PRZEGLĄD WOJSKOWO TECHNICZNY

LIPIEC 1933 R.
WARSZAWA
ZESZYT 1. TOM XIV

PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK NAUKOWO - INFORMACYJNY WOJSK TECHNICZNYCH.

WYDAWANY

PRZEZ DEPARTAMENT TECHNICZNY, SZEFOSTWO SAPERÓW, SZEFOSTWO ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH.

KOMITET REDAKCYJNY:

Płk. STEFAN DĄBKOWSKI, płk. TADEUSZ KOSSAKOWSKI, płk. dypl. MIECZYSŁAW MYSŁOWSKI, płk. JAN SKORYNA, płk. ROMAN CIBOROWSKI, ppłk. STANISŁAW ARCZYŃSKI, ppłk. dypl. HELJODOR CEPA, ppłk. inż. KAZIMIERZ GOEBEL, ppłk. MAKSYMILJAN HAJKOWICZ, ppłk. WŁADYSŁAW LIRO, ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY, ppłk. ALEKSANDER RZESZOWSKI, ppłk. WŁADYSŁAW SPAŁEK, mjr. inż. STANISŁAW HEGNER-SZYMAŃSKI.

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera": mjr. dypl. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności": kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej": kpt. JERZY KULESZA.

Administrator: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Adres Redakcji i Administracji „Przeglądu Wojskowo-Technicznego".
WARSZAWA
MINISTERSTWO SPRAW WOJSKOWYCH, UL. NOWOWIEJSKA 1/3/5
TELEFON M. S. WOJSK. 222. — KONTO P. K. O Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY:

„PRZEGLĄD WOJSKOWO-TECHNICZNY" (całość):		Działy: „SAPER", „ŁĄCZNOŚĆ", „BROŃ PANCERNA"	
Kwartalnie	9.— zł.	Kwartalnie	6.— zł
Półrocznie	18.— zł.	Półrocznie	12.— zł
Rocznie	36.— zł.	Rocznie	24.— zł.
Zagranicą rocznie	72.— zł.	*Zagranicą* rocznie	48.— zł.

Cena pojedyńczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego" (bez przesyłki) ..... 3.—zł.

Cena pojedyńczego zeszytu „SAPERA", „ŁĄCZNOŚCI" lub „BRONI PANCERNEJ" (bez przesyłki) ..... 2.—zł.

Prenumerata i sprzedaż numerów pojedyńczych w Administracji pisma, w Głównej Księgarni Wojskowej i we wszystkich większych księgarniach.

Saper II

PRZEGLĄD
WOJSKOWO-TECHNICZNY

I

Zakł. Graf. „DRUKPRASA", Sp. z o. o. N.-Świat 54. Tel.: 615-56 i 242-40.

11

PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

Miesięcznik
naukowo-informacyjny
wojsk technicznych

SAPER

ROK SIÓDMY
TOM XIV
LIPIEC — GRUDZIEŃ 1933

WARSZAWA

KOMITET REDAKCYJNY:

Płk. CIBOROWSKI ROMAN, płk. DĄBKOWSKI STEFAN, płk. KOLANKOWSKI MIKOŁAJ, płk. dypl. MYSŁOWSKI MIECZYSŁAW, płk. SKORYNA JAN, płk. dypl. inż. ZACHOROWSKI WŁADYSŁAW, ppłk. ARGASIŃSKI TADEUSZ, ppłk. dypl. CEPA HELJODOR, ppłk. inż. GOEBEL KAZIMIERZ, ppłk. HAJKOWICZ MAKSYMILJAN, ppłk. KIJAK STEFAN, ppłk. KOCZWARA JÓZEF, ppłk. ŁUKOMSKI JÓZEF, ppłk. MAZURKIEWICZ STEFAN, ppłk. SIŁAKOWSKI JÓZEF, ppłk. STEBELSKI ALEKSANDER, ppłk. TAUBE JÓZEF, ppłk. WRÓBLEWSKI JÓZEF, ppłk. WYRWIŃSKI EUGENJUSZ, mjr. inż. CHRAMIEC ANDRZEJ, mjr. inż. GABERLE KAZIMIERZ, mjr. dypl. STRAŻYC MARJAN, mjr. dypl. TYSZYŃSKI LEON, mjr. dypl. ZYMS RYSZARD, kpt. dypl. BAHRYNOWSKI STANISŁAW, rtm. TRZYSZKA WŁADYSŁAW.

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera": mjr. dypl. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności": kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej": mjr. dypl. JERZY LEVITTOUX.

Administrator: kpt.-inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

DZIAŁ SAPERÓW

SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

Ogólne, organizacja, wyszkolenie.

Str.

Mir. — Zmechanizowane narzędzia saperskie 510

Kpt. dypl. Michał Protasewicz. — Parę uwag o regulaminie „Umocnienia polowe“ 605

Kpt. Józef Hempel. — Główne zasady organizacji podstawowego szkolenia zawodowych oficerów broni 516, 611, 657

Por. Roman Bujanowski. — Przyczynek do badań psychotechnicznych 535

Mjr. dypl. Jarosław Patoczka. — Transporty materjału i sprzętu saperskiego w ramach dywizji piechoty 683

Oręż sapera 425

Główne Saperskie zawody sportowe 473

Współdziałanie saperów z bronią pancerną 627

Fortyfikacja.

