu i dlatego tak szybko rozwijająca się ostatnio technika lamp odbiorczych nie wykazywała postępów w dziedzinie lamp bateryjnych. Dopiero opracowanie nowej oszczędnościowej zasady funkcjonowania wzmacniaczy małej częstotliwości, opartej na układzie klasy B, postawiło ponownie na porządku dziennym problem odbiorników bateryjnych i skłoniło przemysł do wyprodukowania tak zwanej lampy klasy B oraz kilku typów odpowiadających najnowszym lampom sieciowym.

1) *Lampy głośnikowe.*

Zanim omówimy nowe lampy bateryjne, musimy najpierw zdać sobie sprawę z różnicy, zachodzącej między dotychczasową zasadą pracy wzmacniacza m. cz. (klasa A), a nową koncepcją klasy B.

We wzmacniaczu klasy A punkt pracy jest określony przez ujemne napięcie siatki V_{s_n} i znajduje się w środku prostoliniowej części charakterystyki dynamicznej (któ-

rej przebieg zależy od oporności zewnętrznej w obwodzie anodowym). Na ryc. 10 charakterystyka dynamiczna jest oznaczona linią ciągłą. Z ryciny widać, że normalny prąd anodowy zachowuje zawsze wartość I_{a_0} niezależnie od tego, czy na siatce sterującej występuje napięcie małej częstotliwości, czy też nie; w pierwszym przypadku zmienny prąd I_a oscyluje dookoła tej wartości, przyczem jego maksymalna amplituda $I_{a \max} = I_{a_0}$



Ryc. 10.

Dla oceny powyższego układu miarodajne są trzy odrębne pojęcia mocy, a mianowicie:

- moc zasilania P_z
- maksymalna moc wyjściowa $P_{w \max}$
- maksymalna dopuszczalna moc admissyjna $P_{a \max}$

a) Moc zasilania.

Moc zasilania jest stała i niezależna od sygnału wejściowego. Jest ona zawsze proporcjonalna do średniego stałego prądu anodowego I_{a_0} oraz do stałego napięcia anodowego E_a .

$$P_z = E_a I_{a_0} \quad (1)$$

b) M o c w y j ś c i o w a.

Przez maksymalną moc użyteczną rozumiemy moc prądów zmiennych, uzyskaną w obwodzie anodowym, przy czym, jak już wspomnieliśmy, maksymalna amplituda prądu zmiennego nie może przekroczyć I_{a_0} . Maksymalne napięcie zmienne może conajwyżej równać się napięciu anodowemu E . Biorąc pod uwagę wartości skuteczne prądu $\left(\frac{I_{a_0}}{\sqrt{2}}\right)$ i napięcia $\left(\frac{E_a}{\sqrt{2}}\right)$ otrzymujemy:

$$P_{w \max} = \frac{E_a I_{a_0}}{2} \quad (2)$$

c) M a k s y m a l n a d o p u s z c z a l n a m o c a d m i s y j n a.

Jest to moc, którą lampa może przetworzyć na ciepło w czasie swego funkcjonowania bez szkody dla siebie. W nieobecności sygnału wejściowego cała moc zasilania przekształca się na ciepło, czyli $P_{a \max} = E_a I_{a_0}$. Przy całkowitem wysterowaniu lampy ta moc cieplna będzie zmniejszona o moc przetworzoną na moc wyjściową, wobec czego $P_a = P_s - P_{w \max} = \frac{1}{2} E_a I_{a_0}$. Z powyższego wynika, że maksymalna strata mocy w anodzie występuje w nieobecności modulowanego sygnału. Wzmacniacz klasy A wymaga więc lamp, posiadających anody o dużych wymiarach, zdolne do wytrzymania bez uszkodzenia dużych strat energii w anodzie.

$$P_{a \max} = E_a I_{a_0} \quad (3)$$

S p r a w n o ś ć.

Przy ocenie wzmacniacza należy wziąć pod uwagę dwa różne pojęcia sprawności, t. j. stosunek η_s maksymalnej mocy wyjściowej do mocy zasilania oraz stosunek η_a ma-

ksymalnej mocy wyjściowej do maksymalnej mocy admysyjnej:

Z równań (2) i (1) wynika

$$\eta_s = \frac{P_{w \max}}{P_s} \times 100 = \frac{E_a I_{a_0}}{2 E_a I_{a_0}} \times 100 = 50\% \quad (4)$$

Zatem w najkorzystniejszym teoretycznym przypadku conajwyżej połowa mocy doprowadzonej do anody lampy może być przekształcona na moc użyteczną.

Sprawdzianem przy wyborze lampy określonej wielkości jest maksymalna moc admysyjna. Stosunek η_a stanowi więc pierwszorzędny wskaźnik dla ceny lampy, posiadającej określoną moc admysyjną; η_a przedstawia iloraz wartości (2) i (3)

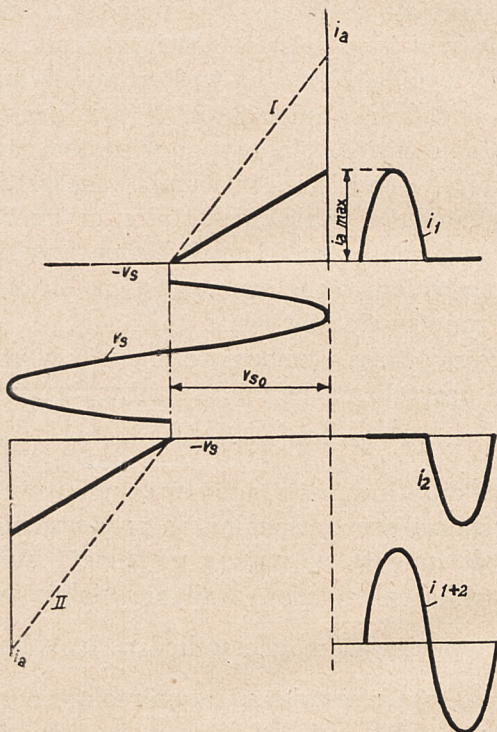
$$\eta_a = \frac{E_a I_{a_0}}{2 E_a I_{a_0}} \times 100 = 50\% \quad (5)$$

Wartość współczynnika η_a wskazuje, że dla wzmacniacza klasy A moc admysyjna powinna równać się podwójnej maksymalnej mocy użytecznej. Wzmacniacze klasy A są więc nieekonomiczne, przyczem zachodzi konieczność stosowania drogich lamp wskutek wysokiej mocy admysyjnej, ponieważ dla małej mocy użytecznej trzeba używać dużych lamp.

Podanych wyżej wartości sprawności niepodobna zresztą osiągnąć w praktyce i mają one znaczenie czysto teoretyczne.

We wzmacniaczu klasy B dwie lampy funkcjonują w układzie przeciwsobnym (push-pull) t. j. każda lampa pracuje przez pół okresu napięcia m. cz. Tą drogą wykorzystuje się zalety wzmacniaczy przeciwsobnych, t. j. zniesienie parzystych harmonicznych. W przeciwieństwie do dotychczasowych układów tego typu punkt pracy jest

tak dobrany, że w nieobecności sygnału prąd anodowy jest równy zero lub prawie równy zero, t. j. znajduje się blisko początku charakterystyki dynamicznej. Ryc. 11 przedstawia charakterystyki dwóch lamp, przyczem linja prze-



Ryc. 11.

rywana oznacza charakterystykę statyczną, a linja ciągła — dynamiczną.

Jeśli siatka otrzymuje napięcie zmienne o amplitudzie \bar{V}_s , jedna połówka fali będzie wzmocniona na krzywej I_1 lampy I, podczas gdy druga połówka jest całkowicie zniesiona. Druga połówka wytwarza w lampie II prąd I_2 ,

tak, że z sumowania dwóch prądów wynika krzywa prądu $I_1 + 2$. Narazie rozważamy wzmacniacz klasy B, pracującej z ujemnem napięciem siatki. Istnieje również inny układ, który funkcjonuje bez ujemnego napięcia siatki, a więc w zakresie dodatnich potencjałów siatkowych, o czem będzie mowa w dalszej części artykułu.

Z ryciny wynika, że można wysterować wzmacniacz aż do obszaru dodatnich napięć siatki. W tym przypadku wystąpi obciążenie obwodu siatkowego w postaci prądów siatkowych, które, oczywiście, wywołują zniekształcenie odbioru. Aby zapobiec temu zniekształceniu trzeba zastosować przed wzmacniaczem klasy B lampę przedwzmacniającą ze sprzężeniem transformatorowem, któraby dostarczała tych prądów siatkowych.

Zanalizujmy teraz wzmacniacz klasy B w tensam sposób, jak to uczyniliśmy wyżej ze wzmacniaczem klasy A.

a) M o c z a s i l a n i a.

Moc zasilania nie jest (jak w przypadku wzmacniacza klasy A) stała i proporcjonalna do prądu w nieobecności sygnału, lecz zmienia się wraz z modulacją wzmacniacza.

Celem obliczenia mocy zasilania należy zastąpić I_a przez $\frac{I_a}{\pi}$, a ponieważ w grę wchodzi dwie lampy, wartość ta winna być podwojona, zatem maksymalna moc zasilania wynosi

$$P_{s \max} = \frac{2 E_a I_{a \max}}{\pi} \quad (6)$$

E_a oznacza oczywiście stałe napięcie anodowe.

b) M a k s y m a l n a m o c w y j ś c i o w a.

Przy określaniu mocy wyjściowej należy oczywiście brać pod uwagę wartości skuteczne prądu i napięcia, a za-

tem $P_w = \frac{e_a i_a}{2}$, przyczem wyrażenia tego nie należy podwajać, ponieważ każda lampa dostarcza tylko połowę energii.

W przeciwieństwie do mocy zasilania napięcie nie jest stałe, lecz proporcjonalne do oporności R transformatora, wobec czego

$$e_a = R i_a$$

chwilowa moc wyjściowa wyrazi się wzorem:

$$P_w = \frac{R i_a^2}{2}$$

Maksymalną moc wyjściową otrzymuje się dla maksymalnej wartości prądu anodowego ($i_a = I_{a \max}$), co zachodzi wówczas, gdy napięcie na anodzie staje się równe zeru, t. j. gdy spadek napięcia na oporności R równa się napięciu anodowemu.

$$R I_{a \max} = E_a$$

Zatem maksymalna moc wyjściowa równa się:

$$P_{w \max} = \frac{E_a I_{a \max}}{2} \quad (7)$$

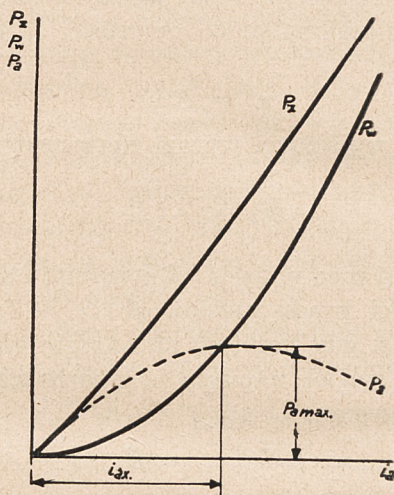
c) M a k s y m a l n a m o c a d m i s y j n a.

Chwilowa moc stracona w anodzie przy określonym prądzie i_a stanowi różnicę między mocą zasilania, odpowiadającą temu prądowi, a odpowiednią mocą wyjściową.

$$P_a = \frac{2 E_a}{\pi} i_a = \frac{E_a}{2 I_{a \max}} i_a^2$$

Na ryc. 12 wykreślono P_w i P_s w funkcji i_a . Krzywą $P_a = f(i_a)$ otrzymuje się jako różnicę P_s i P_w . Podczas gdy moc zasilania jest proporcjonalna do prądu anodo-

wego, moc wyjściowa ma przebieg paraboliczny. Krzywa, przedstawiająca moc straconą w anodzie (linja przerywana) wykazuje maximum dla pewnej wartości prądu anodowego i_{ax} , który nie równa się wartości maksymalnej i_a .



Ryc. 12.

Celem znalezienia i_{ax} różniczkujemy równanie i przyrównujemy pochodną do zera.

$$\frac{d P_a}{d i_a} = \frac{2 E_a}{\pi} - \frac{E_a}{2 I_{a \max}} \cdot 2 i_a = 0$$

Skąd

$$i_{ax} = \frac{2}{\pi} I_{a \max}$$

Podstawiając tę wartość do równania, otrzymujemy maksymalną moc admisyjną $P_{a \max}$

$$P_{\max} = \frac{2}{\pi^2} E_a I_{a \max} \quad (8)$$

gdzie I_{amax} = maksymalna amplituda zmiennego prądu anodowego.

E_a = stałe napięcie anodowe.

W porównaniu ze wzmacniaczem klasy A maksymalna moc admisyjna wzmacniacza klasy B jest $\frac{2}{\pi^2}$ razy mniejsza.

S p r a w n o ś ć.

Z równań (6) i (7) wynika:

$$\eta_s = \frac{\frac{E_a \cdot I_{a \max}}{2}}{\frac{2E_a \cdot I_{a \max}}{\pi}} \times 100 = \frac{\pi}{4} \times 100 = 78,5\% \quad (9)$$

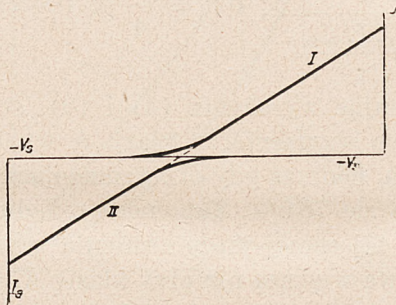
Porównywując wyrażenia (4) i (9), stwierdzamy, że moc wyjściowa wzmacniacza klasy A wynosi tylko 50% mocy zasilania, podczas gdy dla wzmacniacza klasy B wartość ta równa się 78,5%. Zapomocą układu klasy B można więc przy tej samej mocy zasilania uzyskać moc wyjściową o połowę większą niż przy klasie A. Wyrażenie (9) wskazuje, że wzmacniacz klasy B jest ekonomiczniejszy niż wzmacniacz klasy A, lecz ta okoliczność nie jest tak ważna; współczynnik η_s nic nie mówi o mocy admisyjnej, a więc i o wielkości lamp, na co rzuca światło współczynnik η_a . Z równań (7) i (8) wynika:

$$\eta_a = \frac{\frac{E_a \cdot I_{a \max}}{2}}{\frac{2E_a \cdot I_{a \max}}{\pi^2}} \times 100 = \frac{\pi^2}{4} \times 100 = 246\% \quad (10)$$

Współczynnik η_a dla klasy B wynosi 246% zamiast 50%, dla klasy A t. j. z tej samej lampy otrzymuje się w kla-

sie A moc wyjściową, równą 50%, a w klasie B — 246% bez mocy admisyjnej. Duża wartość współczynnika η_a stanowi zasadniczą zaletę wzmacniacza klasy B, polegającą na możliwości wyciągnięcia z małych i tanich lamp wzmacniających znacznej mocy wyjściowej, co jest zwłaszcza ważne przy wzmacniaczach dużej mocy. Dotychczasowe rozważania miały charakter apologji wzmacniacza klasy B, należy jednak również zwrócić uwagę na ujemne strony tej nowej koncepcji.

Jeśli narysujemy obok siebie charakterystyki dynamiczne z ryciny 11, stwierdzimy, jak to wskazuje ryc. 13,



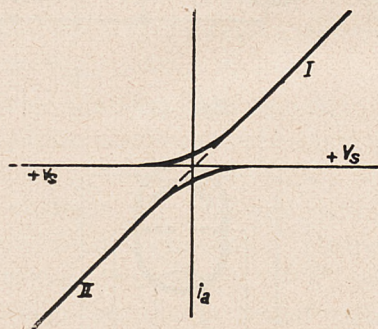
Ryc. 13.

że w praktyce nie mają one zupełnie prostoliniowego przebiegu, lecz posiadają małe zakrzywienie w swej dolnej części. Wskutek tego mogą wystąpić zniekształcenia, które przy pełnym obciążeniu są bardzo małe, lecz dają się silnie we znaki przy niewielkiej sile odbioru. Zatem jakość reprodukcji wzmacniacza klasy B przy słabych sygnałach nie jest dobra.

Wspomnieliśmy już wyżej, że wzmacniacz klasy B może również pracować bez ujemnego napięcia siatki, a wówczas dolne zakrzywienie charakterystyk znajduje się przy

zerowem napięciu siatki (ryc. 14). W lampach tego rodzaju punkt pracy znajduje się na obszarze dodatnich napięć siatkowych i dlatego muszą wystąpić prądy siatkowe. Prądy te powinny być dostarczone przez specjalną lampę wzmacniającą, zwaną po angielsku „driver”.

Opierając się na koncepcji klasy B, skonstruowano lampę głośnikową, która w jednej bańce zawiera dwie triody, przeznaczone do pracy w układzie przeciwsobnym bez ujemnego napięcia siatki (Philips typ B 240). Obie triody mają tak duży współczynnik amplifikacji, że tylko

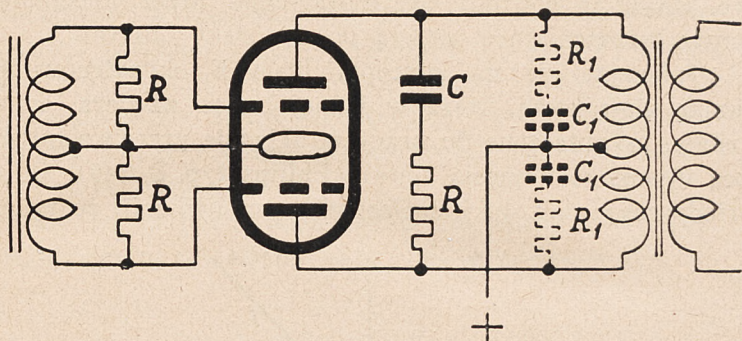


Ryc. 14.

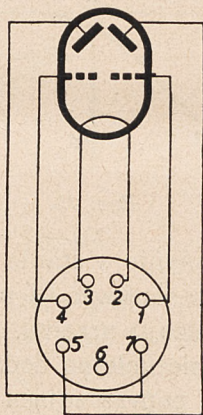
mały prąd anodowy płynie w stanie spoczynku, t. j. w nieobecności sygnału na siatkach (3 mA dla lampy B 240). Ponieważ w tego rodzaju urządzeniu w obecności sygnału obie siatki stają się kolejno dodatnie, więc płyną prądy siatkowe. Lampa poprzedzająca lampę B 240 i transformator międzylampowy powinny móc dostarczyć te prądy siatkowe, w przeciwnym bowiem razie powstałoby zniekształcenie, spowodowane tłumieniem obwodu siatkowego. Wskutek tego lampa B 240 nie może bezpośrednio następować po lampie detektorowej, lecz musi być poprzedzona przez t. zw. lampę sterującą (driver), która

może dać wystarczającą energję. (Jako lampę sterującą można stosować typ B 217).

Schemat ideowy dla lampy klasy B jest podany na



Ryc. 15.



Ryc. 16.

ryc. 15, podczas gdy ryc. 16 uwidacznia sposób połączenia poszczególnych elektrod z nóżkami cokołu.

Transformator sprzęgający lampę sterującą z lampą klasy B powinien mieć przekładnię 3 : 1 dla każdej połów-

ki wtórnego uzwojenia, czyli przekładnia całkowita w odniesieniu do całego uzwojenia wtórnego ma wynosić $1,5 : 1$. Celem uniknięcia zniekształcenia wywołanego tłumieniem obwodu siatkowego oporność wtórnego uzwojenia nie powinna przekroczyć 400Ω .

Najkorzystniejsza oporność zewnętrzna, od anody do anody, wynosi dla lampy B 240 — 14.000Ω

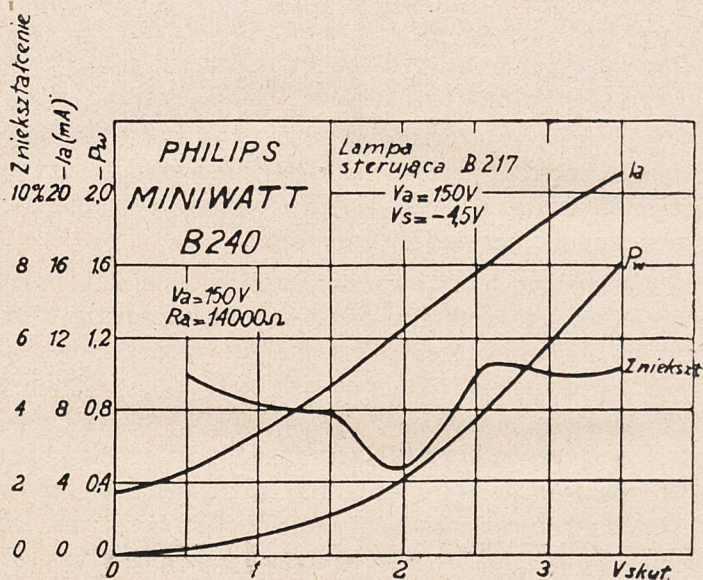
Oporność pierwotnego uzwojenia transformatora wyjściowego nie powinna przekroczyć 1000Ω .

Celem uniknięcia przepięć należy stosować układ ograniczający, załączony równolegle do pierwotnego uzwojenia transformatora wyjściowego i złożony z kondensatora, połączanego szeregowo z oporem.

Aby zapobiec powstawaniu oscylacji wielkiej częstotliwości (wszystkie układy przeciwsobne zdradzają w tym kierunku wyraźną tendencję), należy włączyć dwa opory (RR) równolegle do połówek wtórnego uzwojenia transformatora międzylampowego. Można również ewentualnie zastosować dwa układy $C' R'$ przy każdej z połówek pierwotnego uzwojenia transformatora wyjściowego. Omówmy teraz zużycie prądu anodowego przez lampę klasy B. Jak już wyjaśniliśmy we wstępnych rozważaniach teoretycznych, prąd anodowy zmienia się stosownie do amplitudy sygnału; przeciętnie prąd ten jest znacznie mniejszy, niż w lampie trójelektrodowej lub pentodzie, pracującej w układzie klasy A, przyczem jednak lampa klasy B daje moc wyjściową, porównywalną z mocą użyteczną dobrego odbiornika sieciowego.

Ryc. 17 i 18 przedstawiają krzywe prądu anodowego, współczynnika zniekształcenia i mocy wyjściowej w funkcji skutecznego napięcia zmiennego na siatce lampy sterującej. Jej funkcje spełnia typ B 217, który powinien

posiadać ujemne napięcie siatki — 4,5 V przy napięciu anodowym 150 V i 3 V przy napięciu anodowym 125 V. W pierwszym przypadku maksymalne dopuszczalne skuteczne napięcie zmienne na siatce lampy B 217 wynosi około 3,5 V, w drugim zaś przypadku — około 2,7 V. Maskymalna moc wyjściowa lampy B 240 przy napięciu



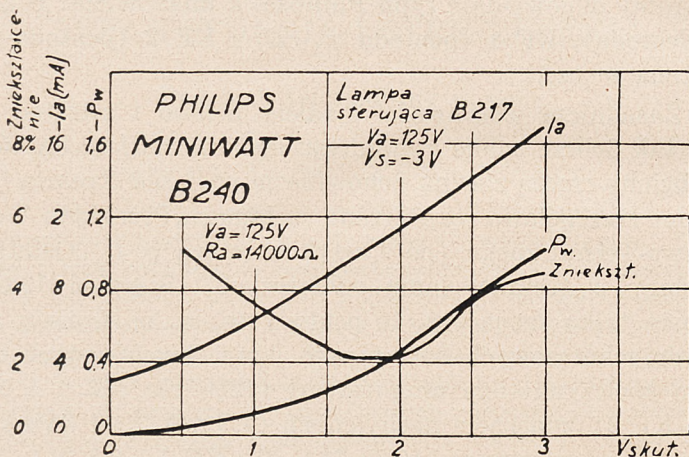
Ryc. 17.

anodowym 150 V równa się 1,6 W. Prąd anodowy wynosi wówczas 21 mA, a zniekształcenie ok. 5%.

Przy 125 V maksymalna moc wyjściowa równa się 0,9 W, prąd anodowy około 16 mA, a zniekształcenie 4%. Przy najsilniejszych sygnałach, które jeszcze mogą być odebrane bez poważnego zniekształcenia, prąd anodowy może wzrosnąć aż do 21 lub 16 mA. Przeciętna wartość prądu

anodowego równa się 6 — 8 mA przy napięciu anodowym 150 V i 4 — 5 mA przy 120 V.

Do tej wartości należy jeszcze dodać 3 lub 2,5 mA (prąd lampy sterującej) wobec czego całkowite zużycie prądu anodowego członka końcowego przy napięciu anodowym 150 V i w nieobecności sygnału wynosi 6 mA, przy pełnymysterowaniu natomiast ok. 24 mA, a przeciętnie 9—11 mA.



Ryc. 18.

Przy napięciu anodowym 120 V prąd anodowy w nieobecności sygnału równa się około 4,5 mA, przy pełnymysterowaniu około 18,5 mA i przeciętnie 6,7 — 7,5 mA.

Opisana wyżej lampa B 240 należy do serii nowych lamp bateryjnych o napięciu żarzenia 2 V. W skład serii tej oprócz lamp, które omówimy w następnym rozdziale, wchodzi jeszcze wspomniana już poprzednio lampa sterująca B 217 oraz trioda B 228, mogąca spełniać funkcje lampy detektorowej i wzmacniającej małej częstotliwości.

2) *Lampy wielkiej częstotliwości.*

Nowe perspektywy, jakie stworzyła dla odbiorników bateryjnych lampa klasy B, skłoniły przemysł do wypuszczenia w grupie lamp o napięciu żarzenia 2 V takich typów lamp, które dotychczas były fabrykowane jedynie dla aparatów sieciowych, t. j. lamp ekranowanych-selektod, pentod w. cz. i pentod-selektod. Tytułem przykładu wymienimy odpowiednie typu Philipsa, a mianowicie: B 255 (selektoda), KF 1 (pentoda w. cz.) i KF 2 (pentoda-selektoda w. cz.).

Zasadnicze właściwości i zalety pentod i selektod są już tak dobrze znane szerokiemu ogółowi radjotechników, że byłoby rzeczą zbędną ponownie je wyliczać. Zresztą były one szczegółowo rozpatrzone na łamach Przeglądu Wojskowo-Technicznego (por. artykuł autora p. t. „Ostatnie postępy w technice lamp odbiorczych”. Sierpień 1933). Warto tylko zaznaczyć, że pentody w. cz. odróżniają się od dotychczasowych bateryjnych lamp ekranowanych dużym współczynnikiem amplifikacji (1300 dla KF 1 i 900 dla KF 2), znacznym nachyleniem (1,8 mA/V) i wysokim oporem wewnętrznym (0,75 M Ω dla KF 1 i 0,5 M Ω dla KF 2); ponadto pentoda-selektoda KF 2 posiada szeroki zakres ujemnych napięć siatkowych (0,5 — 16 V).

Z dokonanego w niniejszym artykule przeglądu postępów w dziedzinie lamp katodowych w ciągu ostatnich miesięcy wynika, że technika lamp odbiorczych może się poszczycić poważnymi zdobyczami, będącymi wcieleniem szeregu oryginalnych koncepcyj konstrukcyjnych, które już uzyskały całkowitą aprobatę praktyki radjowej.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Podśluch telefoniczny w polu.

Ppłk. dr. inż. Umberto Ravazzoni i kpt. dr. inż. Domenico de Falco.
Rivista di Artiglieria e Genio. Maj 1934.

Podśluch byłby prawie że bezcelowy, gdyby nieprzyjaciół przestregać ściśle regulaminu służby ruchu — mówią autorzy. Praktyka jednak wskazuje, że przy zachowaniu największej dyscypliny ruchu i ostrożności, trudno jest posługiwać się zawsze kryptonimami, słowami umówionymi i t. p., a zwłaszcza gdy pewne podniecenie ogarnie rozmawiających. Poza to wydaje się nieraz rozmawiającym, że dana rozmowa jest dla podśluchu nieprzyjacielskiego bez znaczenia. Tymczasem z napozór błahych niedomówień i półsłówek nieprzyjaciół wyciągnąć może daleko idące wnioski i spostrzeżenia.

Podśluch zrealizowany być może kilkoma sposobami: 1) bezpośrednie włączenie się do przewodów nieprzyjaciela, 2) wykorzystanie zjawiska przewodności ziemi, 3) wykorzystanie prądów indukowanych.

Sposób pierwszy da się wykorzystać jedynie w wypadkach wyjątkowych. Przedstawia on poza to niebezpieczeństwo, że przez odgałęzienie znacznej ilości prądu do aparatu podśluchowego nieprzyjaciół zauważy, że jest podśluchiwany. Nawet i w tym wypadku lepiej jest dołączyć się do linii obcej indukcyjnie niż bezpośrednio. Z uwagi jednak na nieznaczne natężenie prądu indukowanego nieodzownym będzie najczęściej użycie wzmacniaka.

Przy podśluchu linii jedнопроводowej wykorzystuje się zjawisko przewodności ziemi. Natężenie prądu zależne jest od stopnia przewodności ziemi, to zaś zależy od osuszającego działania wiatru i słońca, samego stopnia przewodności gruntu w danym miejscu; poza to przewodność ziemi zwiększa się z głębokością. W pewnych okolicznościach (woda, rudy żelazne) ziemię można uważać za zu-

pełnie dobry przewodnik. Teoretycznie prądy w ziemi zachowują się jak w przewodnikach trójwymiarowych.

Z prostych dociekań teoretycznych wynika, że warunki podsluchu otrzymamy najlepsze wtedy, gdy dwa uziemienia aparatu podsluchowego założymy możliwie najdalej od siebie a możliwie najbliżej przewodu nieprzyjacielskiego.

Jasnym jest również, że oporność uziemień powinna być jak najmniejsza. Styk przewodnika z ziemią winien występować na możliwie większej powierzchni; uziemienie założyć możliwie najgłębiej.

Dwa te warunki trudno z sobą pogodzić. Najlepiej nadawałaby się siatka, lecz trudno jest zakopać ją głęboko, w dodatku możliwie blisko przewodów nieprzyjacielskich. W warunkach polowych użyć da się jedynie zwykłe kołki uziemiające lub kołki w kształcie świrdrów. W celu wbicia ich możliwie głębiej trzeba będzie uciec się często do pomocy młota. Dla zmniejszenia hałasu przy wbijaniu dla braku lepszego sposobu można owinać główkę kołka owijaczem wzgl. połą płaszczą. Błędem jest obluzowywanie ziemi w celu rozszerzenia otworu, gdyż przez to uziemienie traci podstawowy warunek — dobry styk z ziemią.

Zwiększenie ilości kołków polepsza uziemienie, lecz tylko do pewnej granicy; kresem praktycznym będą 3 — 4 kołki w kole o średnicy jednego metra. Dobrym sposobem jest założenie szeregu podobnych uziemień i próbowanie ich parami.

Przy podsluchu linii dwuprzewodowych możemy wykorzystywać upływy prądu powstałe na skutek defektów w izolacji przewodów. Upływy te wystąpią prawie że zawsze, zwłaszcza przy liniach budowanych naprędce, a tembardziej, gdy przewody są rzucone wprost na ziemię. Jest jednak rzeczą oczywistą, że wykorzystanie upływów prądów będzie możliwe jedynie pod warunkiem bardzo bliskiego podejścia do przewodów nieprzyjaciela.

Rzeczą bardziej praktyczną będzie wykorzystanie prądów indukowanych, nawet przy liniach dwuprzewodowych i to przy przewodach specjalnie krzyżowanych wzgl. umyślnie budowanych blisko siebie. Autorzy podają szereg obliczeń teoretycznych. Ograniczę się do przytoczenia kilku szczegółów praktycznych.

Do podsluchu należy sporządzić obwód zamknięty z postaci ramki. Ilość zwojów — jeden lub lepiej więcej. Odległość ramki do linji nieprzyjacielskich — maximum kilkaset metrów; ze względu

na okopy nieprzyjaciela odległość ta w najlepszym razie wynieść może 20 — 30 m. Ilość zwojów oraz długość boków ramki w kształcie prostokąta musi być w pewnym stosunku do długości przewodnika. Autorzy podają wzór:

$$L = 2 N (x + y)$$

gdzie L jest długość przewodnika, N — ilość zwojów, x i y — boki ramki. Ilość zwojów w praktyce będzie ograniczona, gdyż wszelkie przygotowania muszą być czynione tak, aby nie zwrócić uwagi nieprzyjaciela. Najczęściej będzie wskazanem wykonanie ramki zdala od pierwszej linii i przeniesienia jej pod osłoną nocy lub przy wykorzystaniu terenu. Wynika stąd, że i długość ogólna przewodu musi być z konieczności ograniczona.

Co do samego przewodu: może to być zwykły kabelek telefoniczny, względnie dowolny inny o możliwie małej oporności.

Wzmacniak w samym aparacie podsłuchowym jest oczywiście rzeczą niezbędną. (Oporowy, pojemnościowy czy wreszcie transformatorowy). Ilość członków wzmacniaka 2 — 3. Większa ilość nie jest wskazana.

Dla umożliwienia podsłuchu sygnałów morsowskich, nadawanych przy użyciu prądu stałego, należy aparat podsłuchowy zaopatrzyć w wibrator elektromagnetyczny o częstotliwości fonicznej. Prócz podsłuchu umożliwi to korespondencję przez ziemię, jak również przeszkadzanie nplowi w jego pracy podsłuchowej przez wysyłanie do ziemi prądów o częstotliwości fonicznej.

Dla efektywności przeszkadzania trzeba mieć możliwość zmiany zarówno częstotliwości jak i natężenia prądów wysyłanych w ziemię.

Podsłuch telegrafji (prąd stały) jest trudny, gdyż zjawiska indukcji zachodzą tylko dzięki extra prądom przy zamykaniu i otwieraniu obwodu podsłuchiwanego.

Aparat podsłuchowy powinien mieć pozatem możność szybkiego przełączania się z ramki podsłuchowej (wykorzystanie prądów indukowanych) na uziemienia. Podsłuch na ramkę będzie nieraz niemożliwy, gdy w pobliżu pracuje stacja radjofoniczna; podsłuch na uziemienia będzie niemożliwy wraze umyślnego przeszkadzania przez npla, lub gdy blisko odbywa się telegrafja przez ziemię.

Wnioski końcowe. Pomimo olbrzymiego wzrostu środków łączności bezdrutowej oraz możliwości prowadzenia podsłuchu telefonicz-

nego tylko w pewnych ograniczonych okolicznościach, autorzy są zdania, że dziedziny tej zaniedbywać nie należy. Możliwości podślu-
chu będą zwłaszcza liczne w początkowej fazie wojny oraz podczas
wojny ruchowej. Pozatem jest rzeczą znaną, że właśnie na przewo-
dach, a nie zapomocą radja, odbywa się cały ruch ważniejszych
rozkazów i meldunków.

Kpt. Szczęsłowicz.

Lampy nadawcze wielkiej mocy.

Funk-technische Monatshefte Nr. 2. Luty 1934.

Powiększenie mocy stacji nadawczych pociągnęło za sobą
zwiększenie mocy lamp nadawczych. Początkowo radzono sobie
łącząc kilka lamp małej mocy równolegle, lecz to okazało się nie-
dogodnem i obecnie zaczęto budować pojedyncze lampy o wielkiej
mocy do 300 KW.

Mniejsze lampy mało się różniły, co do budowy, od zwykłych
lamp odbiorczych, natomiast przy konstrukcji lamp o dużej mocy
trzeba zastosować zupełnie inne zasady i typy.

Znaczne, a nawet wprost bardzo duże wielkości prądu żarze-
nia oraz prądu i napięcia anodowego wpłynęły decydująco na prak-
tyczne rozwiązywanie zagadnienia.

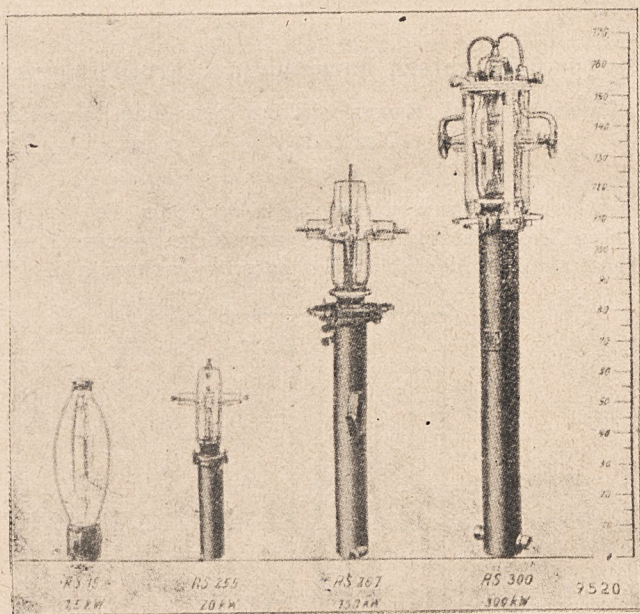
W celu odprowadzenia ciepła wydzielającego się na anodzie
w lampach poniżej 10 KW stosuje się chłodzenie powietrzne, po-
wyżej tej mocy chłodzimy anodę wodą. Anoda ma też kształt mie-
dzianej rury zamkniętej z jednego końca, wewnątrz której umie-
szczona jest siatka i katoda. Jest ona wtopiona do klosza szklanego,
przez który przechodzą przewody doprowadzające, i otoczona
koszulką metalową, wewnątrz której cyrkuluje woda chłodząca.
Niema tu więc charakterystycznego balonu szklanego, a klosz słu-
ży tylko jako izolator dla przewodów doprowadzających, ze wzglę-
du na wysokie napięcie anodowe (do 20000 V).

Szczelne wtopienie anody do klosza było bardzo trudnem za-
gadnieniem dla konstruktorów, biorąc pod uwagę wysokie wyma-
gania stwarzane co do próżni. W górnej części klosza znajdują się
zaciski zewnętrzne elektrod.

Przy dużych b. mocach musimy chłodzić wodą przewody dopro-
wadzające żarzenia ze względu na dużą wartość płynącego w nich

prądu, również anoda posiada w tych lampach specjalne izolatory przepustowe jako zaciski.

Ażeby lepiej zilustrować, jak wielkie są w tych lampach wymiary katody, należy nadmienić, że w celu usunięcia deformacji włókna naskutek nagrzewania, katoda jest naciągnięta zapomocą



Ryc. 1.

specjalnych sprężyn z siłą 70 kg. Rycina 1 wskazuje wymiary i kształt lamp o różnej mocy.

Rurki widoczne na dole anody służą dla doprowadzenia wody chłodzącej.

Dane charakterystyczne lampy nadawczej o mocy 300 KW:

Prąd żarzenia 1800 A przy napięciu 17 V.

Napięcie anodowe 12000 V.

Prąd emisyjny 200 AM.

Nachylenie 250 m A/V.

Zużycie wody chłodzącej 150 l/min.

Podobne lampy o mocy 300 KW pracują na stacjach w Koenigswusterhausen, Berlinie, Wiedniu, Monachjum i innych, we Wrocławiu i Lipsku po 180 KW.

Firmy produkujące: Telefunken, S. i H., Osram i inne.

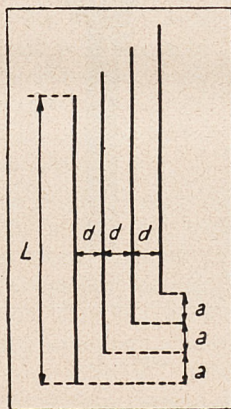
P.

Amerykańska antena harmoniczna (krótkofalowa).

Inż. P. Ramlan i inż. W. Zawarichin. Izw. pron. słab. toka. Moskwa.
Nr. 2, 1934.

A) Uwagi ogólne.

Amerykańska antena harmoniczna wyróżnia się spośród innych anten krótkofalowych przede wszystkim nadzwyczajną prostotą konstrukcji. Rozważania matematyczne wykazują jej zalety

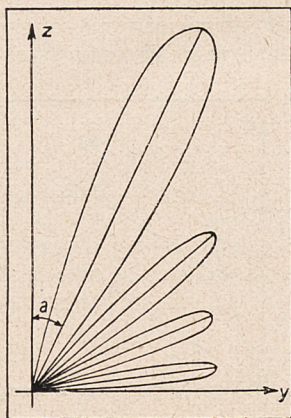


Ryc. 1.

Normalna antena
harmoniczna.

elektryczne i pozwalają określić jej kierunkowość i oporność promieniowania. Konstrukcja anteny jest następująca. Cztery przewody odizolowane są umieszczone równolegle na odległości d jeden od drugiego i przesunięte względem siebie o a (ryc. 1). Każdy z przewodów ma długość (L) równą 8-miokrotnej długości (λ) fali pro-

mieniowanej ($L = 8\lambda$). O ile fala ta jest mniejsza od 25 m, to umieszczamy przewody pionowo, o ile większa, to poziomo a to ze względu na niedogodność konstrukcji bardzo wysokich masztów promieniowania anteny (kierunek opór przytem mało się zmienia, jak to wykazują rozważania matematyczne). Antena zasilana jest w ten sposób, że prąd w każdym następnym przewodzie wyprzedza prąd w poprzednim o 90° ($-\frac{\pi}{2}$). Pole wytworzone przez antenę E jest równe sumie pól wytworzonych przez poszczególne przewody $E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4$.



Ryc. 2.

Charakterystyka promieniowania dla $L = 8\lambda$ zwykłej anteny harmonicznej.

B) Dane otrzymane z rozważań matematycznych i doświadczenia.

Antena pionowa ($L = 8\lambda$).

Promień główny (kierunek w którym antena najlepiej promieniuje) tworzy z przewodem anteny kąt $\alpha = 17,5^\circ$, w antenach poziomych to będzie kąt promienia względem ziemi. Dla lepszego promieniowania przez atmosferę, Amerykanie radzą pochyłać przewody względem ziemi o kąt $\gamma = 5^\circ$, wtedy promień główny tworzy kąt $12,5^\circ$ z horyzontem.

Zależność natężenia pola anteny E od kąta α (obliczeniowo).

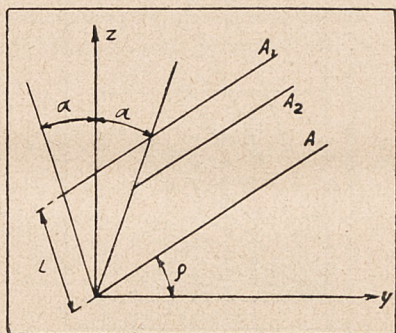
Antena bez uwzględnienia wpływu ziemi
 „ z uwzględnieniem ziemi
 „ przy pochyleniu $\gamma = 5^\circ$

E	α°
12,1	17,5
12,1	17,5
14,9	12,5

Z tej tabeli widzimy, że pochylenie anteny (ku ziemi) o 5° powoduje zwiększenie amplitudy pola (promienia) głównego o 23%.

C) Oporność promieniowania.

Całkowita oporność promieniowania anteny R równa się sumie oporności promieniowania poszczególnych przewodów: $R =$



Ryc. 3.

Antena V.

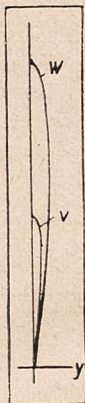
$= R_1 + R_2 + R_3 + R_4$. (1). Oporność promieniowania każdego z przewodów składa się z oporności własnej i dodatkowych oporności, powstających dzięki oddziaływaniu pozostałych przewodów anteny.

D) Ulepszone anteny harmoniczne.

W celu powiększenia promienia (pola) głównego i zmniejszenia promieni bocznych, ustawiamy dwie zwykłe anteny pionowe harmoniczne wzdłuż ramion kąta 2α , tak ażeby końce anten schodziły się w wierzchołku kąta. Taka kombinacja dwóch anten harmonicznych nazywa się anteną V (ryc. 3). Dla osiągnięcia więk-

szych skutków obydwie połówki V anteny zasilane są prądami przesuniętymi względem siebie o 180° .

Jeszcze lepsze rezultaty pod względem wzmocnienia promie-



Ryc. 4.

Promień główny anteny V i W .

nia głównego daje połączenie 2-ch V anten, zwane anteną typu W . Charakterystyka kierunkowa promieniowania tych anten jest taka sama jak zwykłej anteny harmonicznej.

P.

Praktyczny „mostek“ do pomiaru pojemności i oporności.

(Drałowid Nachrichten, kwiecień 1934).

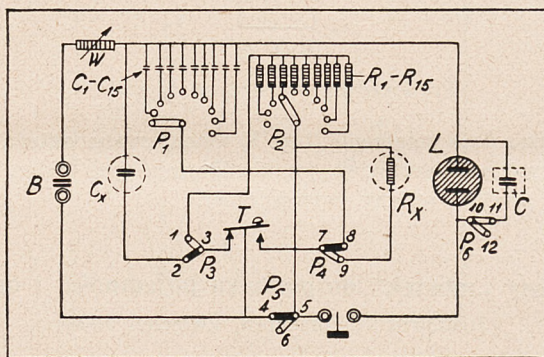
Uwagi ogólne.

Przy odbiorze różnych części składowych urządzeń teletechnicznych i radiotechnicznych, jest rzeczą bardzo pożądaną, a w niektórych wypadkach nawet i konieczną, mieć możliwość sprawdzenia poszczególnych wielkości elektrycznych, podanych przez fabrykę na tabliczce znamionowej (lub napisanych na danej części). Sprawdzenie takie daje pewność przy konstrukcji bardziej skomplikowanych aparatów i usuwa możliwe niespodzianki przy próbach działania. Najczęściej wypada sprawdzać, dostarczane przez fabrykę jako wyroby masowe, kondensatory blokowe i opory. Jednak nie każdy fa-

chowiec, a nawet i nie każda instytucja fachowa może sobie pozwolić na urządzenie specjalnego laboratorium odbiorczo-badawczego, zaopatrzonego w drogie przyrządy pomiarowe. Ażeby udostępnić takie sprawdzanie dla szerszego grona specjalistów i amatorów, została opracowana prosta i praktyczna metoda pomiarowa, pozwalająca na wykonanie tanim kosztem przyrządu pomiarowego i dająca zupełnie zadowalające dla praktyki rezultaty. Oparta ona jest na zasadzie porównania wielkości badanej pojemności kondensatora lub oporu omowego ze wzorcem. W tym celu utworzono odpowiedni obwód prądu stałego z lampą jarzącą, a dla nadania większej elastyczności użyto odrazu cały szereg wzorowych kondensatorów i oporów.

Opis urządzenia i dokonywanie pomiaru.

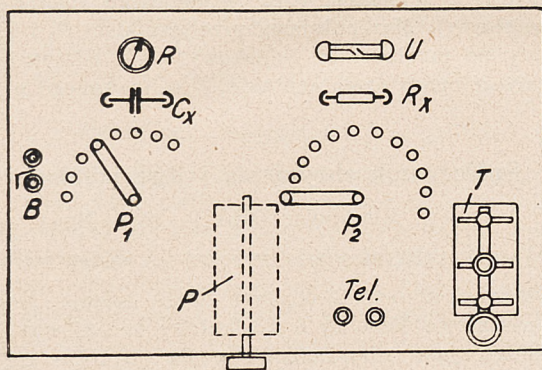
Całość urządzenia mostkowego (ryc. 1) zmontowana jest na płycie ebonitowej o wymiarach 150×250 i przymocowanej, jako



Ryc. 1.

pokrywa, do pudełka o wysokości 100 mm odpowiedniej długości i szerokości. Rycina 1 podaje uproszczony szemat połączeń, na którym widzimy odrazu obydwa urządzenia do pomiaru pojemności i oporności. Obwód pomiarowy składa się z baterji anodowej dołączonej do zacisków źródła B, wysokoomowego zmiennego oporu r , zapomocą którego regulujemy napięcie na kondensatorze (lub oporze) wzorcowym C_x (lub R_x), słuchawek telefonicznych T, klucza

telegraficznego K włączającego raz kondensator (opór) badany, raz wzorzec, i lampy jarzącej (ryc. 2). Przełączniki P_1 i P_2 obrotowo-kontaktowe służą do przełączania wzorców, pozostałe zaś przełączniki P_3 i P_4 połączone są w jeden (P). Zespół kondensatorów wzorcowych składa się z 15 kondensatorów o pojemności od 100 do 10000 cm. 15 oporów wzorcowych dają nam możliwość sprawdzania różnych oporności. Kondensator blokujący lampę L ma pojemność rzędu 1000 — 2000 cm. Ogólny widok rozmieszczenia poszczególnych części na płycie montażowej daje rycina 2, wszystkie połączenia drutowe są zrobione na dolnej stronie płyty. Uchwyty dla badanej pojemności C_x i badanego oporu R_x zastosowane typu uniwersalnego, znanego na rynku pod nazwą „Krokodylowy”, który pozwala na umieszczenie w nim kondensatorów i oporów dowolnej konstrukcji zewnętrznej.



Ryc. 2.

Pomiar pojemności.

Zasada pomiaru jest następująca. Jeżeli utworzymy obwód składający się z baterji, żarzącej się lampy (L) i telefonu T , przy czem baterję zablokujemy jakąkolwiek pojemnością (C), włączoną do niej równolegle, to w słuchawkach usłyszymy pewien ton, który będzie tem wyższy, im mniejszą jest pojemność C . Załączając równolegle do baterji, raz pojemność badaną (C_x), raz pojemność wzorcową C_{wz} (zapomocą klucza K), będziemy mogli porównać je ze sobą porównując ton w słuchawkach. Manipulujemy tak długo przełącznikiem P , aż po przełączeniu klucza K ton w słu-

chawce pozostaje bez zmiany. Wtedy pojemność badana będzie równa pojemności wzorcowej załączonej przez przełącznik P_1 i odczytujemy ją bezpośrednio z napisu około kontaktu. Podczas tej manipulacji połączenie przełączników $P_3 - P_6$ musi być takie jak na rycinie 1. W rzeczywistości gałka przełącznika P musi być na położeniu „pojemność”.

Pomiar oporności omowej.

Zasada i manipulacja taka sama, jak przy pomiarze pojemności. Ustawiamy przełącznik P w położenie „oporność”. Wtedy zamiast wzorców pojemności i zacisków dla pojemności badanej, włączamy opory wzorcowe i zaciski do oporu badanego R_x , blokując jednocześnie jarzącą się lampę kondensatorem C_0 , który w tym wypadku decyduje o wysokości tonu zasadniczego (możemy go zrobić jako zamienny). Manipulujemy przełącznikiem P_2 i kluczem K , aż uzyskamy po przełączeniu jednakowy ton i odczytujemy odpowiednią wartość oporu około kontaktu T zajmowanego przez P_2 .

P.

Spółczynnik chrypienia i jego pomiar.

Inż. B. Kleebinder ORA 5. 1932. Maj.

Rodzaje zniekształceń dźwiękowych i ich wpływ na odbiór.

Rozróżniamy w elektroakustyce dwa rodzaje zniekształceń, linjowe i nielinjowe. Mówimy o zniekształceniu linjowym, gdy urządzenie wzmacniające niejednakowo wzmacnia różne częstotliwości (zniekształcenie amplitudy). Takie zniekształcenia amplitudy dadzą się częściowo usunąć przez zastosowanie specjalnych korektorów (Entzerrer).

Działanie korektora polega na pewnym, zgóry określonym i ustalonym na podstawie odpowiednich krzywych, wpływie na wzmocnienie poszczególnych częstotliwości lub widm częstotliwości. Korektor składa się więc z szeregu odpowiednio połączonych kondensatorów i dławików lub oporów, wbudowanych do odpowiednich obwodów wzmacniacza. Przez wzmocnienie lub tłumienie pewnych częstotliwości, lub widm częstotliwości osiągamy kompensację zniekształcenia linjowego (amplitudy) spowodowanego przez budowę wewnętrzną wzmacniacza. Ma się rozumieć, że każde skorygowanie pociąga za sobą pewną odpowiednią stratę mocy (siły odbioru).

Tu należy jednak wspomnieć o drugim rodzaju zniekształceń, — o zniekształceniach nieliniowych, — występujących przy takich przebiegach, przy których prąd nie zmienia się proporcjonalnie do napięcia, to znaczy we wszystkich urządzeniach z krzywolinią charakterystyką pracy (głośniki i t. p.). Takimi urządzeniami są mikrofon, głośniki i wszystkie lampy radiowe, których charakterystyki nie są liniami prostymi. Przy zniekształceniu nieliniowym (częstotliwości) powstają, jak to będzie wykazane, nowe wyższe częstotliwości nie zawarte w dźwięku zasadniczym (harmoniczne częstotliwości). Częstotliwości te powodują albo oczyszczenie, albo zniekształcenie podstawowych dźwięków (przy jednoczesnem oddziaływaniu wyższych i niższych tonów). Prócz tego mogą powstać różne tony kombinowane, tak że początkowa mieszanina częstotliwości może być zmieniona w odpowiednich warunkach przez zniekształcenie nieliniowe. Usunięcie i kompensacja zniekształceń nieliniowych nie jest tak łatwa, jak przy zniekształceniu amplitudy.

Spółczynnik chrypienia i jego pomiar.

O ile do siatki lampy, pracującej jako wzmacniacz, przyłożymy napięcie czysto sinusoidalne, to powstający przytem prąd anodowy będzie się składał nietylko z podstawowych czysto sinusoidalnych drgań, odpowiadających zmianom napięcia siatki, lecz z całego szeregu nowych częstotliwości harmonicznych drgań zasadniczych. Na podstawie zasad (twierdzeń) nauki o ruchu drgającym, każdy przebieg okresowo-zmienny, a więc i każdy zniekształcony prąd sinusoidalny można przedstawić w postaci sumy drgań sinusoidalnych o różnych amplitudach, częstotliwościach i fazach.

Spółczynnikiem chrypienia nazywamy stosunek procentowy sumy skutecznych wartości amplitud drgań harmonicznych, powstających dzięki krzywoliniowości charakterystyki lampy, do amplitudy drgań podstawowych. O ile oznaczamy częstotliwość podstawową przez f , a jej amplitudę przez a , a częstotliwości kolejnych harmonicznych przez f_2, f_3 i t. d., a odpowiadające im amplitudy przez a_2, a_3 i t. d., to współczynnik chrypienia uwzględniający wszystkie harmoniczne da nam wzór:

$$K = \frac{\sqrt{a_2^2 + a_3^2 + \dots + a_n^2}}{a_1}$$

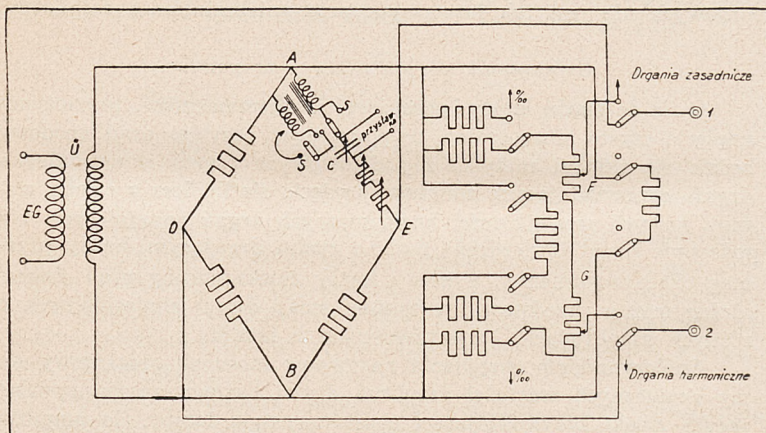
Dla poszczególnych harmonicznych stosujemy wzór:

$$K = \frac{a_n}{a_1}$$

Odpowiednio do tego przy pomiarze współczynnika chrypienia (K) stosujemy dwie metody. Albo określamy ogólną zawartość harmonicznych, przy jednoczesnym obliczeniu amplitudy fali podstawowej, albo też określamy, przez odpowiednie wyfiltrowanie, lub przy pomocy metody poszukiwań wskazanej przez Grützmachera wielkości amplitudy jednej z harmonicznych i porównujemy ją z amplitudą fali podstawowej.

Opis.

Przy zastosowaniu miernika współczynnika chrypienia systemu Siemens i Halske, którego szemat połączeń podany jest na ryc. 1,



Ryc. 1.

drgania harmoniczne wyfiltrowujemy przy pomocy specjalnych układów rezonansowych (strojony mostek Wiena), mierzymy ich wielkość (amplitudy) i porównujemy z ampl. drgań zasadniczych. Mierzone napięcie zmienne doprowadzamy za pośrednictwem transformatora U do przekątnej układu mostka AB . Przez nastrojenie mostka na częstotliwość podstawową, przy pomocy kondens. C , otrzymujemy w gałęzi zerowej mostka DE tylko same drgania

harmoniczne, których sumę skutecznych wartości mierzymy zapomocą specjalnego miernika napięcia (Richtspannungszeiger). Przez jednoczesne porównania z częścią badanego napięcia podstawowego otrzymaną między punktami F i G możemy odczytywać bezpośrednio na mierniku współczynnik chrypienia w % lub promilach. O ile znana jest zależność między prądem a napięciem (charakterystyka), to możemy zrobić zdjęcie oscylograficzne zniekształconego prądu. Przez analizę matematyczną częstotliwości otrzymanej krzywej, możemy określić zawartość harmonicznych. Dla otrzymania praktycznie wiernego odtwarzania dźwięków w nowoczesnej elektroakustyce przyjęto jako dopuszczalną maksymalną wartość dla współczynnika chrypienia 5%.

„Richtspannungszeiger“ jest to wielostopniowy wzmacniacz oporowy, wzmacniający mierzone napięcie zmienne i doprowadzający go, za pośrednictwem dwukierunkowego prostownika suchego, do wysoce czułego galwanometru wskazówkowego prądu stałego.

P.

Kondensatory elektrolityczne.

Inż. W. T. Renne, Izwiestja Elektropromyszlennosti słabago toka,
Nr. 2. Marzec, 1934.

Kondensatory elektrolityczne w ostatnich czasach znajdują coraz częstsze zastosowanie w radjotechnice. Jako dielektryk w tych kondensatorach służy warstwa tlenku aluminowego i tlenu wydzielona zapomocą elektrolizy, na powierzchni płytek aluminiowych kondensatora. Stąd też pochodzi sama nazwa „elektrolityczne“.

Najrozmaitsze firmy zajmują się obecnie produkcją tych kondensatorów i na rynku możemy spotkać różne typy, które możemy podzielić na grupy w/g ich następujących cech:

a) ze względu na rodzaj elektrolitu: mokre — z płynnym elektrolitem i suche lub półsuche, w których płytki aluminiowe są podzielone tkaniną przesyconą elektrolitem;

b) ze względu na wielkość napięcia roboczego i pojemność;

c) ze względu na konstrukcję.

Kondensatory typu „mokrego“ są obecnie już prawie zarzucone, a to ze względu na ich niedogodność w użyciu, bo trudno jest zabezpieczyć się przed wyciekaniem elektrolitu, które może mieć

bardzo nieporządane i niebezpieczne następstwa. Konstrukcje uszczelniające stosowane przez różne firmy (Bond Electric Corporation, Dobilier Condenser C^o, Hydra Werk i inne) okazały się bardzo drogie i niepraktyczne. Obecnie te firmy przeszły już prawie całkowicie do produkcji kondensatorów pól suchych.

Co do wielkości napięcia roboczego rozróżniamy trzy zasadnicze grupy kondensatorów elektrolitycznych.

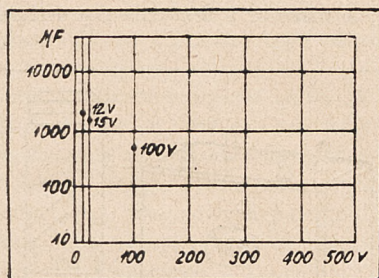
- 1) Kondensatory na niskie napięcie do 50 V prądu stałego.
- 2) Kondensatory na średnie napięcie od 50 do 500 V prądu stałego.
- 3) Kondensatory na wysokie napięcie powyżej 500 V prądu stałego.

Ostatnia grupa jest jeszcze mało rozpowszechniona i tylko niektóre firmy zaczynają opracowywać odpowiednio praktyczne typy. Najczęściej stosowanymi napięciami są 12, 100, 300 i 50, 200, 450 i 500 woltów. Ponieważ obecnie kondensatory te mogą być stosowane przeważnie tylko przy prądzie stałym, to firmy zaznaczają wyraźnie biegun dodatni, posiadający specjalny zacisk, albo znakiem +, albo malując go na czerwono. Biegun ujemny zazwyczaj stanowi osłonę zewnętrzną.

Kondensatory elektrolityczne na prąd zmienny spotykamy stosunkowo rzadko, a to po pierwsze ze względu na mały popyt, a po drugie ze względu na duże trudności konstrukcyjne. Firma Condenser Corporation of Ameryka opracowuje nowe typy na prąd zmienny, firma zaś Dobilier już je posiada, jednak są one przeznaczone tylko do pracy chwilowej (5 sekund pod prądem, 30 sekund odpoczynku).

Pojemności spotykanych na rynku kondensatorów elektrolitycznych wahają się w granicach 0,25 μF do 6000 μF (przy bardzo małym napięciu roboczym). Przy powiększeniu napięcia roboczego musimy powiększać warstwy dielektryka i co zatem idzie zmniejszać pojemność przy danych wymiarach zewnętrznych. Rycina 1 podaje zależność między napięciem roboczym, a pojemnością kondensatorów elektrolitycznych, produkowanych przez niemiecką firmę Hydra Werke.

Niektóre firmy produkują również całe baterje — zespoły kondensatorów elektrolitycznych, które w jednej osłonie zewnętrznej



Ryc. 1.

mieszczą kilka kondensatorów lub sekcij posiadających osobne zaciski, przyczem jeden zacisk jest zawsze wspólny dla wszystkich sekcij.

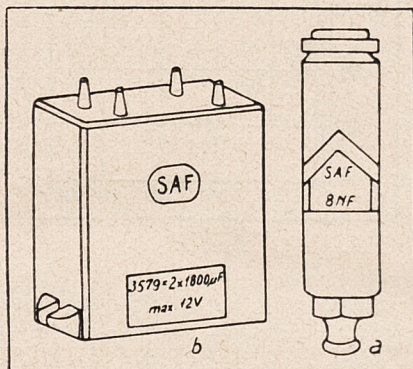
Tablica 1.

Dane charakterystyczne kondensatorów elektrolitycznych spotykanych w praktyce.

N A P I Ę C I E R O B O C Z E W W O L T A C H					
	Na 12 V	50 V	100 V	300 V	500 V
Pojemność w μ F	50—100	4—6	5—10	2—4	0,25—0,75
	200—300	8—10	12—20	6—8	1 —2
	1500—2000	15—25	250—500	10—15	3 —5
	3000—4000	40—60		20—30	6 —8
		500			10 —12
					16 —20
					24 —52

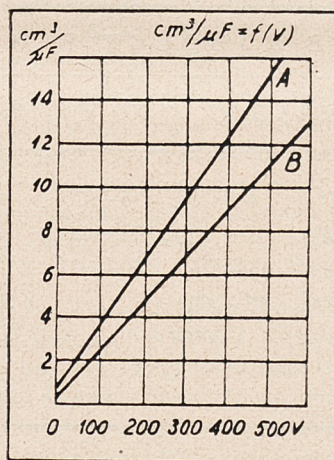
Ze względu na materiał, z którego jest zrobiona osłona zewnętrzna, rozróżniamy kondensatory metalowe (aluminjowe, żelazne), tekturowe i masowe (bakielitowe i t. p.). Metalowe, w których korpus jest jednocześnie biegunem ujemnym, mają formę cylin-

dryczną (ryc. 2a), a masowe i tekturowe prostopadłościenną (ryc. 2b).



Ryc. 2.

Widok zewnętrzny kondensatora elektrolitycznego firmy niemieckiej SAF.



Ryc. 3.

Najbardziej charakterystyczną wielkością dla kondensatorów elektrolitowych jest tak zwana objętość właściwa, czyli objętość

(w cm^3) przypadająca na 1 μF pojemności. Objętość ta zależy od napięcia i powiększa się ze wzrostem tego ostatniego. Do 500 V jest to zależność prostolinijna, powyżej 500 V gwałtownie wzrasta. Na przykład dla 500 woltów wynosi około $15 \text{ cm}^3 \text{ H}/\mu\text{F}$, a dla 1000 V około $550 \text{ cm}^3 \text{ H}/\mu\text{F}$, dlatego też przy napięciach rzędu 1000 V stosuje się łączenie szeregowo kilku oddzielnych kondensatorów. Dotychczas jednak jeszcze niema ustalonych wielkości w tym kierunku i kondensatory o jednakowych pojemnościach, na jednakowe napięcia, wykonane w różnych firmach różnią się dość znacznie pod względem objętości właściwej.

Tablica 2.

Objętość właściwa kondensatorów elektrolitycznych.

	N A P I Ę C I E R O B O C Z E				
	12 V	50 V	100 V	300 V	500 V
Objętość właściwa $\text{cm}^3/\mu\text{F}$	0,07—0,17	0,55—1,7	1,5—3,6	5,6—13,7	11,2—36,7

Bardzo dobrze ilustruje tę zależność wykres przedstawiony na ryc. 3, podany przez firmę Dudilier (krzywa A dla kondensatorów o kształtach prostokątnych, krzywa B dla cylindrycznych).

P.

Fotoelektryczny sygnałowy aparat mijania dla samochodów ciężarowych.

(H. Bahr. Dralowid Nachrichten, kwiecień 1934).

Uwagi ogólne.

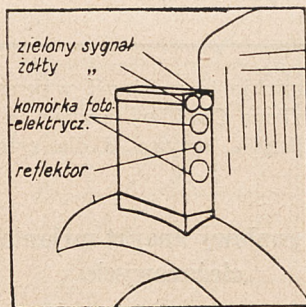
Na ostatniej wystawie samochodowej w Berlinie, można było zauważyć dużo nowości wśród akcesoryj do samochodów ciężarowych. Widać było, że firmy samochodowe starają się wprowadzić pewne ulepszenia, które dają udogodnienie i pewność w obsłudze motoru

podczas jazdy. Największą uwagę zwrócono na racjonalną budowę sygnałów wogóle, a sygnałów mijania w szczególności, co jest bardzo ważne ze względu na regulację ruchu ulicznego przy coraz większych jednostkach współczesnych samochodów ciężarowych (silny szum motoru). Wobec tego, że powiększenie siły dotychczas używanych sygnałów dźwiękowych jest niemożliwe, ze względu na ogólną tendencję w kierunku zmniejszenia hałasu ulicznego, konstruktorzy musieli obrać inną drogę dla nadawania, w sposób jednoznaczny i pewny, sygnałów mijania.

Opis urządzenia opracowanego przez firmę Zeiss'a (Jena) i zainstalowanego na wozach ciężarowych firmy Daimler-Benz, polegającego na zastosowaniu fotoelektrycznego aparatu sterowanego na odległość, podajemy niżej.

Opis i działanie przyrządu.

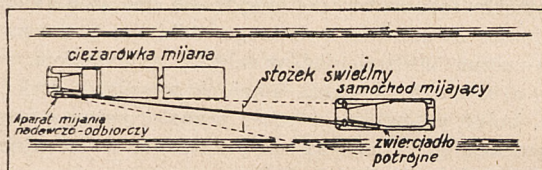
Połączony aparat nadawczo-odbiorczy umieszczamy zazwyczaj na lewym przednim błotniku (ryc. 1) chociaż może on być przymocowany i do innej, nadającej się do tego celu, części samochodu. Pośrodku aparatu znajduje się soczewka wyjściowa 25-io watowej żarówki, umieszczonej wewnątrz. Promienie tej lampy są silnie



Rys. 1.

osłabione czerwonym filtrem tak, że nazewnątrz są ledwie dostrzegalne dla oka. Prócz tego w części nadawczej na drodze rzucanego wtył stożka promieni wysyłanego przez żarówkę, znajduje się mała, obracająca się dziurkowana tarcza, która przerywa wiązkę rzucanego światła, nadając mu pewną częstotliwość. Zwierciadło prze-

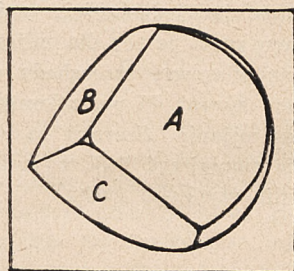
strzenne lub potrójne (ryc. 2), znajdujące się z lewej strony mijającego (innego) samochodu, a wprowadzone do tego stożka promienia, rozszczepia padające nań promienie (dzięki swym niżej opisanym własnościom fizycznym (na dwie wiązki, które odbija z powrotem w kierunku nadajnika tak, że padają one z dokładnością co do milimetra na dwie komórki fotoelektryczne (ryc. 1), umie-



Ryc. 2.

szczone symetrycznie, w odległości kilku centymetrów, poniżej i ponad otworem soczewki 25-io watowej lampy nadajnika rzucającej światło.

Wyżej wspomniane zwierciadło potrójne jest to układ trzech ustawionych prostopadłe zwierciadeł (ryc. 3), tworzących trójsien-



Ryc. 3.

ny kąt bryłowy. Praktycznie zwierciadło to przedstawia się jako trójsienny pryzmat ze specjalnego szkła optycznego i posiada tę charakterystyczną własność, że niezależnie od swego położenia odbija wszystkie padające na jego płaszczyznę główne (ABC) promienie świetlne w ich pierwotnym kierunku. (O ile zajrzemy do tego lustra,

to zawsze będziemy widzieć tylko swój własny obraz bez względu na sposób obracania zwierciadła). Ta nadzwyczajna i zadziwiająca własność potrójnego zwierciadła, odróżniająca go od zwykłego zwierciadła powierzchniowego, została już wyzyskana w wielu urządzeniach technicznych, naprz. w sygnalizacji kolejowej i wogóle wszędzie tam, gdzie chodziło o przekazywanie niezawodnych sygnałów z poruszającego się nadajnika do również ruchomego odbiornika.

Gdy komórki fotoelektryczne znajdują się pod działaniem (wpływem) zmiennego strumienia świetlnego, odbitego przez zwierciadło potrójne, to zaczną one zmieniać, w takt ze strumieniem, swój opór elektryczny, a zatem w obwodzie komórek powstanie zmienny prąd elektryczny, który po przejściu przez transformator i wzmacniacz uruchomi przekaźnik. Ponieważ na przekaźnik „włączający” może działać tylko prąd zmienny, spowodowany przez zmienny strumień świetlny, więc na wpływ stałych źródeł światła (słońce, latarnie, lampka oświetlająca i t. p.) nie będzie on wcale reagował. Przekaźnik zapala lampkę sygnałową, znajdującą się tuż przed kierowcą, a także sygnał mijania — żółtą lampkę u góry aparatu mijania na błotniku. Zapalenie tej ostatniej lampki sygnalizuje kierowcy samochodu mijającego, że jego sygnał mijania doszedł do ciężarówki. O ile kierowca tej ostatniej zgadza się na mijanie, to zapomocą specjalnego wyłącznika gasi lampkę sygnałową u siebie i żółtą na aparacie, zapalając jednocześnie umieszczoną obok niej zieloną lampkę, dając tem znać, że tor dla mijania jest wolny. Po ukończeniu mijania, gasi kierowca samochodu ciężarowego zieloną lampkę i przywraca tem aparat do początkowego stanu, przygotowując go do następnego mijania. Szerokie zastosowanie tego urządzenia pozwoli znacznie zmniejszyć ilość wypadków i zderzeń przy jednoczesnem zwiększeniu szybkości ruchu.

P.

Wyniki ostatnich badań nad detektorem galenowym.

(Funktechnische Monatshefte, maj 1934).

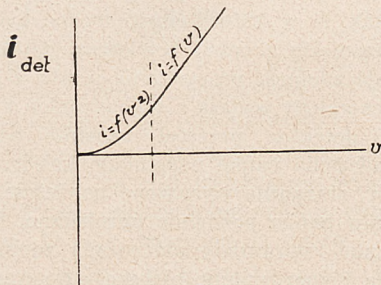
Olbrzymi rozwój techniki lamp katodowych sprawił, że detektor galenowy został niejako usunięty w cień. Dlatego też zagadnienie fizycznego wyjaśnienia jego działania było przez jakiś czas zaniedbane. Zadawalniano się naogół w przypadku tegoż detektora

(jak i zresztą innych) badaniem charakterystyki statycznej: $i_{\text{det.}} = f(v)$, pozwalającej na dobór odpowiedniego punktu pracy.

W zależności od przebiegu charakterystyki statycznej, detektory można podzielić teoretycznie na dwie grupy: a) detektory, które dają prąd wyprostowany, proporcjonalny do kwadratu napięcia przyłożonego: $i_{\text{det.}} = f(v^2)$ i b) detektory, dające prąd wyprostowany proporcjonalny do napięcia: $i_{\text{det.}} = f(v)$.

W praktyce nie ma ścisłej granicy pomiędzy jednym a drugim rodzajem detekcji.

Detektor galenowy, jak wiadomo, w przypadku niewielkiego napięcia, daje prąd zdetektorowany, proporcjonalny do drugiej potęgi tego napięcia, zaś w przypadku większych napięć — proporcjonalny do pierwszej potęgi (ryc. 1).



Ryc. 1.

Jasne jest, że przebieg charakterystyki odgrywa pierwszorzędą rolę w zagadnieniu wydajności układu detekcyjnego.

Bliższe zbadanie istoty zjawiska, którego rezultatem jest prostowanie prądu, i ustalenie czynników, od których jest ono zależne, mogłoby ew. wpłynąć na zwiększenie tej wydajności.

Cały szereg czynionych aż do niedawna eksperymentów nie pozwolił na wysunięcie wniosków, umożliwiających zadowalniające wytłumaczenie zjawiska działania detektora galenowego. Z biegiem czasu powstało kilka hipotez. Sądzone m. in., że pomiędzy ostrzem sprężynki kontaktowej a powierzchnią kryształka galenowego zachodzi zjawisko rozkładu elektrolitycznego, warunkujące jednokierunkowy przepływ prądu. Inne znów fakty przemawiały za tem, że cieniutka warstwa powietrza, związana z powierzchnią galeny

(jak i zresztą każdego ciała) odgrywa tu szczególną rolę. Przypuszczano także istnienie zjawiska termoelektryczności.

Znaczny rozwój prostowników kontaktowych, jaki się zaznaczył ostatnio, sprawił, że kwestja działania detektora galenowego stała się ponownie aktualną.

Drogą systematycznych doświadczeń udało się w ostatnich czasach wykazać, że cieniutka warstwa powietrza, związanego z powierzchnią kryształu, posiada decydujący wpływ na jego zdolność detekcyjną.

Doświadczenia przeprowadzono w sposób następujący: postanowiono pozbawić detektor związanej z jego powierzchnią warstewki powietrza i sprawdzić następnie, jaki wpływ wywrze ta operacja na jego zdolności detekcyjne. W tym celu detektor został zamknięty w szklanej bańce, połączonej z pompą próżniową. Detektor był stale czynny, tak, że w każdej chwili można było sprawdzić jego działanie. Po usunięciu z bańki powietrza, detektor prawie całkowicie stracił swoją zdolność prostowania prądu. Z chwilą zaś, gdy zewnętrzna warstwa galeny została z zachowaniem wszelkich ostrożności zeszkrobana, detektor przestał zupełnie działać. W dal szym ciągu doświadczenia bańkę napełniano kolejno różnemi gazami, jak tlen, wodór, starannie wysuszone powietrze; po każdorazowym zaś napełnieniu bańkę ponownie opróżniano. Wynik był bardzo słaby: uzyskano wprawdzie nieznaczną zdolność detekcyjną, jednak czułość była nieporównanie słabsza od normalnej. Detektor odzyskał swą zwykłą czułość dopiero wówczas, gdy do bańki została wpuszczona para wodna i gdy go pozostawiono na dłuższy przeciąg czasu działaniu wilgotnego powietrza. Również po wprowadzeniu do bańki szklanej acetonu lub benzolu, otrzymano ten sam wynik. Detektor odzyskiwał w pełni swe zdolności detekcyjne.

Z powyższych doświadczeń można wyprowadzić następujące wnioski: warunkiem nieodzownym działania detektora jest utworzenie się warstewki gazu, związanej z powierzchnią detektora, jednakowoż nie każdy gaz jest w stanie pobudzić detektor do pracy. Z drugiej strony warstewka gazu nie powinna być przewodnikiem elektryczności. Przedewszystkiem jednak musi nastąpić absorbcja gazu drogą niejako wessania przez powierzchnię galeny. Związana w ten sposób cieniutka warstwa gazu przylega tak silnie, że nawet ostrze sprężynki kontaktowej nie jest w stanie jej przebić.

Pomiędzy ostrzem a masą kryształka powstaje więc warstwa nieprzewodząca, która w jednym kierunku przepuszcza prąd lepiej, niż w drugim.

Doświadczeń z innymi kryształami nie przeprowadzono. Należy się jednakowoż spodziewać analogicznych rezultatów.

Z doświadczeń powyższych wypływa praktyczna wskazówka: silne naciskanie ostrza drucika na powierzchnię galeny jest niepotrzebne.

kpt. *M. Stańczuk.*

Postępy prac niemieckiego centralnego pocztowego urzędu doświadczalno-badawczego (Reichspostzentralamts) w roku 1933 w dziedzinie elektrycznych środków łączności.

(Telegraphen und Fernsprechtechnik. Marzec 1934).

Telefonja.

R o z w ó j l i n i j k a b l i d a l e k o s i ę ż n y c h.
W ciągu ubiegłego roku rozbudowywano w dalszym ciągu niemiecką sieć wewnętrzną kabli dalekosiężnych.

Przy budowie nowych linii kablowych stosowano cały szereg udoskonaleń, mających na celu zwiększenie wydajności linii.

W cewkach Pupina zastosowano obecnie rdzenie ze stopów żelazo - niklowych, w celu zmniejszenia oporu.

T e c h n i k a w z m a c n i a n i a. Opracowano schematy końcowe dla obwodów dalekosiężnych dwu i czterodrutowych, zawierające urządzenia do usuwania zniekształceń, filtry i przedłużenie obwodów, zależne od przyłączanych obwodów.

Została przeprowadzona próba na obwodzie dwudrutowym Berlin — Monachjum, w celu zbadania, w jakim stopniu można obniżyć tłumienie pozostających obwodów dwudrutowych przez włączanie takich urządzeń końcowych. Próba ta dała wynik zadawalający, ponieważ przy pozostającym tłumieniu 0.6 Nepera wynosiło zabezpieczenie od gwizdu 0.2 Nepera w stanie jałowym.

Przeróbka urządzeń wzmacniakowych na nowe lampy Ba, Ca i Da jest w toku. Przez to osiągnie się nie tylko techniczne ulepszenie, lecz i zmniejszenie kosztów.

Opracowano nową maszynę pomiarową na 20 częstotliwości (100 do 3600 c), w celu zastąpienia obecnych maszyn częstotliwości tonowych dla 4,6 lub 12 częstotliwości.

Opracowano odpowiednie urządzenia do usunięcia zakłóceń radjofonicznych, powstających wskutek użycia w ruchu wzmania-kowym maszyn pomiarowych do wytwarzania częstotliwości tonu i maszyn do prądów wywoływania.

W a l k a z z a k ł ó c e n i a m i p r z e z p r ą d y s i l n e.
Dla zbadania sprawy oddziaływania prostowników na sieć przez nie zasilaną i przez to na równoległe przebiegające przewody tele-komunikacyjne, Centralny Urząd Badawczy Niemieckiej Poczty zbudował mostek według schematu Belfila, nastrojony na 50 c. Przy pomocy tego mostku można zmierzyć i narysować oscylografem, zgodnie z fazą amplitudy, całą wartość skuteczną napięcia fal wyż-szych harmonicznych, znajdujących się w interferencji z główną falą o 50 c.

Technika telegraficzna i ruch telegraficzny.

Zakupiono 150 dalekopisów z czterorzędową klawjaturą, które-mi zastąpiono aparaty Juza, używane dla korespondencji wewnę-trznej.

Próby zastosowania silników synchronicznych do dalekopisów dały dobre wyniki.

W roku 1933 wprowadzono jako nowość **ruch** pośredniczący dalekopisowy, dalekosiężny na przewodach telegraficznych, a także na przewodach telefonicznych.

Na przewodach telegraficznych wprowadzono ruch pośredniczą-cy dalekosiężny między Berlinem i Hamburgiem. Abonenci w oby-dwu miastach mogą się łączyć przy pomocy tarczy numerowej z każdym z abonentów miejscowej sieci, a także z siecią drugiego miasta. W tym celu winien abonent nacisnąć przycisk wywoławczy, wskutek czego uruchamia się silnik własnego dalekopisu, poczem należy wybrać numer abonenta, z którym chce się rozmawiać. Gdy wywołany abonent jest wolny, silnik własnego dalekopisu obraca się w dalszym ciągu i można przystąpić do **nadawania**; gdy zaś abonent jest zajęty, to dalekopis własny zatrzymuje się. W celu sprawdzenia, czy właściwy abonent został wywołany, należy na-cisnąć we własnym dalekopisie przycisk „kto tam“; wtedy przez wyzwolenie odpowiedniego urządzenia otrzymuje się na taśmie sta-cji pytającej nazwisko i miejsce zamieszkania abonenta. Po ukoń-czeniu nadawania, przerywa się połączenie przez naciśnięcie kla-wisza.

Rezultaty ruchu pośredniczącego są zadawalające.

Przy zastosowaniu obwodów telefonicznych do ruchu pośredniczącego dalekopisowego następuje przenoszenie sygnałów przy pomocy impulsów prądu zmiennego o częstotliwości akustycznej. Zaletą tego sposobu jest, że każda miejscowość w całych Niemczech i poza jej granicami może być osiągnięta.

Tego rodzaju ruch został wprowadzony w Holandji i Anglii.

A p a r a t d r u k u j ą c y S i e m e n s - H e l l. Do połączeń radjotelegraficznych jeszcze dotychczas stosuje się prawie wyłącznie znaki Morsa, ponieważ zakłócenia, spowodowane przez atmosferyczną elektryczność i przez zjawiska zanikania, utrudniają zastosowanie używanych aparatów telegraficznych, szczególnie w utrzymaniu ich synchronizmu.

W celu ominięcia tych trudności został opracowany przez firmę Siemens i Halske, łącznie z inż. Hell, nowy aparat do połączeń radjotelegraficznych. Aparat ten wyróżnia się prostotą, jest tani i łatwy w obsłudze. Nadaje się on szczególnie tam, gdzie jest wymagane nadawanie wiadomości do dużej ilości miejsc, a więc dla wiadomości prasowych, sportowych i t. p.

Przeprowadzone badania przez Centralny Urząd Badawczy Niemieckiej Poczty, łącznie z firmą i dużymi agencjami telegraficznymi, wykazały możliwość zastosowania tego aparatu w praktyce. Szczególną zaletą tego aparatu jest to, że zakłócenia atmosferyczne nie wywołują fałszywych znaków, lecz najwyżej kilka znaków staje się nieczytelnymi. Zasada działania jego jest wspólna z zasadą telegrafji obrazkowej.

W roku ub. wyzyskano w szerszym zakresie sieć kabli dalekosiężnych dla celów telegrafji podakustycznej i ośmiokrotnej. W związku z tem nastąpiło ograniczenie rozbudowy sieci przewodów napowietrznych.

Radjotechnika.

S i e ć r a d j o f o n i c z n a w roku 1933 została rozszerzona.

W końcu roku 1933 uruchomiono nadajniki o dużej mocy w Berlinie i Hamburgu.

Moc nadajników wielu stacyj została powiększona. Niektóre nadajniki zostały zaopatrzone w anteny zmniejszające zanikanie.

Wobec ograniczonej ilości rozporządzalnych fal radjofonicznych rozwija się w dalszym ciągu radjofonję o fali wspólnej. W tym celu Centralny Urząd Badawczy Niemieckiej Poczty wypróbował praktycznie przedłożony przez Telefunken nowy sposób synchronizacji nadajników o wspólnej fali. Dotychczasowy sposób synchronizacji prądem zmiennym daje niekompletną synchronizację, gdyż następuje ciągle wędrowanie sfery zakłóconej w przestrzeni między nadajnikami o fali wspólnej.

W nowym systemie Telefunken nadajniki są sterowane zapomocą kwarcu. Prądy niskiej częstotliwości, używane do sterowania, są przesyłane przez kable. Do tego celu służy wskaźnik faz, który przy pomocy przekaźnika wpływa na nastrojenie nadajnika. Średni czas dudnienia wynosił między dwoma nadajnikami próbnymi Strelitz i Döberitz kilka minut.

Poczyniono szereg doświadczeń z antenami kierunkowymi. Przytem stwierdzono, że kierunkowa antena częściowo, w stosunku do bliskiego zanikania, zachowuje się mniej korzystnie, niż antena niekierunkowa.

Również okazało się, że fala przestrzenna doznaje znacznych różnic kierunku.

W celu usuwania zakłóceń odbioru radjofonicznego, spowodowanych przez prądy silne, przeprowadzono liczne próby, które dały bogaty materiał doświadczalny.

W rezultacie tych prób zaopatrzono 90% wszystkich przyrządów zakłócających w urządzenia do usuwania zakłóceń.

Telewizja.

W ciągu 1933 r. rozwój telewizji doprowadził do 180 pasmowych obrazów przy 25 zmianach obrazów na sekundę. Powstająca przytem taśma częstotliwości od 0 do 5000.000 c wymagała opracowania nowych wzmacniaków z rurkami Brauna, których własności katodowe, ekrany świecące i koncentracja promieni zostały ulepszone.

W ciągu całego roku odbywały się doświadczenia z przesyłaniem obrazów przy pomocy fali długości 7 m.

Z. S.

358. ¼ : 355.3 (45)

PORUCZNIK JÓZEF ZASADNI.

MOTORYZACJA I BROŃ PANCERNA ARMJI WŁOSKIEJ ¹⁾.

Motoryzacja.

Z uwagi na górzysty charakter kraju oraz bogate za-
lesienie wyżyny Lombardzkiej, Włosi nie tworzą większych
związków pancerno - motorowych.

Mają oni obecnie 2 wielkie jednostki częściowo zmoto-
ryzowane, t. zw. d y w i z j e s z y b k i e (w U d i
n e i w B o l o n j i).

Zadanie tych dywizyj polegać będzie przede wszystkim
na wykonywaniu rozpoznania oraz na chwytaniu i utrzy-
mywaniu ważnych dla wyższego dowództwa odcinków te-
renowych. W skład s z y b k i e j d y w i z j i na sto-
pie wojennej wchodzi następujące jednostki:

— brygada kawalerji o 3 pułkach po 4 szwadrony lin-
jowe i 1 szwadron k. m.;

— pułk bersaljerów - cyklistów o 3 bataljonach; ba-
taljon ma 3 kompanje cyklistów i 1 kompanję k. m. na mo-
tocyklach; bataljon trzeci jest zmotoryzowany;

— bataljon czołgów rozpoznawczych w składzie 3 kom-
panij po 9 czołgów i oddziału samochodów transporto-
wych;

¹⁾ Według oficjalnych źródeł niemieckich.

— oddział techniczny, w którego skład wchodzi: zmotoryzowany pluton reflektorów, zmotoryzowany pluton radjo, zmotoryzowany pluton telefoniczny i sygnalizacji świetlnej oraz zmotoryzowana kompanja pionierów.

— 2 dywizjony artylerji konnej po 2 baterje po 4 działa (kal. 75, mod. 27).

Pozatem mogą być czasowo przydzielane następujące jednostki:

— zmotoryzowany bataljon pontonowy wraz z kolumną mostową;

— zmotoryzowany dywizjon artylerji ciężkiej w składzie 3 baterji o trakcji ciągnikowej po 4 działa (kal. 105/28) oraz 1 zmotoryzowanej lekkiej kolumny amunicyjnej.

Służby dysponują:

— grupą samochodów transportowych, złożoną z 4 lekkich kolumn samochodowych po 30 samochodów, 1 kolumny samochodów ciężkich (20 samochodów) oraz 1 kolumny samochodów zbiorników wody (24 samochody);

— zmotoryzowanym plutonem kąpielowo - dezynfekcyjnym;

— bataljonem sanitarnym;

— parkiem dywizyjnym.

Motoryzacja armji przedstawia się następująco:

a) W piechocie motoryzuje się pułki bersaljerów-cyklistów, które należą organizacyjnie do składu s z y b k i c h d y w i z y j; pułk bersaljerów-cyklistów składa się z 2 bataljonów cyklistów, kompanji gospodarczej oraz parku; w czasie wojny pułk formuje trzeci bataljon (zmotoryzowany); bataljon posiada 3 kompanje cyklistów, 1 kompanję c. k. m. na motocyklach oraz pluton gospodarczy.

Motoryzacja pułków bersaljerów jest obecnie w stadium doświadczeń.

b) Z posiadanych 12 pułków kawalerji 6 należy do s z y b k i c h d y w i z y j. Każdy pułk kawalerji dysponuje 1 kolumną samochodów transportowych (15 samochodów).

c) Pułk artylerji polowej lekkiej składa się z 2 dywizjonów po 2 baterje o trakcji ciągnikowej; działa transportuje się na wózkach o kołach gumowych.

Jako sprzętu ciągnikowego używa się terenowego ciągnika P a v e s i (mod. 32).

Artylerja lekka przeznaczona jest zasadniczo dla s z y b k i c h d y w i z y j; może ona jednak stanowić również ruchliwą rezerwę artyleryjską wyższego dowództwa.

Pułk artylerji polowej ciężkiej składa się z 4 dywizjonów po 2 baterje po 4 działa. 1 i 2 dywizjon uzbrojone są w haubice o kal. 10.5 cm, 3 i 4 — w haubice o kal. 14.9 cm. Przewiduje się utworzenie w czasie wojny trzecich bateryj w dywizjonie.

Cała artylerja polowa ciężka jest zmotoryzowana. Jako sprzętu ciągnikowego używa się ciągnika P a v e s i P. 4 mod. 26. W czasie marszu laweta spoczywa na elastycznym wózku.

Artylerja ciężka znajduje się w stadjum reorganizacji. 1, 2, 3 i 5 pułki artylerji ciężkiej posiadają po 5 dwubateryjnych dywizjonów. 1 dywizjon uzbrojony jest w haubice kal. 15.2 cm, 2 dywizjon — w móździerze o kal. 21 cm, 3 i 4 dywizjony — w armaty kal. 14.9 cm. 4 pułk ma 3 dywizjony uzbrojone w móździerze o kal. 30.5 cm oraz armaty o kal. 15.2 cm.

Każdy pułk posiada 5-plutonowy oddział ciągnikowy o ogólnej ilości 122 ciągników P a v e s i. Każdy pluton pozwala na uruchomienie jednej baterji pokojowej.

Artylerja przeciwlotnicza jest całkowicie zmotoryzowana. Działa mają lawety samochodowe.

d) Kolumny mostowe saperów są całkowicie lub częściowo zmotoryzowane. Włosi mają dwa rodzaje kolumn:

— kolumnę typu A zmotoryzowaną, przeznaczoną dla s z y b k i c h d y w i z y j (280 m mostu normalnego, 160 m mostu wzmocnionego, 100 m mostu ciężkiego);

— kolumnę typu B częściowo zmotoryzowaną, przeznaczoną dla armij i korpusów (500 m mostu normalnego i 300 m mostu wzmocnionego).

e) Wojska samochodowe zorganizowane są w 13 ośrodkach przy dowództwach korpusu.

Oddział samochodowy składa się z 1 kompanji samochodowej, 1 kolumny samochodowej oraz parku.

Kompanja samochodowa dzieli się na plutony po 20 lekkich (2-tonnowych) lub 20 ciężkich (5-tonnowych) samochodów transportowych. Stan kompanji wynosi 165 szeregowych i 60 samochodów transportowych.

Do transportów górskich wprowadzono lekkie zwrotne 2-tonnowe samochody o małym rozstawie kół.

Ponadto w użyciu jest samochód terenowy 6-kołowy typu D o v u n q u e.

Broń pancerna.

Istnieje 1 pułk czołgów, który składa się z 5 bataljonów czołgów lekkich, 1 bataljonu czołgów rozpoznawczych, 1 bataljonu samochodów pancernych oraz 1 parku reparacyjnego. Bataljony i kompanje posiadają plutony reparacyjne.

Bataljon czołgów lekkich składa się z dwóch kompanij po 10 czołgów. Każda kompanja posiada 1 czołg dowódcy, 2 plutony po 4 czołgi oraz 1 czołg zapasowy.

Podobny skład posiada kompanja samochodów pancernych.

Bataljon czołgów rozpoznawczych składa się z 3 kompanij po 10 czołgów.

Czołgi rozpoznawcze oraz samochody pancerne przeznaczone są w pierwszym rzędzie dla d y w i z y j s z y b k i c h.

Bataljon czołgów stacjonowany w B o l o n j i jest równocześnie ośrodkiem wyszkolenia czołgów.

Stany liczebne sprzętu przedstawiają się następująco:

Stan Rodzaj sprzętu	Pułku	Bata- ljonu	Kom- panji	Plu- tonu	Parku
Czołgi lekkie	100	20	10	4	—
Czołgi rozpoznawcze	30	—	10	—	—
Samochody transpor- towe i specjalne	223	44	12	4	—
Motocykle	68	13	2	—	—

Typem czołga lekkiego jest czołg F i a t 3000 B o wadze 5.6 tonny z 2-ma sprzężonemi c. k. m. albo 1 działkiem kal. 37 m/m. Działka posiadają czołgi dowódców kompanij i plutonów.

Przy większych przemarszach czołgi załadowuje się na przyczepki, holowane przez samochody ciężarowe. Załogę przewozi się na samochodzie.

Każdy bataljon wyposażony jest w 1 ciągnik oraz 1 warsztat polowy.

Czołg rozpoznawczy ma sylwetkę podobną do angielskiego czołga C a r d e n - L o y d a.

Załogę jego stanowi 2 ludzi. Ciężar wynosi 1.5 tonny. Uzbrojenie — 1 c. k. m. Szybkość — 40 klm/godz.

Czołg rozpoznawczy włoski przekracza ściany prostopadłe do wysokości 0.40 m, łamie drzewa do średnicy 10 cm, pokonywa wzniesienia do 40°. Zaletą jego jest mała wywrotność.

Ponadto w użyciu są ciężkie czołgi F i a t mod. 2000. Nowe modele czołgów i samochodów pancernych są w próbach.

KPT. ZBIGNIEW SZYMAŃSKI.

PLUTONY PIONIERÓW W BATALJONACH CZOLGÓW
I SAMOCHODÓW PANCERNYCH.

W zeszycie Nr. 5/33 *Przeglądu Wojskowo-Technicznego* umieszczony był artykuł porucznika Romana Gilewskiego pod tytułem: „Drużyny towarzyszące przy plutonach samochodów pancernych“.

Zagadnienia, poruszone w tym artykule, są życiowe i naglące. Porucznik Gilewski ujął jednak sprawę jednostronnie; potraktował on ją jedynie z punktu widzenia konieczności osłony samochodów pancernych.

Uważam, że brak w pododdziałach pancernych organicznej siły żywej stanowi dotkliwą ich bolączkę. Drużyny towarzyszące por. Gilewskiego spowodowałyby jednak zbyt wielkie nasilenie oddziałów pancernych strzelcami; obawiam się, że nie byłyby one całkowicie wykorzystane. Zmierzam do rozszerzenia zadań drużyn towarzyszących i do zaprojektowania nieco innej organizacji.

Zanim przystąpię do omówienia szczegółów mego projektu, chcę przypomnieć, w jakich warunkach pracuje pododdział pancerny w polu.

Kompanja czołgów czy samochodów pancernych, przydzielona do wielkiej jednostki piechoty lub kawalerji, działając w ramach tych broni, zmuszona jest do odbywa-

nia dość znacznych przemarszów samodzielnie lub w składzie kolumn broni głównych. W pierwszym wypadku powinna ona sama prowadzić rozpoznanie dróg, w drugim — korzystać z rozpoznania oddziałów piechoty czy kawalerji (elementów czołowych).

W marszu samodzielnym kompanja pancerna zmuszona jest częstokroć własnymi siłami naprawiać lub wzmacniać mostki, organizować przeprawę sprzętu przez brody, usuwać pozostawione przez nieprzyjaciela przeszkody, naprawiać drobne zniszczenia drogi i t. p.

Dla jednostki pancernej, maszerującej w składzie kolumny broni głównych, rozpoznanie prowadzi czołowe elementy kolumny. Sposób ten jednak powoduje nieraz nie miłe niespodzianki w postaci załamywania się mostków pod sprzętem pancernym czy też zatrzymywania się kompanji przed odcinkiem nie do przebycia przez wozy bojowe. Wypadki takie pociągają za sobą wielką stratę czasu (objazdy, wyciąganie maszyn), a co gorsza mogą spowodować okaleczenia załogi lub poważne uszkodzenia wozów.

Rozpoznanie drogi i przepraw powinien prowadzić fachowiec, znający wymagania i możliwości sprzętu pancer nego; powinien on ponadto mieć czas na potrzebną naprawę drogi lub znajdujących się na niej obiektów. Praca ta będzie dobrze i szybko wykonana jedynie wówczas, gdy wykonywać ją będzie człowiek odpowiednio wyszkolony i wyposażony w odpowiedni sprzęt.

Przypuśćmy, że drogę rozpoznaje oficer broni pancer nych. W trakcie wykonywania swego zadania napotyka on mostek, który nie nadaje się do przemarszu po nim czoł gów czy samochodów pancernych. Czem dysponuje on, aby mostek ten wzmocnić? Załogami zapasowymi, załogami wozów bojowych oraz plutonem technicznym w razie, jeżeli maszeruje on z kompanją. Załogi te nie są wyszkolo-

ne w pracach pionierskich, brak im również odpowiednich narzędzi. Praca kuleje, trwa długo i daje słabe wyniki. Jeżeli kompanja maszeruje w składzie kolumny broni głównych, pluton pionierów piechoty czy kawalerji ma zazwyczaj inne „ważniejsze“ zadanie i na pomoc jego liczyć nie można.

Tak bywa na ćwiczeniach, na wojnie będzie nielepiej. Pionierzy broni głównych będą zapracowani, trzeba będzie samemu sobie dawać radę, trzeba będzie męczyć załogi, które powinny przecież zachować maximum sił do walki.

Po marszu czy też po walce na postoju wszystko, co żyje w kompanji, pracuje przy maszynach. A postój musi być zamaskowany. Czyż znów nie nasuwa się konieczność posiadania jakiegoś oddziału, któryby potrafił sprawnie i szybko zamaskować kompanję na postoju lub stanowisku wyjściowym? A przejścia przez rowy strzeleckie, przez zniszczone odcinki dróg (przepusty, drzewa powalone na jezdnię i t. d.), wyciąganie maszyn z przeszkód sztucznych czy naturalnych? Czyż te sytuacje nie wysuwają tej samej konieczności?

W walkach odwrotowych i podczas wypadów oddziały broni pancernej będą musiały niejednokrotnie dokonywać zniszczeń.

Zniszczenia te będą niedokładne, o ile nie będą wykonywane przez fachowców.

Nie mogę w ramach szczupłego artykułu wyliczyć wszystkich momentów, które tworzy życie i pole walki, a które wskazują wyraźnie na to, że w kompanji pancernej brak jest małego organu i że z przyczyny tego braku jej potężny organizm zмагаć się często musi z poważnemi trudnościami.

Przy samodzielnych działaniach kompanji czy też plutonu trudności te okażą się jeszcze znaczniejszemi.

Jeżeli do tego co powiedziałem, dodamy to, o czem pisał por. G i l e w s k i, to staniemy naprawdę wobec zagadnienia bardzo poważnego i wymagającego szybkiego rozwiązania.

Reasumując, twierdzę, że kompanja pancerna powinna mieć w swoim składzie oddziałek, nazwę go już po imieniu — drużynę pionierów, któraby była dla niej nietylko pomocą techniczną, ale w razie potrzeby i drużyną towarzyszącą, omówioną przez por. G i l e w s k i e g o.

Dla celów wyszkoleniowych w bataljonach czołgów i samochodów pancernych drużyny pionierów należałoby łączyć w plutony.

Program wyszkolenia tych plutonów należałoby układać pod kątem widzenia pracy „pioniera pancernego“ z uwzględnieniem maskowania i obrony przeciwgazowej (odkażanie i t. d.).

Plutony pionierów miałyby zorganizowane drużyny dla każdej kompanji bataljonu.

Skład drużyny i jej wyposażenie powinny być przedmiotem studjów ćwiczeń letnich w różnych terenach i położeniach.

Środkiem przewozowym drużyny pionierów powinien być wóz półpancerny tego typu, w jaki wyposażona jest kompanja.

Uzbrojenie powinno zapewniać dostateczną siłę ognia w chwili, gdy drużyna będzie występowała jako osłona kompanji czy plutonu w samodzielnem działaniu.

Broń pancerna, jako broń droga, broń która niejednokrotnie w czasie bitwy decydująco zaważy na szali zwycięstwa, powinna mieć możność uniezależnienia się w ra-

mach możliwości od nieprzewidzianych trudności terenowych, które mogą spowodować duże różnice w czasie wejścia jej do akcji czy też dotkliwe straty w sprzęcie i ludziach.

Działania broni pancernej cechuje szybkość; o zwiększenie jej musimy się starać nie tylko drogą doskonalenia sprzętu pancernego, ale i drogą tak pomyślanej organizacji i wyposażenia, aby zapewnić oddziałom pancernym samowystarczalność w kierunku szybkiego i sprawnego opanowywania terenu i napotykanym przeszkód.

Zwiększenie etatu kompanii pancernej o 15 czy 20 strzelców i o 2 lub 3 wozy jest wysiłkiem niewspółmiernie małym w porównaniu do osiągniętych tą drogą korzyści.

W wojskowej prasie zagranicznej, a zwłaszcza sowieckiej, w każdym niemal zeszycie czasopism, poruszających sprawy broni pancernych czy motoryzacji armji, czytamy o „saperach broni pancernych“.

Jak wynika z prasy sowieckiej, armja czerwona posiada czołgi saperskie, należące do plutonu saperów bataljonu czołgów.

Jak wielką wagę przywiązują dowódcy armji czerwonej do działania tych oddziałów, świadczy fakt, że we wszystkich niemal zadaniach taktycznych dla broni pancernej, drukowanych w jednym z czasopism wojskowych, dyskutuje się szeroko użycie saperów, a m. in. sposoby przeprowadzania tak zwanej „inżynieryjnej podgotówki“ czy „razwiedki“.

KPT. ST. SOKOŁOWSKI.

UWAGI O ŻOŁNIERZACH BRONI PANCERNEJ CZERWONEJ ARMJI.

Inżynier W a t y n - W a t y n i e c k i w zeszycie czerwcowym B r o n i P a n c e r n e j przedstawił wyczerpująco rozwój sprzętu pancernego w armji Z. S. R. R. Rozwój ten jest rzeczywiście imponujący, a osiągnięte wyniki, jak słusznie zaznaczył autor, wręcz rekordowe.

Sam jednak sprzęt pancerny, owe tysiące najbardziej nowoczesnych wozów bojowych różnych typów, to tylko mniejsza składowa potęgi czerwonych „broniesił“. Na składową drugą, większą wpływają organizacja, dowództwo, a przede wszystkim żołnierz, jego morale i wyszkolenie bojowe w pierwszym rzędzie.

By zatem mieć możliwie pełny obraz wartości bojowej sowieckiej broni pancerniej, należy skolei przyjrzeć się owemu żołnierzowi.

Niestety wiemy o nim niewiele i nie możemy oceniać go na podstawie bezpośredniej obserwacji.

Jedynie informacje, jakie czerpiemy z prasy sowieckiej, informacje zresztą powściągliwe i fragmentaryczne, rzucają nieco światła na to zagadnienie.

O kandydatach do służby w broni pancerniej.

Dobór kandydatów do służby w sowieckich formacjach pancernych jest niezwykle sumienny. Krótko mówiąc, są to ludzie „wypróbowani“ zawczasu w życiu cywilnem.

Możliwe, że badania nad poborowymi, przeznaczonymi do ciężkiej służby w broni pancernej, oparte są w Rosji podobnie, jak w wojsku brytyjskiem, na podstawach ściśle naukowych (patrz streszczenie artykułu o badaniach nad rekrutem mjr. R o b e r t s a i por. K a u t e r a z T h e R o y a l T a n k C o r p s J o u r n a l przez por. O k o l s k i e g o w zeszycie majowym B r o n i P a n c e r n e j). Istnieją pewne poszlaki, które przemawiają za tem przypuszczeniem, rezultaty badań nie są nam jednak dotąd znane.

Natomiast jest rzeczą pewną, że przy kwalifikowaniu kandydatów do służby w broni pancernej brane są pod uwagę ich akt wiary politycznej, fach, rozwój umysłowy i fizyczny.

Wszystko to jest przedmiotem studjów poszczególnych P. K. U. Studja te przy panującym w Z. S. R. R. regimie nie nastroczają większych trudności przy pobieraniu decyzji o zakwalifikowaniu lub zdyskwalifikowaniu danego poborowego. Za podstawę ich służą szczegółowe opinie odpowiedniego komisariatu milicji (policji), zarządu przedsiębiorstwa (f a b k o m), w którym poborowy pracował, miejscowego komitetu partyjnego, którego poborowy był członkiem, związku zawodowego (p r o f s o j u z) i t. d., wreszcie opinia wszechwiedzącego miejscowego O. G. P. U.

W ten sposób do broni pancernej przybywa poborowy „przefiltrowany”: partyjnie „czysty jak łąza“, fachowiec, dobrze rozwinięty umysłowo i fizycznie. Trzy ostatnie wymagania wypływają z istotnie ciężkich warunków służby w formacjach broni pancernej. Żołnierz w ciągu swej 2-letniej zaledwie służby czynnej powinien opanować trudny program wychowania i wyszkolenia (specjalizacji). Trzeba tu wziąć pod uwagę z jednej strony fakt

wyposażenia sowieckich formacyj pancernych w sprzęt nowoczesny o perwersyjnie skomplikowanej nieraz konstrukcji, z drugiej — ogromne, często kapryśne, wymagania, stawiane broni pancernej przez obecną sowiecką taktykę.

Sprawa uzupełniania formacyj pancernych fachowcami przedstawia się pokrótce następująco:

Oficerowie rekrutują się obecnie prawie wyłącznie z młodzieży, obznajmionej z techniką, mającej do niej pewne przygotowanie. Znaczną ilość młodych oficerów broni pancernej stanowią wychowankowie średnich szkół technicznych, a nawet inżynierowie.

Oficerowie rezerwy — to inżynierowie dyplomowani lub studenci-technicy.

Szeregowi rekrutują się głównie spośród robotników, majstrów, techników, kierowców.

Odpowiednich kandydatów nie brak, ponieważ już rozbudowany przemysł samochodowy i ciągnikowy oraz bardzo liczne ośrodki motoryzacji wsi w postaci tysięcy MTS'ów (stacyj maszynowo-ciągnikowych) stanowią obecnie ogromny rezerwuar ludzi, obznajmionych z techniką pojazdów mechanicznych.

W uzupełnianiu formacyj pancernych fachowcami i półfachowcami ogromną rolę odgrywa również praca przysposobienia wojskowego. Nad tem warto się dłużej zatrzymać.

Przysposobienie wojskowe a broń pancerna.

Szkoleniem przedpoborowych i ponadkontyngensowych w służbie formacyj pancernych zajmuje się m. in. O s o a w j a c h i m. Przedpoborowi powinni zasadniczo odpowiadać warunkom, stawianym poborowym.

W roku 1932 O s o a w j a c h i m wydał szczegółowy program wyszkolenia przedpoborowych.

Program przewiduje 120 godzin wykładów i ćwiczeń. Szkolenie ma mieć miejsce w ośrodkach szkolnych (u c z p u n k t y), znajdujących się w pobliżu fabryk, MTS'ów i t. p. Szkoleni podzieleni są na grupy (10—15). Kierownictwo każdego ośrodka ma zapewnioną pomoc najbliższych położonych oddziałów wojskowych w postaci pomocy szkolnych, instruktorów-specjalistów oraz sprzętu wojskowego.

Ci, którzy kończą kurs z wynikiem pomyślnym, zwalniani są od odbywania obowiązkowego przysposobienia wojskowego, ci zaś, którzy zostali zaliczeni do kategorii żołnierzy czasowo urlopowanych (o t p u s k n i k i) oraz do rezerwy (r i a d o w y j e z a p a s u), otrzymują prawo do skróconych o jeden miesiąc ćwiczeń rezerwowych.

120-godzinny program szkolenia przedpoborowych uwzględnia następujące przedmioty:

- 1) wyszkolenie polityczne — 12 godzin,
- 2) wyszkolenie ogólnowojskowe (organizacja R. K. K. A.) — 4 godziny,
- 3) techniczne środki walki (chemja stosowana w wojsku, prace saperskie, maskowanie, artylerja, łączność, lotnictwo) — 6 godzin,
- 4) wyszkolenie linjowe — 4 godziny,
- 5) wyszkolenie strzeleckie (nauka w broni, instrukcja strzelecka, grenadjerka, strzelanie z pistoletu, broni małokalibrowej, kb., k. m., działka) — 36 godzin,
- 6) budowa czołga (rozwój, typy, budowa) — 35 godzin,
- 7) prowadzenie czołga (umiejętność prowadzenia kolejno samochodu, ciągnika, czołga) — 6 godzin,

8) terenoznawstwo (umiejętność posługiwania się mapą) — 4 godziny,

9) taktyka (taktyka ogólna, taktyka czołgów w ramach plutonu) — 13 godzin,

Jako sprzęt, program z roku 1932 przewidywał czołg Renault, czołg MS, działko 37 m/m Hotchkiss, czołgowy k. m. Diegtiaraewa. Należy przypuścić, że programy późniejsze uwzględniają sprzęt nowy — czołgi T-27, T-26, nowe typy działek przeciwpancernych.

Jeżeli chodzi o wyszkolenie strzeleckie, to warto podkreślić, że program kładzie główny nacisk na umiejętność strzelania z czołga w ruchu.

Wyszkolenie ponadkontyngensowych oparte jest na tych samych zasadach, co wyszkolenie przedpoborowych; ma ono na celu wyspecjalizowanie w służbie broni pancernej wszystkich tych, którzy nie są w stanie odbyć służby w szeregach wojska.

Szkolenie to trwa ogółem 6 miesięcy na przestrzeni 5 lat; w ciągu każdego roku nie przekracza ono 2 miesięcy.

W roku 1933 Ossowjachim wydał doskonałe opracowany, wyczerpujący program szkolenia ponadkontyngensowych w służbie broni pancernej.

Program ten obejmuje wyszkolenie:

1) kierowców czołgów i kierowców samochodów pancernych (w zakresie wiadomości ogólnowojskowych oraz opanowania technicznego i taktycznego sprzętu pancernego),

2) obsługi k. m. i działek (w zakresie wiadomości sprzętu pancernego, umiejętności obchodzenia się z nim oraz wyszkolenia strzeleckiego przy uwzględnieniu strze-

lania z wozów bojowych w ruchu do szybko poruszających się celów).

400-godzinny program (dawny program obejmował 480 godzin; patrz *Przegląd Wojskowo-Techniczny* z lipca 1931 roku) uwzględnia następujące przedmioty:

- 1) wyszkolenie polityczne — 36 godzin,
- 2) wyszkolenie sanitarne (hygiena, ratownictwo), — 4 godziny,
- 3) regulaminy — 6 godzin,
- 4) wyszkolenie linjowe (musztra piechoty, czołgów, samochodów pancernych, narciarstwo, nauka pływania, gimnastyka — 48 godzin,

5) środki techniczne walki (środki łączności, zwłaszcza stosowane w broni pancernej, artylerja z uwzględnieniem środków czynnej obrony przeciwpancernej, lotnictwo, prace saperskie, zwłaszcza przeszkody przeciwczołgowe, maskowanie, chemja wojskowa) — 18 godzin,

6) wyszkolenie strzeleckie (instrukcje strzeleckie, grenadjerka, pistolet, broń małokalibrowa, kb., r. k. m., działko, strzelania, zwłaszcza do celów ruchomych) — 52 godziny,

7) wyszkolenie specjalne w zakresie czołgów bądź samochodów pancernych (rozwój broni pancernej, typy wozów bojowych różnych państw ze szczególnem uwzględnieniem Finlandji, Polski, Rumunji, Francji, Anglji; budowa samochodu, ciągnika, czołga, samochodu pancernego; nauka konserwacji; jazda kolejno samochodem, ciągnikiem, czołgiem) — 214 godzin,

8) wyszkolenie taktyczne (taktyka ogólna, taktyka broni pancernej, terenoznawstwo) — 22 godziny.

Jak widać, dzięki *O s o a w j a c h i m o w i*, czerwona armja może wchłaniać do swych formacyj pancer-

nych masy „cywilne“, już w znacznym stopniu przygotowane do pełnienia służby w broni pancernej. Ułatwia to znakomicie ich dalsze wyszkolenie w okresie służby czynnej, gdzie się ich „szlifuje“, jak to zobaczymy niżej, na pierwszorzędnych specjalistów.

Wyszkolenie żołnierzy zawodowych broni pancernej.

Sowieccy oficerowie broni pancernej otrzymują bardzo staranne wyszkolenie w licznych ośrodkach szkolnych.

Warto z nich wymienić:

1) Akademię Wojskową Motoryzacji i Mechanizacji imienia Stalina w Moskwie. Jedyna ta w swoim rodzaju wyższa uczelnia powstała w roku 1932. Kurs trwa 4 lata.

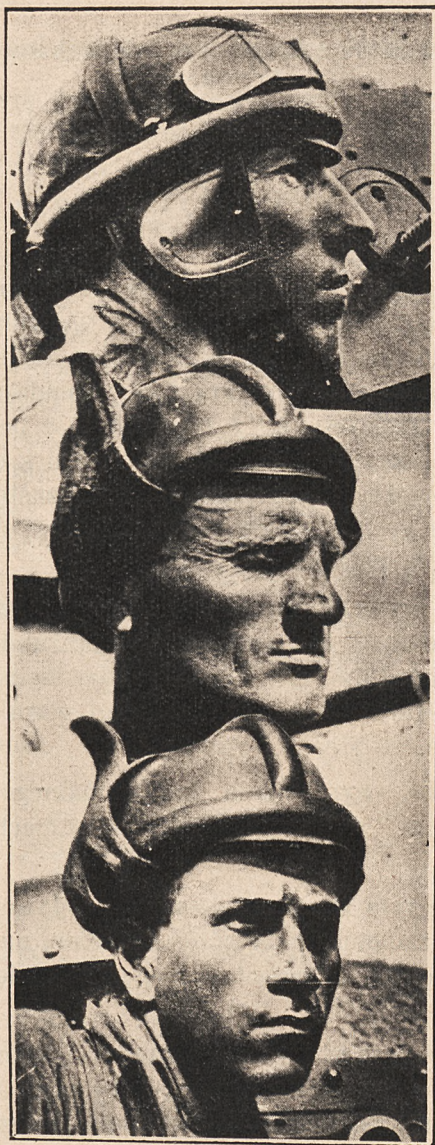
W laboratorium akademii dokonywane są doniosłe próby, doświadczenia oraz wynalazki z dziedziny motoryzacji i broni pancernej.

2) Wieczorową Akademię Wojskową Mechanizacji i Motoryzacji imienia Stalina w Moskwie, otwartą w czerwcu 1933 roku. Kurs trwa 4 lata. W akademii czynne są następujące wydziały: dowódców (k o m a n d i r o w), motoryzacji, broni pancernych i inne.

3) Centrum Wyszkolenia Broni Pancernej imienia Bubnowa w Leningradzie, istniejące od 1919 roku. W centrum tem odbywają się różnego rodzaju kursy o charakterze aplikacyjnym, doskonalącym, specjalizującym. Czas trwania poszczególnych kursów jest różny.

4) Znormalizowane szkoły broni pancernej o kursie paroletnim.

Sowieccy podoficerowie broni pancernych szkoleni są w szkołach oddziałowych i na kursach w specjalnych ośrodkach szkolnych.



Typy sowieckich „tankistów”.

Wyszkolenie szeregowych niezawodowych.

Szeregowych niezawodowych szkoli się przez 2 lata w oddziałach pancernych na podstawie metod, instrukcyj i programów, nakazanych przez UMM RKKA (U p r a w l e n i e M i e c h a n i z a c j i i M o t o r i z a c j i RKKA).

Jako pomocy przy szkoleniu używa się przede wszystkim obowiązujących regulaminów i instrukcyj, plakatów ściennych, specjalnych filmów oraz fachowej literatury. Wszystkie jednostki szkolące posiadają strzelnice (często zelektryfikowane, z mechanicznie poruszającymi się tarczami), tory przeszkód, t. zw. t a n k o d r o m y, dużą ilość sprzętu ćwiczebnego, maszyny-zastępcze, t. zw. t r e n a ż e r y, hale do ćwiczeń montażowych, nawet laboratorium, stoły plastyczne i t. d.

Szkolenie prowadzi się w dwóch zasadniczych kierunkach: specjalizacji kierowców i specjalizacji dowódców maszyn — strzelców, przyчем zasada wymienności poszczególnych funkcyj w ramach załogi wozu jest ściśle przestrzegana.

Po okresie wyszkolenia indywidualnego następuje szkolenie załogi wozów bojowych w ramach plutonu i kompanji.

W okresie tym znaczny nacisk kładą dowódcy-instruktorzy na wyszkolenie taktyczno-strzeleckie, na wyrobienie w żołnierzach zmysłu orjentacyjnego, przedsiębiorczości i inicjatywy.

Równocześnie mają oni za zadanie wpajanie w swych podkomendnych zasady systematycznej pracy we wszystkich kierunkach i tępienie do niedawna jeszcze panującego „bałaganiarstwa“.

Dawne „bałaganiarstwo“ w sowieckich oddziałach pancernych.

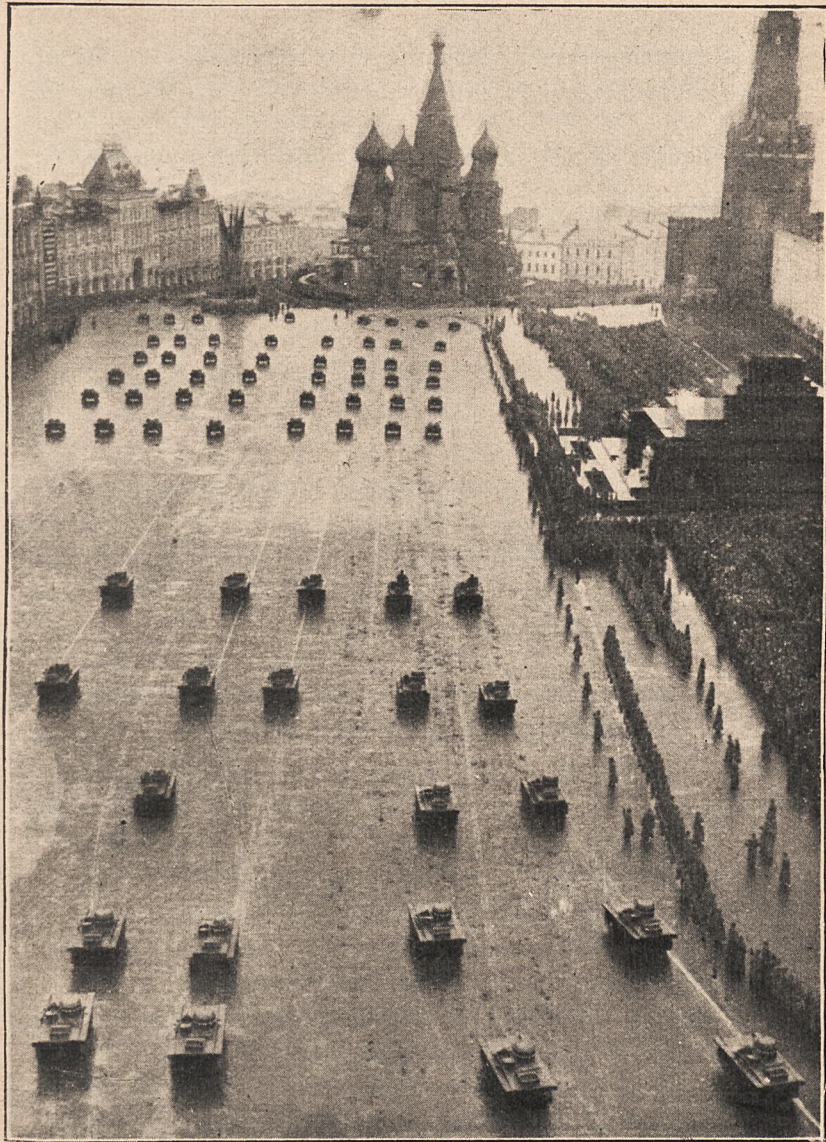
Bałaganiarstwo to istniało jeszcze kilka lat temu; występowało ono szczególnie jaskrawo w okresie ćwiczeń polowych i manewrów, demoralizująco oddziałując na wychowanie i wyszkolenie żołnierzy.

Przykładem tego służyć może ogłoszona parę lat temu w „K r a s n o j Z i e z d i e“ t. zw. „fotografia dnia“ sowieckiego żołnierza czołgów. „Zdjęć“ dokonał w celach naukowo-badawczych Wojskowy Instytut Sanitarny w jednym z oddziałów czołgów na poligonie. Członkowie komisji wspomnianego instytutu dyskretnie zapisywali wszystkie czynności kilku szeregowców w ciągu całego dnia. Rezultaty tych „zdjęć“ okazały się bardzo ciekawymi, niemniej pouczającymi i alarmującymi.

Oto obraz czynności jednego z „ofiara“ komisji:

— pobudka — o godz. 5 min. 37,	
— ubieranie się, oporządzania się	— 44 minuty,
— rozmowa z kolegami	— 15 minut,
— śniadanie	— 40 „
— bezczynne przebywanie w rejonie obozu	— 15 „
— „spacer“ do dowództwa kompanii w celu dowiedzenia się o programie zajęć w danym dniu	— 15 „
— czytanie gazet	— 7 „
— raport poranny i wykłady (p o l i t - z a n i a t j a)	— 120 „
— praca w garażu przy czołgu	— 60 „
— mycie rąk i przebywanie w garażu	— 15 „
— śniadanie	— 20 „
— wypoczynek i „spacer na pocztę“ w sprawach osobistych	— 45 „

— praca w garażu przy czołgu	— 15 „
— „spacer“ do koszar po płaszczy	— 15 „
— praca w garażu przy czołgu	— 15 „
— odpoczynek i rozmowa z kolegami	— 20 „
— „spacer“ w celu napicia się wody	— 15 „
— odpoczynek w garażu	— 20 „
— odprawa dowódcy na temat ćwiczeń przedpołudniowych	— 2 minuty,
— wyjazd czołgiem na ćwiczenia i jazda w terenie	— 40 minut,
— przerwa w ćwiczeniu z racji defektu w czołgu	— 36 „
— omówienie ćwiczenia przez dowódcę oddziału	— 6 „
— odpoczynek	— 52 minuty,
— uruchomienie czołga, wyjazd, wyruszenie do natarcia i natarcie	— 19 minut,
— przebywanie na miejscu zbiórki w oczekiwaniu na dalsze rozkazy	— 20 „
— dalszy ciąg ćwiczeń (z małymi przerwami)	— 73 minuty,
— wypoczynek	— 7 minut,
— omówienie ćwiczeń	— 10 „
— odpoczynek	— 27 „
— powrót do obozu	— 14 „
— oględziny czołga (konserwacja)	— 27 „
— mycie się	— 12 „
— obiad	— 30 „
— pogawędka z kolegami	— 20 „
— czyszczenie i konserwacja czołga	— 80 „
— przebywanie w namiocie	— 10 „
— mycie się	— 9 „
— kolacja	— 23 minuty,



*Defilada sowieckich a m f i b i j - czołgów ziemnowodnych na K r a -
s n o j P ł o s z c z a d i w Moskwie.*

- przebywanie beczynnie w namiocie — 15 minut,
— ułożenie się do snu — godz. 23 min. 17.

Likwidacja „bałaganiarstwa“ w oddziałach pancernych.

Jeżeli taki stan istniał kiedyś, to niema go już z całą pewnością dzisiaj; obecnie życie sowieckiego żołnierza czołgów toczy się ściśle według ustalonego zgóry programu, a praca jego w oddziale jest całkowicie zorganizowana.

W przeciwnym razie sowieckie oddziały pancerne nie mogłyby dojść do tych rezultatów wyszkolenia, do jakich niewątpliwie doszły.

Najlepszym tego dowodem są wyniki dorocznych zawodów międzyokręgowych i zawodów o mistrzostwo armji oraz wyczyny indywidualne i zespołowe, nie związane z temi zawodami, a uzyskane w 1933 roku przez sowieckich żołnierzy broni pancernej.

Indywidualne i zespołowe wyczyny sowieckich żołnierzy pancernych — jako rezultat wyszkolenia.

W maju 1933 roku rozpoczęły się zawody międzyoddziałowe w ramach samodzielnych jednostek czołgów danego okręgu wojskowego; skolei miały miejsce zawody o mistrzostwo okręgu; wreszcie w jesieni zwycięskie zespoły okręgowe stanęły do decydującej rozgrywki o mistrzostwo armji i o przechodnią nagrodę w postaci tankietki, nazwanej „komsomolskiej tank-izobrietatiel“.

Warunki, stawiane przez kierownictwo zawodów, jak można sądzić, były bardzo ciężkie; zawodnicy, którzy musieli występować indywidualnie i w zespołach plutonowych, rywalizowali o palmę pierwszeństwa z wielką ambicją i zaciętością.

W rezultacie dwóch podoficerów, którzy zdobyli pierwsze miejsca, Rewolucyjna Rada Wojenna mianowała oficerami. W czasie zawodów według enuncjacji prasy sowieckiej miały zabłysnąć setki „talentów czołgarskich“, a wysoki ogólny poziom wyszkolenia sowieckich oddziałów pancernych miał się przejawiać niezwykle wyraziście.

Niestety brak danych nie pozwala na przedstawienie szczegółowego obrazu zawodów — ich organizacji, warunków i zadań, stawianych przez kierownictwo, metod i sposobu kwalifikowania wyników i t. p.

Spośród znanych różnych wyników warto podkreślić następujące:

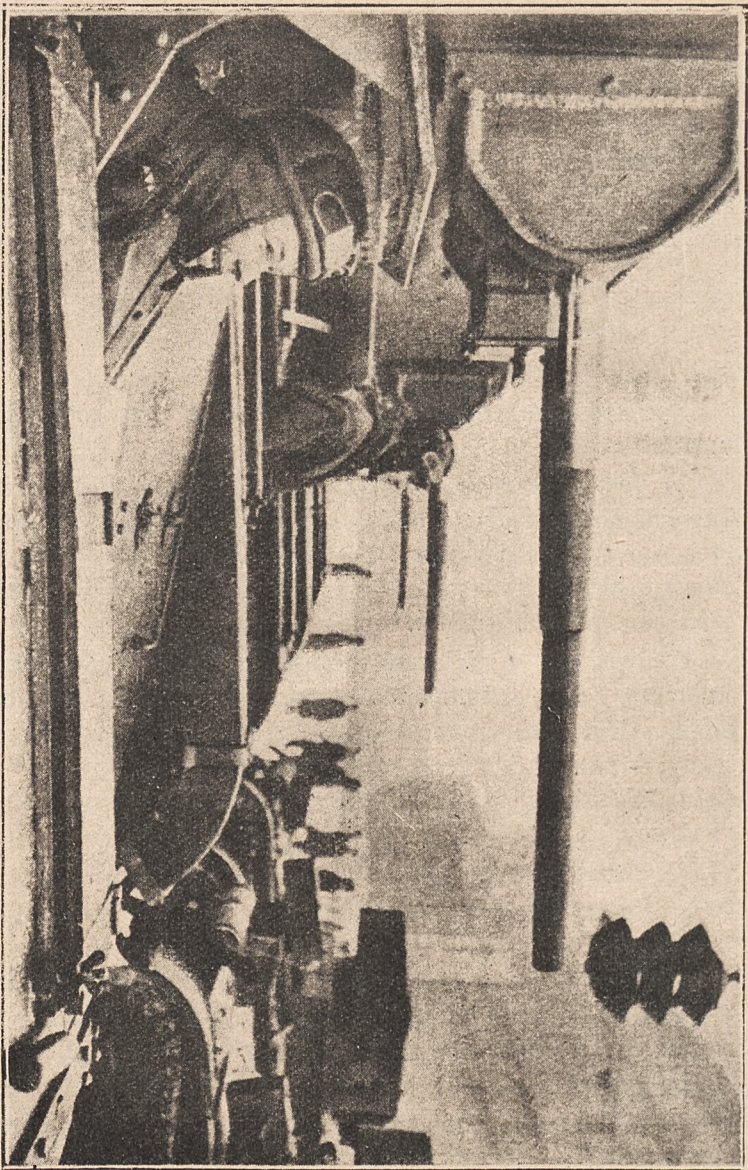
1) Jeden z kierowców otrzymał czołg T-26, który przebył już do tego czasu 675 kilometrów i miał zmieniony rzekomo tylko jeden resor i 3 rolki. Podoficer, o którym mowa, przejechał tym czołgiem 1375 kilometrów, przy czym zmienił tylko jedną rolkę.

O uważnej, umiejętnej jeździe oraz jakości sprzętu świadczy korespondencja prasowa z jednego z oddziałów, gdzie załoga jednego z czołgów (3 ludzi) ma 190 godzin jazdy, przy czym w ciągu tego całego czasu czołg nie miał żadnych uszkodzeń i nigdy nie był unieruchomiony z winy kierowcy.

2) Zamiana płyty gaśnicowej w czołgu BT przez 2 żołnierzy trwała 4 minuty 20 sekund (norma — 25 minut).

3) Przejście z trakcji gaśnicowej na kołową czołga BT przy 2 ludziach załogi trwało 25 minut, w innym wypadku — 21,5 minut, w trzecim — zaledwie 7 minut.

4) Zajęcie miejsca przez załogę pojedynczego czołga BT — 11 sekund (norma 12 sekund). Zajęcie miejsca przez pluton — 6 sekund.



„Tankist” w jednowieżowym czołgu „T-26”.

5) Wyjście załogi z pojedynczego czołga BT — 4,5 sekundy (norma 9 sekund).

6) Podoficer, który uzyskał w zawodach 2-ie miejsce, oświadczył, że na torze przeszkód (t a n k o d r o m i e), dzięki dużej umiejętności prowadzenia czołga przez przeszkody, w czołgu jego temperatura silnika nie przekracza 50—55°.

7) Załadowanie k. m. D i e g t i a r e w a pojedynczym nabojem i wycelowanie do ustawionego celu trwało 8 sekund, a całkowite naładowanie magazynku (63 naboje) — 3 minuty.

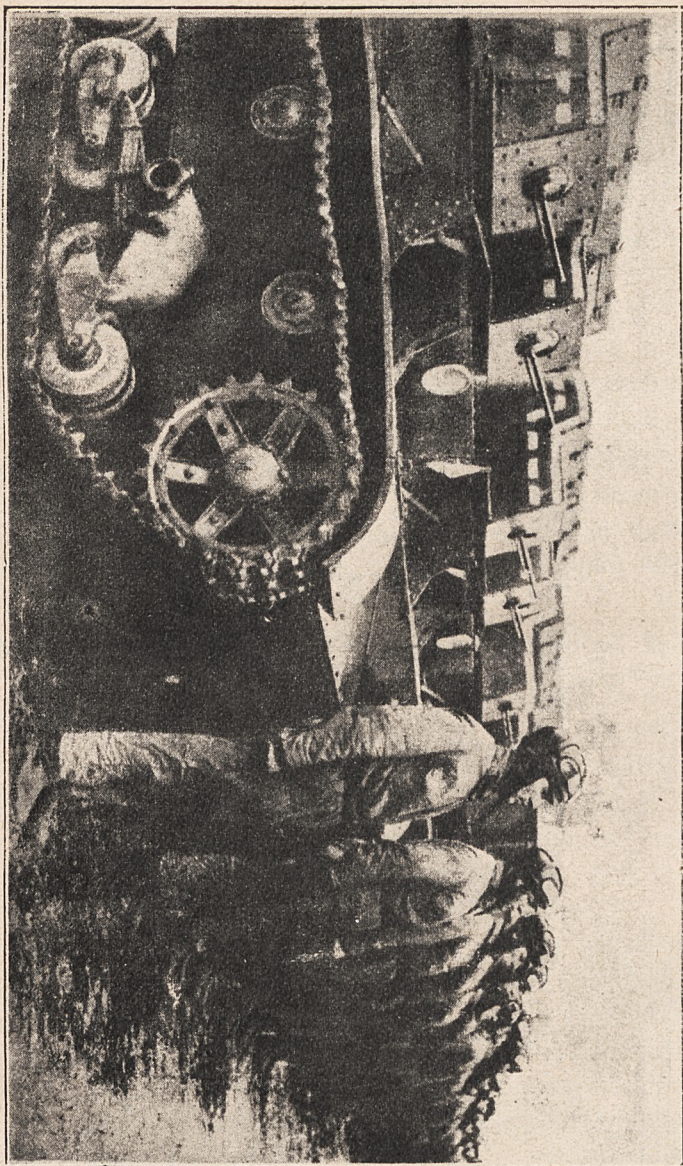
8) Zwraca uwagę stosunkowo duża ilość godzin jazdy szeregowych czołgami. Tak np. poszczególni starsi kierowcy jednej ze zmechanizowanych formacyj mieli za sobą w marcu b. r.

*W ciągu okresu służby Ilość godz. jazdy czołgiem
w formacji.*

12 miesięcy	145 godz.
13 „	90 „
15 „	130 „
18 „	180 „
19 „	165—170 „
20 „	190 „
24 „	185—200 „

Według innych zestawień sowieckich z marca b. r. w jednym z oddziałów poszczególnym żołnierzom w ciągu ich służby w czołgach wpisano do zeszytów ewidencyjnych następujące ilości czasu jazdy czołgiem i przebytego kilometrażu:

Załoga kompanji dwunieżowych czołgów „T—26” przed wsadaniem do wozów.



Ilość godzin

160

180

200

240

250

270

Ilość kilometrów

1600

2000

2000

3000

3000

3300

9) Sprawność ładowania z rampy na platformy kolejowe charakteryzują następujące osiągnięte już w 1931 roku normy czasu.

Czołg pojedynczy — 4 min. 30 sek., 10 czołgów — 6 min. 30 sek., 30 czołgów — 52 min. (w dodatku załogi w maskach przeciwgazowych). Obecnie normy te uległy znacznemu zmniejszeniu ze względu na to, że czołgi T-27, T-26 i BT są bardziej ruchliwe od czołgów MS.

10) Wreszcie imponująca sprawność marszowa sowieckich rozwiniętych kolumn czołgowych w czasie wielkich rewij jest dowodem tego, że sowiecki t a n k i s t jest kierowcą opanowanym, doświadczonym, że nie opuszcza go ani na chwilę poczucie konieczności zachowania żelaznej dyscypliny marszowej, poczucie zachowania przepisowego tempa w biegu setek defilujących przed nim i za nim czołgów.

Cóż więcej można powiedzieć o czerwonych b r o n i e w i k a c h, którym Szef UMM'a, C h a l e p s k i j, przy ocenie całokształtu wyników pierwszych zawodów o mistrzostwo armji w roku 1933 powiedział, że należy dążyć do tego, aby sowieccy żołnierze pancerni byli najlepszymi na świecie, którym w czasie XVIII zjazdu partji w lutym ub. r. W o r o s z y ł o w oświadczył, że „mało jest otrzymać maszynę — grunt opanować ją i wziąć od niej wszystko, co się da“?



Załoga kompanji czołgów „T—26” w czasie odprawy.

Chyba to, że ich ciężar gatunkowy jest niezaprzeczalnie duży, że obecna wartość bojowa sowieckich b r o n i e s i ł, na którą składają się dwa zasadnicze czynniki — człowiek i maszyna — może być mierzona tylko dużą miarą i że czas dla tej wartości pracuje z coraz większą korzyścią.

PORUCZNIK ZYGMUNT FRANKIEWICZ.

PRZYCZYNEK DO STUDJUM ZWIĄZKÓW
ZMOTORYZOWANYCH
(ZMOTORYZOWANY ODDZIAŁ WYDZIELONY).

**Korzyści stosowania oddziałów zmotoryzowanych do
ubezpieczenia taktycznego.**

Zdawiendawna wiadomo, że jednym z warunków zwycięstwa jest należyte przeprowadzone ubezpieczenie.

Ubezpieczenie ma cel podwójny:

- doprowadzenie wojsk do pola bitwy w jak najlepszym stanie zarówno materialnym, jak i moralnym,
- zapewnienie dowódcy swobody użycia wojsk w bitwie.

Marszałek Foch nazywa je

- ubezpieczeniem materialnym i
- ubezpieczeniem taktycznym.

Zadaniem ubezpieczenia materialnego, wypływającym z jego celu, jest uzyskanie czasu, potrzebnego siłom głównym do osiągnięcia pogotowia.

Środkami do uzyskania tego czasu są

- siła,
- przestrzeń.

Chcąc uzyskać pewien czas, należy dobrać odpowiedniej wielkości siły i przestrzeni: w miarę wzrostu siły, mniejszą może być przestrzeń i naodwrot.

W zasadzie kwestja ubezpieczenia materialnego nie stanowi dla dowódcy wielkich trudności: nawet w najgorszym wypadku, gdy na czynnik przestrzeni będzie wpływał nieprzyjaciół, pozostanie do dyspozycji składnik siły; przez odpowiednią zmianę jego da się utrzymać równowagę.

Zupełnie inaczej przedstawia się zagadnienie ubezpieczenia taktycznego.

Cel ubezpieczenia taktycznego stwarza dla niego zadanie, polegające na opanowaniu i utrzymaniu pewnego terenu.

Jasnym jest, że wykonanie tego zadania wymaga posiadania odpowiedniej siły. W wielu jednak wypadkach wielkość tej siły okaże się tak znaczną, że rozminiemy się z celem ubezpieczenia.

Należy przytem pamiętać, że siłę można rekompensować czasem, t. zn. należy uprzedzić nieprzyjaciela w uchwyceniu potrzebnego nam terenu.

Takie rozwiązanie, stwarzając warunki do osiągnięcia najdalej posuniętej ekonomji sił, idzie po linii ogólnych wymagań istoty ubezpieczenia.

Doszliśmy do starej zasady, głoszącej, że niezmiernie wartościową jest możliwość uprzedzania nieprzyjaciela w zajmowaniu pewnych obszarów, a więc możliwość szybszego poruszania się od przeciwnika.

Osiągnięcie tych właściwości zapewnić może jedynie

stosowanie oddziałów zmotoryzowanych.

Korzyści wyrzucania naprzód oddziałów zmotoryzowanych będą podobne do tych, jakie osiągnął Miltiades w roku 490 przed nar. Chrystusa, wyruszając marszem pospiesznym do zatoki Maratońskiej na spotkanie Persów.

Zmotoryzowany oddział wydzielony.

Cel.

Celem zmotoryzowanego oddziału wydzielonego jest ubezpieczenie taktyczne jednostek broni głównych.

Zadanie.

Zadanie polega na uchwyceniu i utrzymaniu terenu, potrzebnego dowódcy całości do uzyskania swobody działania; są to rejony punktów obserwacyjnych, ciałniny, przeprawy.

Siła i skład.

Siła i skład zmotoryzowanego oddziału wydzielonego powinny być w szczegółach każdorazowo dostosowywane do

- położenia ogólnego (własne i nieprzyjaciela),
- zadania,
- terenu,
- posiadanych środków,
- warunków atmosferycznych.

Za zasadę jednak trzeba przyjąć, że rdzeń oddziału tworzy piechota (kawalerja) wraz z organiczną bronią samoczynną; wypływa to z samego zadania związku (utrzymanie terenu).

Te same względy wpływają na konieczność przydziału artylerji bezpośredniego wsparcia.

Wrażliwość środków motorowych na przeszkody terenowe (naturalne i sztuczne) przemawia za przydziałem oddziałów saperów lub pionierów.

Zadanie bezpośredniego ubezpieczenia w marszu niezmienne czułych na zaskoczenie oddziałów zmotoryzowanych powierza się jednostkom pancernym.

Utrzymanie na należytych poziomach łączności pomiędzy poszczególnymi członami oddziału osiąga się przez zastosowanie radjostacyj na motocyklach i samochodach terenowych.

Piętą achillesową związku zmotoryzowanego jest nadmierna długość kolumn marszowych; powiększa ona i tak już znaczną bezbronność oddziałów przewożonych samochodami.

Trzeba więc wszelkimi sposobami dążyć do zmniejszenia ilości samochodów; biedki, wozy, konie, zbędny bagaż należy zasadniczo pozostawiać w siłach głównych.

Ugrupowanie.

Mając na uwadze samodzielność działania zmotoryzowanego oddziału wydzielonego przez dość znaczny okres czasu, a stąd większą jego wrażliwość na zaskoczenie, musimy specjalną uwagę zwrócić na pośrednie ubezpieczenie zarówno całości oddziału, jak i jego członów.

Osiąga się to przez

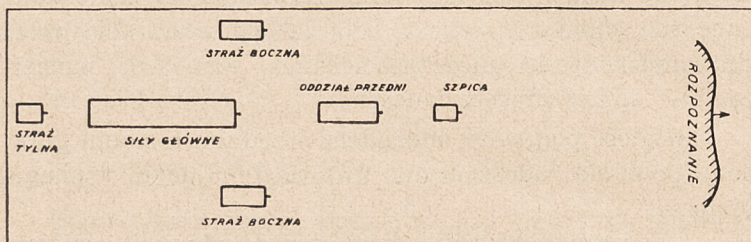
- odpowiednie ugrupowanie,
- należyte rozpoznanie.

Ugrupowanie jest funkcją

- położenia,
- zadania,

- terenu,
- składu.

Schemat ugrupowania oddziału zmotoryzowanego przedstawiałby się, jak na rycinie 1.



Ryc. 1.

S z p i c a.

Szpica jest okiem straży przedniej, nie można zatem używać do tego celu ślepa (czołg, samochód pancerny).

Przypuszczalnie najlepiej wywiążą się z tego zadania cykliści; są oni jednak skrępowani warunkami terenowymi i atmosferycznymi.

Szpica powinna być wysunięta tak daleko przed oddział przedni, ażeby w razie pojawienia się nieprzyjacielskiej broni pancernej broń przeciwpancerna oddziału przedniego miała czas na osiągnięcie gotowości ogniowej.

Dł. działu polowego czas ten wynosi około 2 — 3 minut; wychodząc z założenia, że szybkość posuwania się nieprzyjacielskich wozów pancernych wynosi 15 — 30 klm/godz., dochodzimy do wniosku, że odległość pomiędzy szpicą a oddziałem przednim wynosić powinna 500 — 1500 m.

Im droga jest gorsza, tem odległość jest mniejsza.

Oddział przedni.

Oddział przedni ma wspierać szpicę i torować drogę siłom głównym.

W skład jego wchodzić powinni cykliści lub piechota na samochodach, ciężka broń samoczynna, samochody pancerne, pionierzy oraz w celu zabezpieczenia się przed skutkami napadu nieprzyjacielskich jednostek pancernych — sprzęt przeciwpancerny.

Odległość pomiędzy oddziałem przednim a siłami głównymi powinna zadośćuczynić dwu następującym wymaganiom:

— dać czas artylerji na wejście do akcji w razie zaskoczenia oddziału przedniego,

— umożliwić jak najszybsze wsparcie oddziałów wysuniętych ogniem artylerji.

Pierwszy warunek określa tę odległość na 1000 — 2500 m; drugi wymaga, ażeby czoło sił głównych nie było oddalone od szpicy dalej, jak o 4000 m.

S i ł y g ł ó w n e.

W składzie sił głównych pozostaną

— jednostki, przeznaczone do drugiej fazy działania, a więc do utrzymania zajętego terenu; będzie to gros piechoty (kawalerji) i c. k. m. oraz artylerja bezpośredniego wsparcia,

— odwody pancerne,

— jednostki bezbronne — tabory.

S t r a ż t y ł n a.

Znaczna przestrzeń, dzieląca oddział zmotoryzowany od własnych wojsk, wymaga utworzenia dość silnej stra-

ży tylnej, która mogłaby walczyć w ruc h u. Do tej służby należałoby użyć w pierwszym rzędzie samochodów pancernych, wzmocnionych piechotą zmotoryzowaną.

Straż tylna posuwa się za siłami głównymi w takiej odległości, ażeby wykluczyć możliwość nieprzyjacielskiego napadu ogniowego ciężkiej broni maszynowej na tyły własnych sił głównych.

S t r a ż e b o c z n e.

Zagadnienie straży bocznych jest bodaj najtrudniejszym do rozwiązania.

Wydaje się, że straże boczne stałe będą miały częste zastosowanie; tworzyłoby się je z cyklistów, wzmocnionych c. k. m-ami na motocyklach i czołgami zwiadowczemi.

W sprzyjających warunkach terenowych (obecność dróg równoległych) można zmniejszyć do minimum trudności ubezpieczenia bocznego przez marsz w kilku kolumnach.

Postępując w ten sposób, skracamy poza tem długość kolumn marszowych oddziału, a przez to zmniejszamy jego wrażliwość na zaskoczenie i ułatwiamy mu wejście do akcji.

Bardzo ważny wniosek: m a r s z z m o t o r y z o w a n e g o o d d z i a ł u w y d z i e l o n e g o n a l e ż y p r o w a d z i ć w k i l k u k o l u m n a c h.

Rozpoznanie.

Rękojmnię należytego ubezpieczenia stanowi rozpoznanie.

B a l c k twierdzi, że „dobre rozpoznanie jest pierwszym krokiem do ubezpieczenia”.

Wpływ rozpoznania na ubezpieczenie szczególnie daje się odczuwać w związkach zmotoryzowanych: b r a k wiadomości o nieprzyjacielu, tak pozytywnych, jak i negatywnych, wytrąca oddziałowi zmotoryzowanemu potężny, ale jedyny atut — szybkość.

Dlatego też nie wolno zaniedbać żadnego środka, któryby się mógł przyczynić do ustalenia lub wyjaśnienia na czas położenia.

Rozpoznanie pochłania czas, należy zatem ograniczyć się do czynności rozpoznawczych tylko koniecznych; nie wolno nigdy zapominać o tem, że zadaniem oddziału nie jest materialne ubezpieczenie sił głównych, z a k r e s rozpoznania powinien być zatem dostosowany wyłącznie do potrzeb oddziału zmotoryzowanego.

W większości wypadków wystarczają negatywne wiadomości o nieprzyjacielu.

Pomoc lotnictwa zwiadowczego zawsze oddaje duże usługi związkom zmotoryzowanym; uwydatniają się one zwłaszcza podczas akcji w terenie zakrytym o nielicznych przejściach.

Łączność.

Aby wiadomości, uzyskane przez rozpoznanie, miały pełną wartość, muszą być one na czas dostarczone odbiorcy; stąd prosty wniosek:

ł ą c z n o ś ć t e c h n i c z n a w z w i ą z k a c h z m o t o r y z o w a n y c h p o w i n n a m i e ć z a -

pewnioną jak najdalej posuniętą pewnością i szybkość działania.

Będziemy bliscy zadośćuczynienia tym wymaganiom, jeżeli przydzielimy do wysuniętych członów oddziału zmotoryzowanego radjostacje na motocyklach, wszystkich zaś dowódców wyposażymy w motocykle z przyczepkami.

Sygnalizacja przy pomocy rakiet odegra niepoślednią rolę.

Miejsca dowódców.

Dowódca oddziału zmotoryzowanego — przy oddziale przednim.

Dowódca oddziału przedniego — między oddziałem przednim a szpicą.

Dowódca artylerji — przy dowódcy oddziału zmotoryzowanego.

Dowódca saperów (pionierów) — przy oddziale przednim.

Dowódca oddziału łączności (szef łączności) — przy dowódcy oddziału.

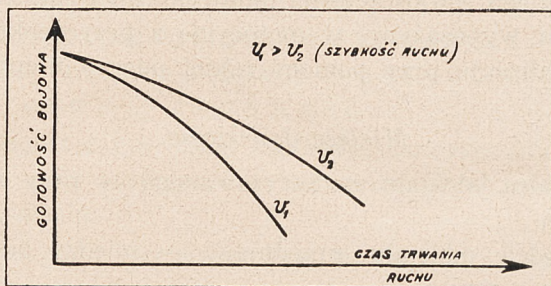
Działanie zmotoryzowanego oddziału wydzielonego.

Działanie oddziału zmotoryzowanego powinno być nacechowane szybkością.

Jednak szybkość ruchu oddziału nie powinna wywierać ujemnego wpływu na jego gotowość bojową.

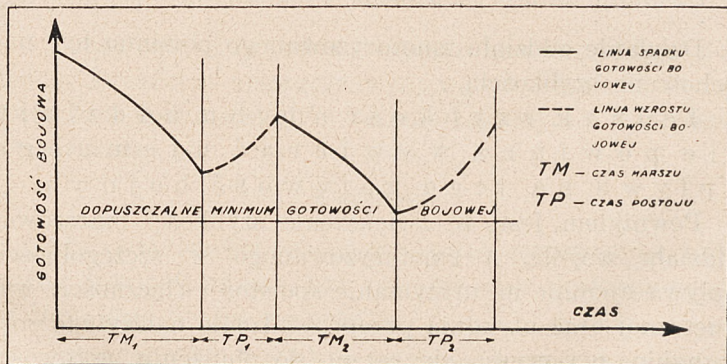
Pewnikiem jest, że zwiększenie szybkości marszowej oddziału wogóle, a zmotoryzowanego w szczególności, wpływa ujemnie na utrzymanie spoistości (łączności) wewnętrznej oraz utrudnia przeprowadzenie należytego rozpoznania, przyczynia się zatem do obniżenia gotowości bojowej oddziału.

Spadek gotowości bojowej postępuje w miarę wzrostu czasu trwania ruchu (ryc. 2); ograniczając czas trwania ruchu, możemy utrzymać gotowość bojową na należytym poziomie.



Ryc. 2.

Wpływu na ogólny czas trwania ruchu nie posiadamy (zależy on od odległości do celu wyprawy), możemy natomiast podzielić ten czas na okresy, a przez to nie dopuścić do spadku gotowości bojowej poniżej koniecznej w danych warunkach wartości (ryc. 3).



Ryc. 3.

W miarę wzrostu czasu trwania ruchu gotowość bojowa oddziału obniża się; na postojach natomiast wzrasta, a przy pewnej wielkości czasu trwania postoju może powrócić do wartości początkowej.

Z powyższych rozważań widać, że środkiem do utrzymania należytej gotowości bojowej oddziału zmotoryzowanego, bez straty na szybkości, będzie posuwanie się skokami.

Konieczność odbywania marszu skokami, podyktowana warunkami gotowości bojowej, pokrywa się w zupełności z wymaganiami wzajemnego ubezpieczania się członów oddziału.

W ten sposób wykryształizowała się zasada o wielkiej wartości, jedna z zasad określających działanie oddziału zmotoryzowanego:

poszczególne człon y z m o t o r y z o w a n e g o oddziału wydzielonego posuwają się szybkimi skokami od przedmiotu do przedmiotu (od horyzontu do horyzontu); po wykonaniu każdego skoku porządkują się, zacieśniają, ewentualnie nawiązują utraconą łączność, przygotowują się do wykonania następnego skoku.

U w a g a: Podane wyżej wykresy, wskazujące zależność gotowości bojowej od czasu trwania ruchu, nie mają charakteru wielkości bezwzględnych, służą one jedynie dla ilustracji wywodów.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Zwiększenie liczebności środków i jednostek mechanicznych w Szwajcarji.

(Militär Wochenblatt Nr. 1/34).

Zapotrzebowanie wojenne armji związkowej Szwajcarji wynosi 3200 samochodów ciężarowych i 650 motocykli. W czasie pokoju utrzymuje się tylko ograniczoną liczbę wozów specjalnych.

Do oddziałów samochodowych przyjmuje się wyłącznie zawodowych kierowców lub mechaników samochodowych. Wyszukolenie trwa 75 dni; obejmuje ono tylko jazdę w warunkach specjalnych, t. j. jazdę w nocy, bez świateł, na wązkich i złych drogach, po śniegu i lodzie i t. p.; jednocześnie prowadzi się ćwiczenia usuwania niedomagań w najbardziej niekorzystnych warunkach. Roczny przydział rekrutów do jednostek samochodowych wynosi około 6000.

Przewidywana na wypadek wojny liczebność oddziałów samochodowych — 10 000.

Systematyczne i stałe doskonalenie w obserwacji.

(S ł a b o l i n b o w. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Umiejętność wyszukiwania celów w walce nowoczesnej — to sztuka. Umiejętność wyszukiwania celów z czołga — to wielka sztuka. Autor, ujmując w ten sposób sprawę obserwacji z maszyny bojowej, zastanawia się nad tem, w jaki sposób można dojść do tej „wielkiej sztuki” i w jaki sposób można ją utrzymać na odpowiednim poziomie.

Sprawność prowadzenia maszyn bojowych podnieść na wyższy poziom.

(S. K r i w o s z e i n. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Autor dzieli wyszkolenie kierowcy maszyny pancernej na

1. przygotowanie teoretyczne, na które składają się:
 - a) teoretyczne dyskusje o sposobie prowadzenia maszyny w danym terenie,
 - b) ćwiczenia na stole plastycznym (skrzynia z piaskiem),
 - c) ćwiczenia „pieszo po czołgowemu”,
 - d) ćwiczenia poznawania gleby i pokrycia terenu oraz wyrabiania umiejętności oceniania odległości na oko;
2. przygotowawcze ćwiczenia na t r e n a ż e r a c h (siedzenie kierowcy i przyrządy kierownicze) i na maszynach pomocniczych,
3. prowadzenie maszyn bojowych.

Każdy z tych działów został w artykule szczegółowo omówiony.

Grupa pancerno-motorowa w obronie ruchowej.

(M. P o t a p o w. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Autor rozpatruje działania grupy pancerno-motorowej w obronie ruchowej, przepracowując dokładnie następujące etapy: 1) wybór rejonu obrony, 2) ugrupowanie, 3) szerokość pasa obrony, 4) przeciwuderzenie, 5) odejście do następnego rejonu obrony, 6) dowodzenie, 7) regulacja ruchu na polu walki i w marszu.

Forsowanie rzek przez oddziały pancerno-motorowe.

(W. O b u c h o w. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Autor podaje organizację i sposób przygotowania przeprawy oddziałów pancerno-motorowych przez rzeki.

Podobne prace spotykaliśmy już w poprzednich numerach Motoryzacji i Mechanizacji R. K. K. A.

Autocysterna zmechanizowana.

(Inż. S o c h o w. Motor Nr. 5/34).

Napełnianie zbiorników benzynowych przy pomocy ręcznych pomp lub co gorsze wiadrami powoduje stratę czasu, marnuje materiały pędne i utrudnia kontrolę ich zużycia.

Autor zaprojektował na podwoziu ciężarowego samochodu A m o 3 (ZIS) zmechanizowaną cysternę o pojemności:

nafty	1500 l	—	1300 kg.
benzyny	40 „	—	30 „
oleju	135 „	—	120 „
tawotu		—	24 „
szmat		—	10 „

Samochód posiada cysternę na naftę, zbiorniki na benzynę, ogrzewany zbiornik na olej, skrzynki na tawot i szmaty. Cysterna i zbiorniki zaopatrzone są w węże z automatycznymi kranami i wskaźnikami poziomu, lampki do oświetlania przyrządów, skrzynki na węże, urządzenia przeciwpożarowe i niezbędny osprzęt samochodowy. Cysternę naftową wykonano z blachy żelaznej, wzmocniono ją wewnątrz kątownikami, do których przymocowano falochrony, by zredukować do minimum ruch nafty przy wstrząsach samochodu. Cysterna posiada duży otwór, by obsługujący ją mógł wejść do środka. Otwór ten zamknięty filtrem, przez który cysterna łączy się z zewnętrzną atmosferą. Na dole ma ona otwierany od dołu zbiornik na brud i wodę. W tylnej części cysterny znajduje się nisza z przyrządami pomiarowymi oraz węzami. Dla uniknięcia zanieczyszczania przyrządów niszę zamyka się hermetycznie. Nafta wypływa z środkowej dolnej części cysterny przez filtr. Cysterna jest przymocowana mocnymi uchwytami do ramy samochodu.

Benzynę przewozi się w 2-ch zbiornikach, umieszczonych za cysterną. Zbiorniki mają urządzenie przeciwybuchowe systemu B. K. T. Benzyna wypływa ze zbiorników przez filtr o średnicy 1 cm.

Zbiornik oleju (135 l) znajduje się w przedniej części wozu ze względu na konieczność podgrzewania. Olej wycieka kranem o średnicy 1,5 cm przez filtr. Olej ogrzewa się gazami wydechowymi aż do 100° C. Skrzynki do tawotu i szmat ustawiono na stopniach cysterny.

Napełnianie cysterny, wydawanie materiałów pędnych i smarów uskutecznia się przez dwie pompy rotacyjne o wydajności 65 l/min każda. Pompy pracują zapomocą transmisji od silnika. Wskaźnik poziomu materiałów pędnych (typu F o r d) jest skalowany. Urządzenie przeciwpożarowe składa się z 2-ch gaśnic, przystosowanych do gaszenia płomieni benzyny, eteru i innych materiałów pędnych.

Uzupełnianie benzyny przy pomocy powyższej cysterny odbywa się bardzo szybko. Np. 4 zbiorniki o pojemności 350 l nafty każdy napełnia się w 12 minut. Opisana cysterna jest zupełnie przystosowana do szybkich, dalekich i uciążliwych transportów, może ona być uważana za ostatni wyraz techniki.

1.000.000 samochodów — 1.000.000 kierowców.

(Inż. D m i t r e w. Za Traktor i Awtomobil Nr. 6/34).

Autor proponuje wykorzystywanie samochodów bez przydzielania do nich na stałe kierowców. W tym celu należy jego zdaniem zorganizować stałe miejsca postoju samochodów, rozbudować stacje obsługi, przygotować kadry wyszkolonych „dyżurnych” kierowców, stworzyć publiczne warsztaty remontowe i garaże.

Głęboka naprawa ciężarowych pojazdów mechanicznych.

(Z. B a b i. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 5/34).

Autor w wyczerpujący sposób, podając szereg rysunków, omawia sposoby naprawy pojazdów ciężarowych, stosowane w jednej z większych wytwórni angielskich. W wytwórni tej naprawa została znormalizowana i jest prowadzona na transporterach.

Czy silnik samochodu będzie pracować przy dużym stężeniu gazów bojowych.

(N. P a k u j a n o. Za Ruliom Nr. 4/34).

Gazy bojowe, trafiając do silnika, zmieniają skład mieszanki; łącząc się ze smarami, mogą ujemnie wpłynąć na system smarowania; przy spalaniu mogą wydzielać składniki szkodliwe dla powierzchni metalicznych silników. W rezultacie silnik straci na mocy lub zupełnie nie będzie zdolny do pracy.

Ponieważ gazy bojowe mogą trafić do silnika przez karburator, trzeba wyposażyć karburatory w specjalne filtry; ze względu na opór należy zastosować specjalną sprężarkę, któraby wciągała powietrze, albo puszczać w odpowiedniej ilości powietrze do karburatora z balonu ze zgęszczonem powietrzem.

Prace doświadczalne są w toku.

Pułapki minowe w wojnie partyzanckiej.

(Militär Wochenblatt Nr. 3/34).

Na podstawie sprawozdania gen. C. B. M a t h e w - L a n n o w e o użyciu min przez szczepy powstańcze w Indjach, autor przedstawia możliwości stosowania pułapek minowych przeciwko wozom pancernym.

Zastanawia się między innemi nad sposobami walki z takimi pułapkami:

- a) częste patrolowanie nocne dróg oraz ubezpieczenie szczególnie uczęszczanych odcinków potykaczami z zawieszonymi granatami ręcznymi o zapalniku natychmiastowym;
- b) zacieranie w nocy śladów czołgów;
- c) zaciąganie dróg broną drucianą celem ściągania rozsianych kotwic zapalnikowych;
- e) walcowanie dróg ciężkimi walcami żelaznymi, ciągnionymi przez muły, dla wywołania wybuchu.

Łączność w bataljonach czołgów dalekiego wsparcia piechoty i czołgów dalekiego działania.

(B. Z i m i e n i k. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Autor omawia kolejno łączność z wyższym dowódcą, artylerją, lotnictwem, organizację łączności wewnątrz bataljonu, łączność na miejscu zbiórki, rozmieszczenie środków łączności.

W drogę bez fachowców.

(Deutsche Wehr Nr. 28/34).

Kolumna samochodowa angielskich wojsk kolonialnych w Afryce, złożona z 5 oficerów, 9 żołnierzy, 1 urzędnika i trzech tubylców, bez mechaników-specjalistów, wykonała rajd po Afryce północnej,

zdala od miejsc zamieszkałych i uczęszczanych dróg, na przestrzeni K a i r o - E l O b e i d - K h a r t u m i spowrotem, robiąc w sumie 3557 mil ang. (5723 klm), z tego 500 mil po szosie, 760 po drogach polnych, 280 po piasku pustynnym, 1440 po kamienistej pustyni, okolicach górzystych, usypiskach i 580 po trawie, krzakach i mokradłach.

Szybkość dzienna kolumny wyniosła 87 mil ang. przy 6½ godzinach jazdy. W czasie drogi było tylko 9 defektów gum.

Otwarcie Centralnego Klubu Samochodowo-Drogowego.

(N. B. Za Rulion Nr. 7/34).

W dobie impulsywnej motoryzacji świata warto zwrócić uwagę na stowarzyszenia i organizacje, mające za zadanie popularyzację i szerzenie znajomości pracy silnika. Taką organizacją, obejmującą cały Z. S. R. R., jest A w t o d o r. W maju 1934 r. otwarto w M o s k w i e C e n t r a l n y K l u b A w t o d o r u.

Zadania klubu:

- 1) popularyzacja motoryzacji wśród mas pracujących,
- 2) szkolenie techniczne członków organizacji,
- 3) popieranie wynalazków.

Zadania te klub ma wykonywać przez rajdy agitacyjne, wystawy, doświadczenia, próby samochodów, ciągników, ślizgowców, maszyn ciężarowych, organizowanie kółek, szkół, kursów, odczytów, dysput i t. d.

Klub ma zbudować własną przystań łodzi motorowych, autodrom, warsztaty doświadczalne, stacje obsługi, garaże i t. p. Klub tworzy następujące sekcje: samochodowo-motocyklową, drogową, wodno-motorową, ziemno-wodno-powietrzną i t. p.

Członkami klubu mogą być tylko członkowie A w t o d o r u.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Pancerny samochód terenowy czy czołg?

(Mjr. B r a u n. Militär Wochenblatt Nr. 2/34).

Do zadań rozpoznania używa się samochodów pancernych szosowych, do walki — czołgów. Największem powodzeniem cieszą się obecnie samochody 6-ciokołowe, o zasięgu 200 klm, ogumieniu niewrażliwem na pociski, o pancerzu wytrzymałym na pociski przeciwpancerne broni ręcznej i maszynowej. Ostatnie ulepszenia przewidują zastosowanie w tych samochodach gąsienic; ma to na celu zwiększenie ich ruchliwości (np. angielski 6-cio kołowy samochód pancerny G u y z gąsienicami nakładanemi).

Powstaje wobec tego pytanie, czy nie należałoby wyrzec się zupełnie samochodów pancernych szosowych, a zastąpić je czołgami np. typu C a r d e n - L o y d a.

Dzisiejszy samochód pancerny szosowy ma dużą szybkość i duży zasięg (200 klm), może jednak natrafić na swej drodze na przeszkodę nie do przebycia; o ile przeszkoda broniona będzie ponadto przez działko przeciwpancerne, samochód zmuszony będzie do wycofywania się w ogniu przeciwnika, narażając się na zniszczenie. Stąd, dla zupełnego uniezależnienia samochodów od drogi, wyłoniło się żądanie zaopatrzenia ich w gąsienice.

Według autora niebezpieczeństwa wpadnięcia w pułapkę uniknąć można przez ubezpieczone odpowiednio podejście do nieprzyjaciela oraz przez dokładne rozpoznanie drobnych jego elementów, mimo to samochód pancerny szosowy pozostawia wiele do życzenia.

Problem gąsienic gumowych wydawał się dotąd trudnym do rozwiązania, ponieważ gąsienice takie wytrzymały zaledwie 500 — 600 klm, co przy dzisiejszych wymaganiach taktycznych należałoby uznać za niewystarczające. Powstaje ponadto inna trudność. Samochodów kołowych używa się w czasie pokoju w życiu gospodar-

czem kraju. W razie mobilizacji mogą one być użyte do celów woj-skowych. Inaczej sprawa przedstawia się z gaśnienicami. Jeżeli ja-kieś państwo musi dokonać wyboru pomiędzy 5000 samochodów użytkowych, które po małej przeróbce mogą być zdadne do walki, a 200 czołgami, których koszt jest mniej więcej ten sam, to wybór padnie prawdopodobnie na samochody.

Dużą rolę odgrywa sprawa kosztów; porusza ją R o c c o M a r e ł t a w książce p. t. „Jak wyglądać będzie wojna przyszłości”.

I tu technika znalazła wyjście, udoskonalając gaśnienicę gumową przez wzmocnienie jej wkładkami metalowymi; zwiększyło to jej trwałość 10-cio krotnie, t. j. do 5000 — 6000 klm. Ulepszone w ten sposób gaśnienice znalazły zastosowanie w francuskim R e n a u l t i w doskonałym 16-tonnowym czołgu angielskim. 5000 klm wystarczy dla samochodu pancernego nawet w rozpoznaniu opera-cyjnym.

Należy przypuszczać, że samochód pancerny szosowy i czołg długo jeszcze będą istnieć obok siebie. Zadania ich są różne, sa-mochód pancerny ma ponadto tę wyższość, że koszt jego jest znacz-nie niższy. A niema państwa, któreby się z tem nie liczyło.

Angielskie 6-ciokołowe samochody pancerne G u y z nakładają gaśnienicę na oba tylne koła napędzane są pierwszym doskona-łym rozwiązaniem kompromisowem.

Por. M. Erhardt.

Współpraca załogi czołga przy prowadzeniu ognia.

(Z. S t i e c i u k. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Praca bojowa czołga wymaga od załogi ścisłej współpracy, wielkiego zgrania się i szybkiej orjentacji w każdym położeniu bojowem.

Działanie czołga — to ruch i ogień. Zadanie załogi polega na prowadzeniu wozu bojowego tak, aby jak najmniej narażać go na ogień nieprzyjaciela i aby ogień własny był jak najskuteczniejszy. Stąd wynika rozgraniczenie funkcyj załogi i konieczność ścisłej jej współpracy w czasie walki.

1. Znajomość zadania i położenia.

Załoga wozu bojowego powinna znać dokładnie położenie oraz zadanie własne, plutonu i kompanji. Dowódca wozu powinien w kil-

ku słowach informować załogę o wszelkich zmianach w położeniu własnem i nieprzyjaciela. Każdy żołnierz załogi obowiązany jest natychmiast meldować dowódcy wozu wszystkie swoje spostrzeżenia. Znajomość położenia upraszcza dowodzenie wozem i daje możliwość odpowiedniego reagowania na przejawy pola walki. Np. kierowca, który zauważył działo przeciwczołgowe, strzelające do czołga, powinien natychmiast wybrać dogodną drogę natarcia, zwiększyć szybkość i dopiero wówczas zorjentować dowódcę wozu o położeniu działła w terenie. Kierowca powinien tak prowadzić czołg, aby nie narazić go na ogień działła i umożliwić jednocześnie prowadzenie skutecznego ognia własnej załozde.

2. Obserwacja pola walki, wyszukiwanie celów i ocena ich.

Należy przyjąć za regułę, że obserwację z czołgów w plutonie prowadzi się w prawo. Jedynie na wyraźny rozkaz dowódcy plutonu przy działaniu plutonu na skrzydle można z niektórych czołgów prowadzić obserwację w lewo i w prawo.

Dowódca wozu (strzelec) obserwuje teren w kierunku prowadzonego ognia; kierowca — w kierunku jazdy. Dowódca wieży obserwuje w prawo, częściowo zaś wprzód i wtył, a także czołg dowódcy plutonu i kompanji.

Ogień prowadzi się przeciwko celom przeszkadzającym posuwaniu się piechoty i czołgów. Z chwilą wykrycia broni przeciwpancernej ten, kto ją pierwszy spostrzegł, zawiadamia o niej resztę załogi. Meldunek ten powtarza głośno cała załoga. Od tej chwili cały ogień z czołga powinien być skierowany na broń, zagrażającą czołgowi. W meldunku o działle przeciwpancernym należy podawać odległość do niego. Załoga otwiera ogień bez osobnego rozkazu, stosując odpowiednie pociski.

3. Ocena odległości, wskazywanie celów.

W walce z niespodziewanie ukazującym się nieprzyjacielem decydującą rolę odgrywa dokładne określenie kierunku celu i odległości do niego. Ten z załogi, kto zauważył cel, powinien podać kierunek jego i odległość. Ocena odległości na oko z czołga w ruchu jest rzeczą bardzo trudną, wymaga ona wielkiej wprawy i długiej nauki.

Bardzo praktycznym sposobem jest umieszczenie w szczelinach obserwacyjnych siatki w tysiącnych i nauczanie c a ł e j załogi

posługiwania nią przy ocenie odległości. Kierunek celu określa się według cyferblatu zegarka. Całą wieżę należy podzielić na 12 kątów, odpowiadających godzinom. Np. cel ukazał się na kierunku tworzącym z kierunkiem jazdy kąt 45° ; określenie kierunku w godzinach będzie $1\frac{1}{2}$.

Określanie położenia celów przy pomocy przedmiotów terenowych dopuszczalne jest jedynie wówczas, kiedy przedmioty te są dokładnie widoczne z czołga i omyłka jest wykluczona.

4. Korygowanie ognia.

Dokładne korygowanie ognia decyduje o szybkości zniszczenia celu. Zasadniczo ogień poprawia sam strzelający, duże usługi może mu jednak oddać kierowca, któremu najłatwiej jest obserwować padające pociski. Poprawki należy podawać w tysięcznych (siatka na szczelinach obserwacyjnych).

5. Współdziałanie ognia z ruchem i ogień z zatrzymaniem.

Współdziałanie kierowcy ze strzelcem może podnieść w znacznym stopniu celność ognia. Kierowca powinien bez rozkazu szybko przebywać odcinki terenu nierównego; na odcinkach równych powinien on zwolnić i dać rozkaz „ogień”; znaczy to, że będzie się on starał tak prowadzić czołg, aby stworzyć jak najlepsze warunki strzału.. Nie przekłada on wówczas biegów i nie skręca czołgiem. Kierowca w chwili, kiedy musi zmienić bieg, wykonać skręt lub wjechać na teren nierówny, podaje rozkaz „stop”. Ogień prowadzić można dalej, strzelec jednak jest już uprzedzony, że nastąpią wstrząsy, utrudniające prowadzenie ognia.

Ogień z miejsca prowadzony być może tylko w specjalnych warunkach i podczas przymusowych zatrzymań się czołga. Zasadą jest, że w ostatnim wypadku zwiększyć należy intensywność ognia tak z c. k. m., jak i z działka.

Czołg może się zatrzymać do oddania strzału jedynie wówczas, kiedy teren całkowicie go kryje, kiedy widoczną jest dla nieprzyjaciela tylko górna część wieży. W tym wypadku każdy wystrzelony pocisk musi zniszczyć jedną nieprzyjacielską komórkę ogniową.

W wypadku defektu maszyny załoga powinna prowadzić intensywny ogień i z działka i z c. k. m. Pod osłoną tego ognia usuwa się niedomaganie czołga.

Jeśli wynika z położenia, że czołg może się dostać w ręce nieprzyjaciela, należy wystrzelać wszystkie pociski z działka, wymontować c. k. m., zniszczyć działko, silnik i inne mechanizmy. Załoga walczy dalej, jako obsługa karabina maszynowego.

Kpt. Z. Szymański.

Wóz bojowy w przeprawie przez rzekę.

(V. T a y s e n. Militär Wochenblatt Nr. 3/34).

Gen. B a i l l s w artykule swoim w *R é v u e M i l i t a i r e F r a n ç a i s e* z czerwca b. r. p. t. „Przeprawa przez rzekę w wojnie ruchowej” zastanawia się między innymi nad tem, w jakim stopniu w przyszłości wpływać będą na walkę o rzeki czołgi.

Stwierdza on, że natarcie francuskie z 18.VII.1918 r., wsparte olbrzymią ilością czołgów, nie osiągnęło większego powodzenia, że wsparte czołgami przeciwnatarcia nad M a r n ą z 16.VII.1918 r. załamały się. Podkreśla również, że czołgi napotykały wówczas małowartościową broń przeciwczołgową, a nigdy nie walczyły z czołgami obrony.

W przyszłości czołgi natarcia natykać się będą na czołgi obrony, a m. in. na olbrzymie czołgi M a s t o d o n t y o ciężarze 70 — 80 tonn.

M a s t o d o n t y te będą mogły przy obronie rzeki tworzyć doskonale gniazda pancerne. Forsowanie rzeki będzie niesłychanie trudne, ponieważ czołgi te, tworząc ruchome forty pancerne, będą podwyższały wybitnie wartość obrony.

W razie wykrycia przez artylerję czołg będzie mógł łatwo i niepostrzeżenie zmienić swoje stanowisko.

Por. M. Erhardt.

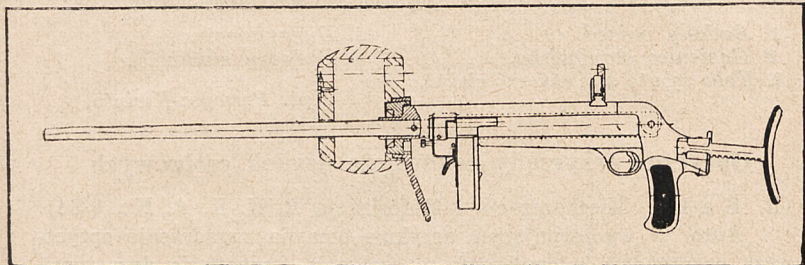
Szkolny małokalibrowy karabin maszynowy typu Blum.

(S. J u r c z u k. Technika i Woorużenje Nr. 6/34).

Zagadnienie skonstruowania małokalibrowego karabina maszynowego udało się znakomicie rozwiązać sowieckiemu konstruktorowi B l u m o w i. Karabin jego jest nadzwyczaj prostej konstrukcji; składa się on z 44 części, do czyszczenia rozbiera się na 9 części.

Zasadnicze dane:

kaliber — 5,6 mm,
ciężar ogólny — 4,3 kg,
szybkostrzelność — 500—600 strzałów na minutę,
magazynek — na 39 naboji,
szybkość początkowa — 260—270 m/sek,
długość lufy — 640 mm,
celność: naboje zwykłe — 50 — 100 m,
naboje ulepszone — do 200 m.



Karabin ten dzięki swojej prostocie daje się łatwo montować przy każdej broni maszynowej, niejako ją dublując.

Bardzo ciekawe jest rozwiązanie zamocowania go w czołgu, jak to wskazuje rycina.

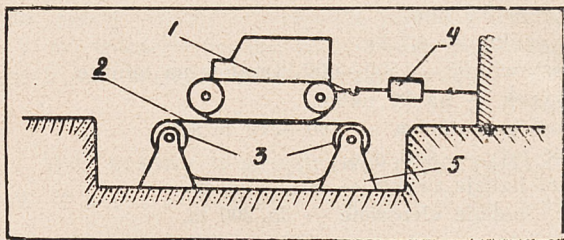
Kpt. Prewysz-Kwinto.

Stacja prób gasienicowych pojazdów mechanicznych.

(P. L e b i e d i e n k o. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.
Nr. 5/34).

W krótkim informacyjnym artykule omawia autor konieczność opracowania stacji prób, któraby umożliwiała wszechstronne badanie pojazdów gasienicowych na miejscu w fabryce, bez potrzeby próbnych jazd.

Jako przykład podaje jedną z takich stacyj (rycina).



Schemat zamocowania pojazdu na próbnym stanowisku:

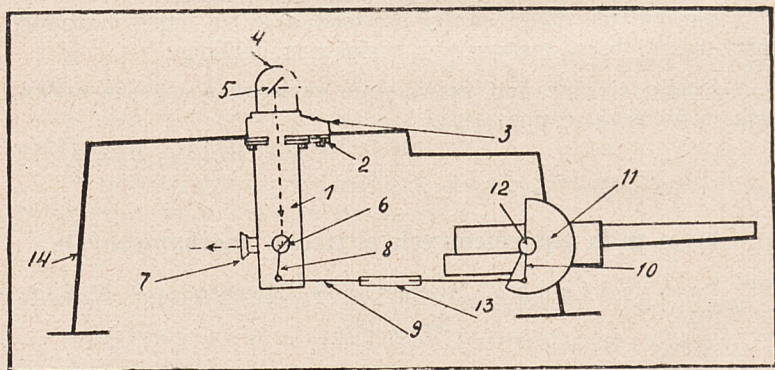
- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| 1. Badany pojazd. | 4. Dynamometr. |
| 2. Gąsienica stanowiska. | 5. Podpory stanowiska. |
| 3. Kola zębate z silnikami elek. | |

Kpt. Prewysz-Kwinto.

Optyczne przyrządy celownicze działek czołgowych.

(R. S a k s. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Autor w wyczerpującym artykule omawia zagadnienie optycznych przyrządów celowniczych w czołgach. Rozpatruje dwa typy:



Schemat zamocowania celownika Zeiss a w wieżycze działowej czołga.

- | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------|
| 1. — Kadłub celownika. | 2. — Kreza zamocowania peryskopu. | 3. — Oslona. | 4. — Pokrywa ruchoma. | 5. — Pryzmat wahlwy. | 6. — Pryzmat dolny. | 7. — Okular z ochraniaczem. | 8-9-10. — Ciągła i urządzenie wiążące peryskop z celownikiem. | 11-12. — Celownik. | 13. — Nakrętka regulująca. | 14. — Wieżyczka. |
|------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|------------------|

teleskop i peryskop. Peryskop jest bezprzecznie przyrządem lepszym, pozwala on na uniezależnienie się od działu.

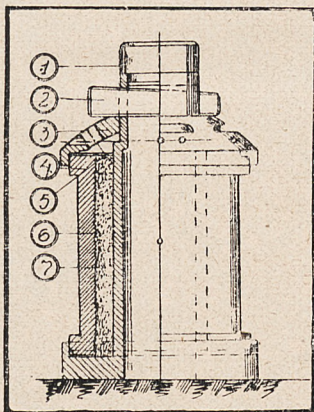
Zasadniczo autor zastanawia się nad urządzeniem peryskopowym *Z e i s a* (rycina).

Kpt. Prewysz-Kwinto.

Uwagi o wylewaniu panewek babbitem „M”.

(I s t ō m i n. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Autor omawia wyniki prób z babbitemi arsenowemi, t. zw. „M”, dokonanemi w *C h a r k o w i e*, w fabryce parowozów. Wy-



Ryc. 1.

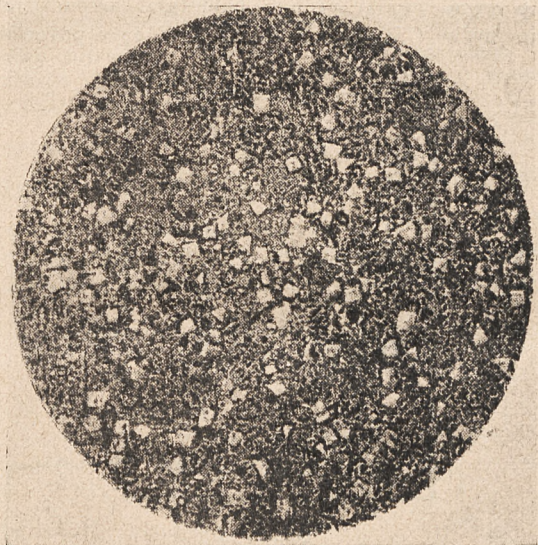
Szkie przyrządu do wylewania panewek babbitem „M”.

- 1 — poduszka
- 2 — klin
- 3 — pokrywa
- 4 — panewka
- 5 — podkładka
- 6 — oprawa
- 7 — babbitt.

niki prób pozwoliły na zastosowanie tych babbitów do wylewania panewek łożysk korbowodów i wałów wykorbionych.

Podczas prób znaleziono specjalny sposób zalewania panewek. Wyniki okazały się b. dobrymi. Natomiast wylewanie sposobami znanymi i odśrodkowo nie dało wystarczających rezultatów. Otrzymywano przeważnie odlewy porowate.

Ten sposób specjalny z a n u r z a n i a jest dziś stosowany w fabryce traktorów w Charkowie. Polega on na następującem: przygotowane uprzednio panewki wkłada się parami do specjalnego przyrządu (ryc. 1), gdzie są one zamykane pokrywą z klinem.

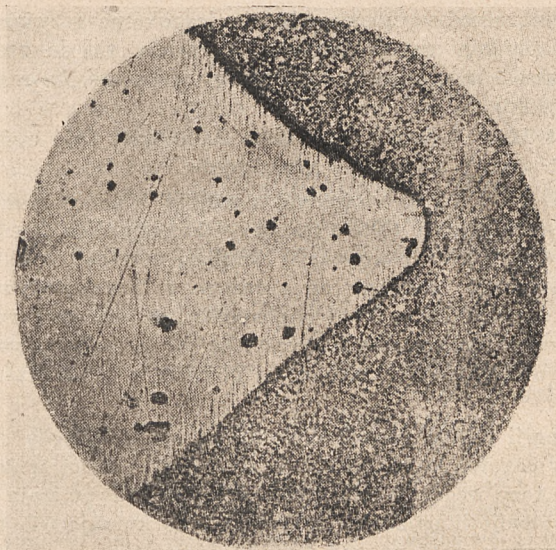


Ryc. 2.

Przyrząd tak przygotowany zanurza się pionowo do kotła z roztopionym babbitem i trzyma się tak długo, aż babbityt zapełni wnętrze i dokona się wylanie panewek. Wtedy przyrząd wyjmuje się i wstawia do wody celem ochłodzenia (t° wody około 35 — 50° C.).

Badania mikrograficzne dały dobre wyniki, jak to widać z ryc. 2 i 3.

Pozatem autor podaje instrukcję wylewania panewek, otrzymaną na podstawie wielu prób.



Ryc. 3.

Cała operacja trwa 5 minut.

Babbit topi się do t° C — 480 — 500°.

Kpt. Prewysz-Kwinto.

Napęd samochodów gazem generatorowym w Niemczech.

(Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 11/34 — zeszyt poświęcony napędowi gazem).

Jak nadmienialiśmy w zeszycie z listopada r. ub., we Francji samochody gazogeneratorowe zostały wyparte przez samochody z silnikiem Diesla.

Zjawisko to nie jest spowodowane wyższością silników wysokoprzężnych, a jedynie błędami wytwórców silników gazogeneratorowych. Ten pogląd jest obecnie potwierdzony w całej pełni przez ewolucję w przeciwnym kierunku, jaką możemy zaobserwować w Niemczech.

Niemcy — ojczyzna silników wysokoprzężnych — początkowo zaniedbały silnik generatorowy. Zapewne uczyniono to rozmyślnie,

aby nie rozpraszać wysiłków. Obecnie jednak, po rozwiązaniu zagadnienia silników wysokoprężnych, zwracają się do generatorowych, a sposób ujęcia przez nich sprawy wskazuje, że osiągną pożyteczne wyniki.

Zeszyt 11-ty *Automobiltechnische Zeitschrift* daje czytelnikowi całokształt sprawy stosowania generatorów.

Dr. D e i t e r s udowadnia z punktu widzenia samowystarczalności gospodarczej (Motoryzacja — kwestją losu Niemiec, paliwo — kwestją losu motoryzacji) naglącą potrzebę szybkiego rozwoju motoryzacji; ostrzega on zarazem, że rozwój wytwórczości płynnych materiałów pędnych nie nadąży ze wzrostem ruchu pojazdów mechanicznych. Ograniczenie się do silników, używających paliwa płynnego, zaciąży na bilansie płatniczym przez wzrost przywozu.

W Anglii dużym powodzeniem cieszą się samochody ciężarowe i autobusy parowe, których kursuje 10 tysięcy i które spalają rocznie milion tonn węgla. W Niemczech przepisy prawne stoją na przeszkodzie rozwojowi pojazdów parowych, zato kursuje 545 pojazdów na gaz drzewny, a 15 na gaz z węgla drzewnego.

Technicznie możliwe jest stosowanie gazu do wszystkich pojazdów, od ciężkich autobusów do motocykli. Autor proponuje specjalne udogodnienia dla samochodów użytkowych, używających stałego paliwa pochodzenia krajowego.

Dr. v. M o n r e y (Gospodarcze znaczenie gazowania drzewa) oblicza zasoby lasów niemieckich i wykazuje, że przy 150 tys. samochodów ciężarowych zużyciu uległaby $\frac{1}{4}$ obecnej wytwórczości drzewa palnego, a połowa ilości, marnującej się obecnie dla braku zapotrzebowania.

Dr. inż. G o s w i n L e n t z e (Napęd autobusa gazem drzewnym. Wyniki praktyki eksploatacyjnej) opisuje próbę, przeprowadzoną w ciągu dwóch lat z autobusem miejskim, zaopatrzonym w generator gazowy. Autobus posiadał silnik 100-konny, wobec czego spadek mocy nie wywołał utrudnienia eksploatacji. Użyty generator do drzewa syst. I m b e r t a (konstrukcja francuska, wprowadzona przez firmę B e r l i e t!!) został zaopatrzony w dodatkowe urządzenie oczyszczające. Ze względów wytrzymałościowych wypróbowano 3 modele generatora. Na zasadzie poczynionych doświadczeń zbudowano całkowicie nowy autobus, w którym

przewidziane zostało zawczasu miejsce na generator (zamiast do-
czepiania go z zewnątrz), powiększono rozmiary generatora, by rza-
dziej trzeba było doładowywać paliwo, zapewniono dobre chłodze-
nie i t. p. W nowym autobusie uzyskiwano moc silnika 80 KM przy
sprężaniu 1 : 8 i 10 tonnach ciężaru całkowitego. Autobus ten prze-
bywa 250 klm dziennie.

O nowych konstrukcjach niemieckich pisze *W a l t e r I s e n d a h l*; wypowiada się on za generatorami do węgla drzewnego, których opisuje trzy, względnie za generatorami do koksu, których opisuje jeden.

Poza tem istnieją nowe konstrukcje generatorów do drzewa, np. opisywany w tymże zeszycie generator *Tow. Akc. H u m b o l d t - D e u t z m o t o r e n*. Generator ten jest zastosowany do samochodu 150-konnego; widzimy tu wyraźne zerwanie z meto-
dą konstruktorów francuskich, budujących generatory do silników 30-konnych. Po 150 tys. klm silnik ten był zdolny do dalszej pra-
cy, możliwej do oszacowania jeszcze na 100 tys. klm.

Dr. inż. A d o l f S c h n ü r l e opisuje badania nad silni-
kiem gazowym, a w szczególności nad jakościową regulacją mie-
szanki: okazuje się, że można pracować zarówno z bardzo ubogą,
jak i z bardzo bogatą mieszanką, czyli zmieniać ilość gazu w sto-
sunku do ilości powietrza w bardzo szerokich granicach, znacznie
szerszych, niż przy eksploatacji silnika benzynowego.

W Polsce po pierwszych próbach z silnikami generatorowemi
przerzucono się wcześniej, niż we Francji, do silników wysokopręż-
nych. Czy nie czas byłoby przypomnieć sobie o drzewie?

Mjr. inż. Groszlik-Groniowski.

Silniki chłodzone powietrzem, czy wodą dla wozów pancernych?

(*Mjr. inż. B r a n d t*. *Militär Wochenblatt* Nr. 3/34).

W samochodach przodujące miejsce zajmuje dotychczas chło-
dzenie wodne, w wozach pancernych natomiast coraz częściej za-
czyna się stosować chłodzenie powietrzne. W każdym razie należy
stwierdzić, że przy systemie chłodzenia wodą w grę wchodzi znacz-
nie więcej części wrażliwych, jak chłodnica, przewody, pompki i t. p.,
aniżeli w systemie chłodzenia powietrzem.

Chłodzenie powietrzem ma ponadto tę zaletę, że cylindry w swej konstrukcji są znacznie prostsze i że dają się one łatwo wymieniać. Użycie silnika chłodzonego powietrzem nie natrafia na żadne trudności przy jakiegokolwiek zmianie warunków atmosferycznych i temperatury.

System ten ma jednak i wady, a przedewszystkiem większą hałaśliwość pracy oraz wzrost temperatury z jego przykremi następstwami. Dzisiejsze silniki o chłodzeniu wodą pracują niemal zupełnie cicho; nie można tego osiągnąć w silnikach chłodzonych powietrzem.

O wiele gorszą jest wada wytwarzania wysokiej temperatury, powodującej znacznie szybsze zużycie silnika. Wytwarzana wysoka temperatura udziela się pozatem pancierzowi i częściom wewnętrznym wozu, co utrudnia pracę załogi. Temperatura ta jest również powodem częstszych zacięć broni.

Pozatem do chłodzenia oleju w karterach silników chłodzonych powietrzem koniecznem jest specjalne urządzenie.

Przy uszkodzeniu systemu chłodzenia wodnego, np. połączenia gumowego, usunięcie defektu choćby prymitywnymi środkami nie przedstawia trudności. Naprawa natomiast uszkodzonego przewodu ciśnienia oleju przy systemie chłodzenia powietrzem przedstawia poważne trudności i wymaga pracy warsztatowej.

Wreszcie silniki chłodzone powietrzem wymagają specjalnych olejów, podczas gdy silniki chłodzone wodą zadawałają się zwykłym olejem silnikowym.

Niższa temperatura, wytwarzana przy pracy silnika chłodzonego wodą, daje większą oszczędność silnika i większą pewność pracy. Nowoczesne środki przeciw zamarzaniu wody pozwalają na bezpieczną pracę tych silników w zimie.

Cicha praca silników wozów bojowych ma duże znaczenie ze względu na konieczność porozumiewania się załogi. Z uwagi na używanie w wozach ciężarowych silników cichych (chłodzonych wodą), nie wskazanem byłoby ze względu na maskowanie i zaskoczenie stosowanie odmiennych, bardziej hałaśliwych silników w wozach pancernych.

Reasumując, można powiedzieć, że bardziej wskazanem jest stosowanie w wozach pancernych systemu chłodzenia wodnego, które w tych warunkach wykazuje jedynie cechy dodatnie w porównaniu z chłodzeniem powietrznem.

Por. M. Erhardt.

Czołgi a broń przeciwpancerna.

(Pułk. J. P e r r é. *Révue d'Infanterie* Nr. 7/34).

Od chwili pojawienia się czołgów na polu walki cały wysiłek wynalazczy skierowano na osłabienie ich skuteczności przez ulepszenie broni przeciwpancernej.

Powstaje pytanie, jaki będzie ostateczny stosunek rozwoju tych dwóch składników walki. Aby ująć to zagadnienie, należy:

1) możliwie dokładnie zdefiniować względną równowagę, zrealizowaną w chwili obecnej pomiędzy czołgami a bronią przeciwpancerną, i ocenić skuteczność praktyczną broni przeciwpancernej;

2) przewidzieć istotę i doniosłość rozwoju techniki we wzajemnej reakcji obu tych przeciwników na okres najbliższych 10 do 50 lat.

Naogół rezultaty, jakie osiągnęła technika różnych narodów, są do siebie zbliżone. Wiadomości czerpane z pism fachowych pozwalają na dokładne ustalenie możliwości obecnych i najbliższej przyszłości. Niespodzianki techniczne są nadzwyczaj rzadkie i dają rezultaty powolne.

Jak wygląda chwila obecna?

Czołgi dzisiejsze możemy podzielić na pięć zasadniczych typów:

- 1) czołgi najlżejsze (rozpoznawcze) 3 — 5 t,
- 2) czołgi lekkie (towarzyszące piechoty z przedstawicielem — prototypem R e n a u l t T. F.) 6 — 9 t,
- 3) czołgi średnie 10 — 25 t,
- 4) czołgi ciężkie 30 — 45 t,
- 5) czołgi szybkobieżne (typu C h r i s t i e).

We wszystkich tych kategoriach daje się zaobserwować stałą tendencja do podniesienia odporności pancerza.

Konstruktorzy poszczególnych typów dążą do zrealizowania przede wszystkim odpowiedniej sylwetki, celem zmniejszenia możliwości zniszczenia czołgów przez pociski. W warunkach normalnych trafienia pod kątem prostym są niesłychanie rzadkie, najczęściej zbliżone one będą do kierunku około 30°.

Prawdopodobieństwo trafienia w czołg wzrasta proporcjonalnie do jego wielkości. Uwzględnić również należy wyrazistość sylwetki: raz zauważony czołg nie znika tak łatwo w terenie.

W charakterystyce czołga uwzględnia się jego maksymalną szybkość chwilową w dobrym terenie. Jednak istotnymi czynnikami szybkości praktycznej są:

- 1) szybkość drogowa,
- 2) szybkość rozwijania się w terenie urozmaiconym,
- 3) szybkość w walce (bojowa).

Pod szybkością drogową należy rozumieć szybkość, z jaką jednostka w kolumnie przebywa pewien określony kilkudziesięciokilometrowy odcinek drogi wraz z wszelkimi koniecznymi zatrzymaniami. Da się ona obliczyć ze wzoru:

$$\frac{\text{szybkość chwilowa}}{3} + 2$$

Szybkość rozwijania się zależna jest od wielu czynników, a zwłaszcza od

- a) trudności terenowych,
- b) warunków chwilowych pracy kierowcy.

Trudności terenowe są tem większe, im rozmiary czołga są mniejsze. Trzeba przypuszczać, że dla większości terenów północno-wschodnich, szybkość rozwijania się czołgów wynosić będzie 18 — 20 klm/godz.

Szybkość bojowa przy przeszukiwaniu terenu jest funkcją szybkości rozwijania się, zmniejszoną przez

- a) konieczność zwalczania nieprzyjaciela i utrzymania łączności w zespole czołgów,
- b) konieczność zatrzymywania się do oddania strzału.

Przy szybkości ponad 10 klm/godz dokładna obserwacja pola walki jest niemożliwa. Dla nowoczesnych maszyn o szybkości maksymalnej 40 — 50 klm/godz możemy określić szybkość bojową na 10 — 12 klm/godz. W ten sam sposób doświadczenie wojenne wykazało dla czołga R e n a u l t T. F. o szybkości maksymalnej 8 klm/godz szybkość bojową 2 klm/godz.

Z rozważań tych wynikają następujące wymagania, jakie należy postawić broni przeciwpancernej: zdolność przebijania pod kątem 30° pancerza czołgów lekkich i najlżejszych o 10 — 15 m/m grubości, wozów ciężkich — o grubości 20 — 25 m/m, zmieniających swą szybkość w granicach od 10 do 15 klm/godz, o sylwetce wyraźnej.

Warunkami konstrukcji broni przeciwpancernej są

- a) grubość pancerza czołga,
- b) kąt uderzenia pocisku,
- c) odległość strzału (rozpatrywana może być jedynie odległość od 500 do 1000 m).

Szybkość strzału i łatwość celowania warunkują skuteczność broni.

Dopiero na odległościach 400 — 500 m broń przeciwpancerna może stwierdzić skuteczność swego działania i być zdolną do odparcia natarcia. Rozmiary broni powinny być jak najmniejsze, ponieważ znajdować się ona będzie w przednim rzucie walczących.

Skuteczność broni przeciwpancernej:

a) karabin powtarzalny kal. 20 mm o ciężarze 40 kg oraz karabin maszynowy kal. 13 — 20 mm o ciężarze 110 — 170 kg mogą walczyć skutecznie z czołgami o pancerzu do 15 mm z odległości do 500 m; działko kal. 37 — 47 mm o ciężarze 200 — 250 kg — do odległości 1000 m;

b) najcięższy karabin maszynowy kal. 20 mm o ciężarze 150 — 170 kg oraz działko automatyczne 37 mm o ciężarze 200 kg zwalczając mogą czołgi lekkie, średnie i ciężkie o pancerzu 20 — 25 mm grubości z odległości do 500 m; działko 47 o ciężarze 250 kg — z odległości do 1000 m.

Jak będzie wyglądać działanie obu zwalczających się broni?

Czołg pracuje w warunkach bardzo trudnych; oczyszczając i przeszukując teren, porusza się on z szybkością przeciętną 10 klm/godz. W ciągu trzech minut od chwili wejścia w strefę skutecznego ognia broni przeciwpancernej może się już znaleźć przy niej.

Broń przeciwpancerna pracuje w warunkach lepszych, stoi ona w miejscu, jest ukryta; rozpocząć ogień może jednak dopiero z odległości około 500 m. Na oddanie strzału ma ona zatem około 1½ minuty czasu. Należy pamiętać o tem, że broń przeciwpancerna może być zauważona nie tylko przez czołg, ostrzeliwany przez nią, ale i przez jego sąsiadów.

W normalnych warunkach broń przeciwpancerna rozporządzać będzie do walki czasem od jednej do trzech minut. Czas ten można przedłużyć przez dobre ukrycie broni. Z drugiej strony im lepsza będzie broń, tem będzie ona większa, a więc ukrycie jej trudniejsze.

Ten brak czasu na strzelanie przemawia na korzyść czołga; podczas gdy działko zdoła wystrzelić 10 do 30 pocisków, czołg będzie mógł oddać 240 strzałów.

Za największe nasycenie frontu bronią przeciwpancerną należy uważać stosunek trzech działek na bataljon o 1000 m frontu. Wobec tego, że na bataljon ten nacierać będzie conajmniej pluton czołgów w pasie 500 m, każde działko będzie miało do zwalczania w ciągu 3 minut 4 — 5 czołgów. Stąd wnioski:

a) broń przeciwpancerna skuteczna jest jedynie w granicach skutecznej odległości ognia; nie może ona atakować czołgów w zespole; nie może też stworzyć zapory ogniowej;

b) jest ona tem skuteczniejsza, im jest bardziej szybkostrzelna oraz im jest lepiej ukryta, to znaczy im jest mniejsza.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę odległość skuteczną 1000 m, to stwierdzimy, że na tej odległości broń przeciwpancerna uzyskuje przewagę: dysponuje ona dwukrotnie dłuższym czasem oraz zmniejsza się jej widoczność. W rzeczywistości czołg w natarciu sięga wzrokiem dalej, ale, nawet w razie wykrycia na tej odległości broni przeciwpancernej, nie będzie on mógł porzucić swego zadania dla zwalczania tak głęboko umieszczonego przeciwnika.

Potężna broń przeciwpancerna o skuteczności ognia do tysiąca metrów zmusza do tego, aby czołgi posiadały odpowiednio grubą pancerz i zapewniały sobie wzajemną osłonę.

Czołgów o pancerzu 20 — 25 mm używać należy łącznie z innymi bronią, nie wystawiając ich na bezpośrednie niebezpieczeństwo działania broni przeciwpancernej.

Co możemy przewidywać na najbliższą przyszłość? raczej wzmocnienie pancerza, niż zwiększenie szybkości, która i tak najbardziej maleje w chwili największego niebezpieczeństwa.

Następstwem zwiększenia odporności pancerza byłaby konieczność zwiększenia skuteczności broni przeciwpancernej, a tem samem jej rozmiarów. Broń o skuteczności ognia do 1000 m musiałaby ważyć 400 — 500 kg; byłaby ona wówczas większa od górskiej armaty i mogłaby działać tylko na początku akcji, dopóki nieprzyjaciół nie zorjentowałby się w jej położeniu.

Rozwój pancerza doprowadzi do ustalenia dwóch typów broni przeciwpancernej:

- 1) potężnej i dalekonośnej,
- 2) lekkiej, mało widocznej, szybkostrzelnej.

Uzyskana obecnie równowaga pomiędzy bronią przeciwpancerną a czołgami nie powinna zmienić się i na przyszłość na niekorzyść czołgów, pod warunkiem wykorzystania postępów techniki do wzmocnienia pancerza.

Por. M. Erhardt.

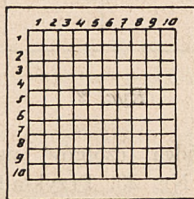
Wskazywanie celów artylerji z czołga przez radjo.

(G. O p i e l. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 6/34).

Ażeby można było z czołga podawać cele artylerji, należy umieć w pierwszym rzędzie dokładnie określić swoje miejsce w terenie. W ruchu, w czołgu zamkniętym jest to rzeczą dość trudną i wymaga dużej wprawy.

Miejsce swoje w terenie można określić w sposób dwojaki:

1. orjentując mapę i określając swe miejsce według punktów orjentacyjnych, wybranych w terenie i oznaczonych numerami na mapie;
2. znając kierunek posuwania się maszyny, jej szybkość oraz czas, w którym ona była w marszu.



Ryc. 1.

Sposób drugi jest trudny, należy go stosować tylko wówczas, gdy nie można zastosować sposobu pierwszego. Jest on mniej dokładny i uzależniony od umiejętności określania szybkości maszyny.

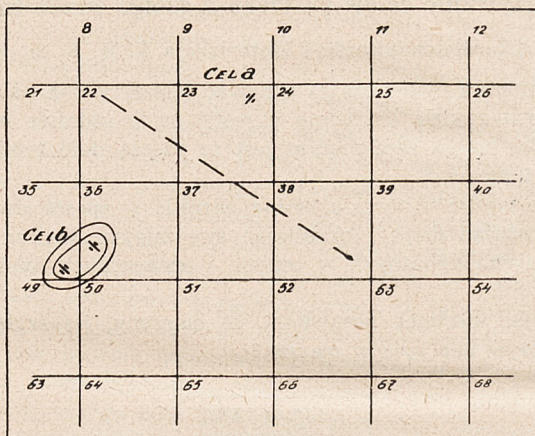
Prawo żądania ognia ma tylko dowódca oddziału czołgów. Aby artylerja wspierająca mogła otworzyć ogień, musi on jej podać następujące elementy: 1) położenie celu lub rejon zapory ogniowej, 2) stanowisko własne, 3) kierunek swego ruchu, 4) rodzaj ognia.

Położenie celu w terenie można podać dwoma sposobami.

Sposobem pierwszym — przy pomocy „szablony czołgowy”.

Szablon czołgowy jest to celuloidowy kwadrat o boku 2 cm, podzielony na 100 równych ponumerowanych kwadracików (ryc. 1).

Mapa zarówno załogi czołga, jak i artylerzysty jest pokratkowana. Kwadraty o boku 2 cm są ponumerowane (ryc. 2).



Ryc. 2.

Przypuśćmy, że dowódca czołgów ustalił położenie celu na swej mapie w kwadracie Nr. 23. Przykłada on do tego kwadratu szablon czołgowy i ustala według kwadratów jego położenie celu.

W ten sam sposób określa on położenie swego wozu; kierunek jazdy podaje na jeden z kwadratów mapy.

W wypadku, podanym na rycinach Nr. 1 i 2, komenda będzie brzmiała (ryc. 2, cel a):

1. pierwszy dywizjon,
2. przygotować 23 — 28,
3. ja 38 — 88,
4. kierunek 22,
5. rodzaj ognia.

Komenda ta oznacza:

1. oddział artylerji, który wspiera czołgi,

2. cel znajduje się na mapie w kwadracie Nr. 23, a po przyłożeniu szablonu do tego kwadratu — w kwadracie szablonu 2 — 8.

3. oznacza, że czołg, z którego nadano rozkaz, znajduje się na mapie w kwadracie Nr. 38, a na szablonie w kwadracie 8 — 8,

4. kierunek posuwania się czołga na mapie z kwadratu 38 na kwadrat 22,

5. rodzaj ognia (nie wymaga objaśnienia).

Jeżeli ustalenie położenia celu jest bardzo trudne, wówczas podaje się komendę, oznaczającą żądanie zapory ogniowej w danym rejonie. Komenda będzie brzmiała (ryc. 2, cel b):

1. pierwszy dywizjon,

2. ogień zaporowy 35 — 99, 36 — 72,

3. ja 48 — 22,

4. kierunek 20,

5. 4 minuty ognia (lub zasłona dymna).

W punkcie drugim komendy podane są granice, w których należy położyć zaporę ogniową lub zasłonę dymną.

Dalej autor podaje drugi sposób podawania położenia celu i własnego. Sposób ten polega na podawaniu numerów wrysowanych na mapie punktów orjentacyjnych; zbliżony on jest do sposobu pierwszego.

Czy w czasie walki w czołgu w ruchu, w półmroku panującym w wozie łatwo będzie manipulować podobnymi przyrządami, wydaje mi się wątpliwem.

Autor oblicza, że na odnalezienie danych do podania komendy ogniowej zużyć trzeba od 25 do 30 sekund, na podanie komendy przez radio od 15 do 20 sekund, na przygotowanie baterji do ognia oraz oddanie strzału — 3 minuty, czyli od czasu zauważenia celu do chwili ostrzelania go powinno przejść około 4 minut.

Kpt. Z. Szymański.

BIBLIOGRAFJA.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer — *Der Krafz.* Wehr und Waffen — *W. u. Waf.* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.* Automobiltechnische Zeitschrift — *Aut-techn. Zschr* Heerestechnik — *Htch.* Militärwissenschaftliche und Technische Mitteilungen — *M. Techn. M.* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Mech. Mot.* Wojna i Rewolucja — *Woj. Rew.* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.* Tiechnika i Woorużenje — *Tiech. Woor.* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.* Vojensko-Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zpr.* Révue Militaire Française — *R. Mil.* Révue du Génie — *R. Gé.* Révue d'Infanterie — *R. Inft.* Révue de Cavalerie — *R. Cav.* Omnia — *Omn.* La vie Automobile — *Vie autom.* La Technique Automobile et Aérienne — *Techn. Autom. Aér.* Le Poids Lourd — *Poids L.* The Royal Tank Corps Journal — *R. Tank C. Journ.* The Infantry Journal — *Inf. Journ.* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. Journ.* The Military Engineer — *Mil. Eng.* Rivista di Artiglieria e Genio — *R. Art. Gen.* Technika samochodowa — *Techn. Sam.*

OGÓLNE, ORGANIZACJA.

Ruprecht Paweł kpt. dr. Gospodarka a siła zbrojna. (Współpraca produkcji technicznej z siłą zbrojną). *Mil. Woch.* Nr. 3/34.

WYSZKOLENIE.

Podstawowe zadania wyszkolenia grup pancerno-motorowych w okresie letnim. *Miech. Mot.* Nr. 6/34.

M. Miasnikow. Dwustronna gra wojenna w terenie bez środków łączności na temat „Grupa pancerno-motorowa w boju spotkaniowym”. *Miech. Mot.* Nr. 6/34.

N. Ernest. Metodyka przepracowania tematu „Kompanja czołgów w grupie czołgów dalekiego wsparcia piechoty”. Miech. Mot. Nr. 6/34.

Je. Wejnraub. Praca rozjemców czołgowych w czasie manewrów. Miech. Mot. Nr. 6/34.

S. Kriwoszein. Sprawność prowadzenia maszyny bojowej podnieść na wyższy poziom. Miech. Mot. Nr. 6/34.

Z. Stieciuk. Współpraca załogi czołga przy prowadzeniu ognia. Miech. Mot. Nr. 6/34.

Słabolinbow. Systematyczne i stałe doskonalenia obserwacji. Miech. Mot. Nr. 6/34.

UŻYCIE OPERACYJNE I TAKTYCZNE.

V. Taysen. Wóz bojowy w przeprawie przez rzekę. Mil. Woch. Nr. 3/34.

M. Potapow. Grupa pancerno-motorowa w obronie ruchowej. Miech. Mot. Nr. 6/34.

W. Obychow. Forsowanie rzek przez oddziały pancerno-motorowe. Miech. Mot. Nr. 6/34.

M. Aleksandrow. Walka czołgów z czołgami. Miech. Mot. Nr. 6/34.

G. Nowikow. Taktyka zmotoryzowanych dragonów. Miech. Mot. Nr. 6/34.

P. Jewstigniejew. Obrona i zwalczanie przez czołgi stanowisk dowództw. Miech. Mot. Nr. 6/34.

OPIS SPRZĘTU.

Japoński opancerzony transporter gaśnicowy. Mil. Woch. Nr. 3/34.

Zotow inż. Autocysterna zmechanizowana. Motor Nr. 5/34.

Nowy silnik *Diesla* mocy 300/330 KM. Motor Nr. 5/34.

Dmitrjew inż. Ciągnik z 4 kołami prowadzącymi. Awt.-trakt. Dieło Nr. 5/34.

Zamanow. Samochody Stanów Zjednoczonych 1934 r. Awt.-trakt. Dieło Nr. 5/34.

Judoł. Amerykańskie samochody 1934 r. Za Ruliom Nr. 6/34.

EKSPLOATACJA SPRZĘTU.

W. K. Doświadczenia samochodów ciężarowych i autobusów z silnikami *Diesla*. Motor Nr. 5/34.

Wymiana doświadczeń garażowych. Za Ruliom Nr. 5/34 — 6/34.

Korzun. Nowy system płacy kierowców. Za Ruliom Nr. 5/34.

A. *Tumanian*. Kodeks sprawowania się dobrego kierowcy. Za Ruliom Nr. 5/34 — 6/34.

Dmitrjew inż. 100 0000 samochodów = 100 0000 kierowców? Za Trakt. i Awtom. Nr. 6/34.

Korzun. Jak garaż *Mosawtogruza* walczy o oszczędność benzyny. Za Ruliom Nr. 6/34.

Z praktyki garaży zagranicznych. Za Ruliom Nr. 6/34.

Rodzanow. Rozkaz wyjazdu — ważny element eksploatacji samochodów. Za Ruliom Nr. 6/34.

N. *Zimow*. Kolejność profilaktycznych oględzin samochodu. Za Ruliom Nr. 7/34.

Bielawin inż. Ciągnik GAZ ułatwi transport wewnętrzny w fabrykach. Za Ruliom Nr. 8/34.

ZAGADNIENIA KONSTRUKCYJNE.

Nowości światowej techniki samochodowej. Za Ruliom Nr. 5/34 — 6/34.

A. *Jemajłow*. Bez gumy niema samochodów. Za Ruliom Nr. 5/34.

Korostienin inż. Głowica aluminiowa w silnikach samochodowych. Za Ruliom Nr. 6/34.

Judoł. Automatyczna skrzynka biegów z dowolną ilością przekładni. Za Ruliom Nr. 6/34.

J. *Kleinerman*. Ciekawe modele z wystawy berlińskiej. Za Ruliom Nr. 7/34.

Zarin. Schemat instalacji elektrycznej samochodów GAZ. Za Ruliom Nr. 7/34.

Wilow inż. Budowa i praca nowego karburatora samochodowego ZIS-5, ZIS-6. Za Ruliom Nr. 8/34.

Sogal. Standaryzowana instalacja elektryczna. Za Trakt i Awt. Nr. 6/34.

Nowości zagraniczne. Karoserja nowoczesnych samochodów. Llane wały korbowe. Za Trakt. i Awt. Nr. 6/34.

L. I. Rubanko. Teorja ruchu ciągników gąsienicowych. Awt.-trakt. Dielo Nr. 7/34.

PRODUKCJA I NAPRAWY.

Demin. Remont ciągników — przygotowanie do siewu. Za Ruliom Nr. 5/34 — 6/34.

Konsultacja techniczna. Za Ruliom Nr. 5/34.

D. Zastosowanie gumy w produkcji samochodowej. Za Ruliom Nr. 6/34 — 8/34.

A. S. Organizacja ruchu narzędzi. Za Trakt. i Awtom. Nr. 6/34.

S. Notow inż. Najnowsze urządzenie remontu samochodów. Za Ruliom Nr. 7/34.

Gulajew inż. Racjonalizacja miejsca robotnika. Za Trakt. i Awt. Nr. 6/34.

Praca GUTAP w I kwartale 1934 r. Za Trakt. i Awt. Nr. 6/34.

Fomin. Przygotowanie pierścieni tłokowych. Za Trakt. i Awt. Nr. 6/34.

PALIWA I ZAGADNIENIA ENERGETYCZNE.

Sabin inż. Spirytus jako materiał pędny dla samochodów. Za Ruliom Nr. 5/34.

Rogow inż. Praktyczne wskazówki regeneracji zużytych smarów. Za Ruliom Nr. 7/34.

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Szwedzkie przeciwczołgowe działa 105 mm na platformie fabryki B o f o r s. D. Wehr Nr. 28/34.

Pułapki minowe w wojnie partyzanckiej. Mil. Woch. Nr. 3/34.

ZAGADNIENIA ŁĄCZNOŚCI.

B. Zimienik. Łączność w bataljonach czołgów dalekiego wsparcia piechoty i dalekiego działania. Miech. Mot. Nr. 6/34.

RÓŻNE.

H. B. Otwarcie Centralnego Klubu Samochodowego. Za Ruliom Nr. 7/34.