Kpt. Jan Guderski. — Zawały leśne 379

Kpt. dypl. Zygmunt Rokicki. — Urządzenia przeciwgazowe w schroniskach i schronach rosyjskich 384

Kpt. inż. Kazimierz Biesiekierski. — Zagadnienie wodoszczelności betonu na podstawie źródeł francuskich i amerykańskich 465

Por. Tadeusz Struś. — Przygotowanie zawał leśnych .. 469

Ppłk. Józef Siłakowski i kpt. Kazimierz Biesiekierski. — Schrony przeciwlotnicze 569

Str.

Kpt. Józef Arabski. — Umocnienia w okresie zimowym 645

Kpt. Kazimierz Biesiekierski. — O urządzeniach przeciwgazowych schronów i schronisk 654

Bezpieczeństwo i fortyfikacje Francji 418

Przeprawy, drogi, mosty.

Mjr. Karol Czarnecki. — Lekkie kawaleryjskie kolumny pontonowe 309, 397, 455, 501

Kpt. Piotr Suffczyński. — Drogi wodne w Polsce jako nowoczesny środek komunikacyjny i ich znaczenie dla państwa 332, 694

Ppłk. Stanisław Arczyński. — Jaki materjał jest potrzebny do forsowania rzek? 441

Walka o rzeki według doktryny węgierskiej 433

Przeprawy broni pancernej przez przeszkody wodne 540

Kładki bojowe na podporach pływających 546

Zniszczenia i zapory.

L. T. — Na marginesie książki „Przykłady Zniszczeń" gen. Koenigsdorfera 408

Tabele graficzne dla obliczania ładunków minerskich 552

Zwalczanie czołgów minami 703

Kolejnictwo.

Zagadnienie odbudowy linij kolejowych 558

Użycie samochodów drogowo-szynowych przez saperów kolejowych 704

Różne.

Płk. inż. Jan Jastrzębski. — Vauban 332

Odsłonięcie pomnika poległym saperom 565

Oddziały miotaczy ognia 348

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej 361

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej za II półrocze 1932 r. 475

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej za I półrocze 1933 r. 699

Wykaz współpracowników:

		Str.
Arabski Józef, kpt.		645
Arczyński Stanisław, ppłk.		441
Biesiekierski Kazimierz, kpt. inż.	465, 569,	654
Bujanowski Roman, por.		535
Czarnecki Karol, mjr.	309, 397, 455,	501
Dąbkowski Mieczysław, gen. bryg.		565
Guderski Jan, kpt.		379
Hempel Józef, kpt.	516, 611,	657
Jastrzębski Jan, płk. inż.		332
Protasewicz Michał, kpt. dypl.		605
Rokicki Zygmunt, kpt. dypl.		384
Siłakowski Józef, ppłk.		569
Struś Tadeusz, por.		469
Suffczyński Piotr, kpt.		332

W dziale „Przegląd Książek i Czasopism“ współpracowali: *kpt. Bieńkowski, kpt. inż. Biesiekierski, mjr. w st. sp. Chrapowicki, rtm. dypl. Dziewanowski, mjr. Filipowski, kpt. Guderski, kpt. dypl. Jacyna, por. Janaszek, por. Karchesy, por. Kostecki, por. Pawulski, kpt. dypl. Rokicki, mjr. dypl. Tyszyński, kpt. Wasilewski, kpt. Westwalewicz.*

S A P E R

ZESZYT 1 — TOM XIV LIPIEC — 1933

MJR. KAROL CZARNECKI.

Lekkie kawaleryjskie kolumny pontonowe.

Przed wojną światową oddziały saperów, a tembardziej pontonierów, znajdowały się na wypadek wojny w dyspozycji conajmniej dowódców korpusu. Dla dywizyj piechoty nie przewidziano organizacyjnie oddziałów technicznych, w razie potrzeby dywizje otrzymywały pomoc techniczną przez czasowy przydział najwyżej jednej kompanji saperów. Pomoc ta dochodziła przeważnie na czas, a wszelkie techniczne prace ześrodkowane były na szczeblu korpusu. Zupełnie inaczej przedstawiała się pomoc techniczna dla wielkich jednostek kawalerji, działających często w odosobnieniu, szybko i na większych przestrzeniach. Dostarczenie tej pomocy technicznej w odpowiedniej chwili jest tu szczególnie ważne, wobec czego przewidziano ją organizacyjnie.

I tak się stało, że w czasie od 1900 — 1908 r. niektóre armje (francuska, austrjacka i niemiecka) wprowadziły do dywizji kawalerji czynnik saperski (pionierski):

a) formując szwadrony lub plutony pionierów kawalerji,

b) wyposażając te oddziały w najpotrzebniejszy sprzęt saperski, szczególnie do niszczeń i do przepraw,

c) przydzielając pułkom kawalerji po 1 lub 2 wozy ze specjalnie lekkim materjałem pontonowym,

d) przewidując nawet we wszystkich pułkach kawalerji po 1 patrolu kawalerzystów, wyszkolonych w najprostszych zniszczeniach,

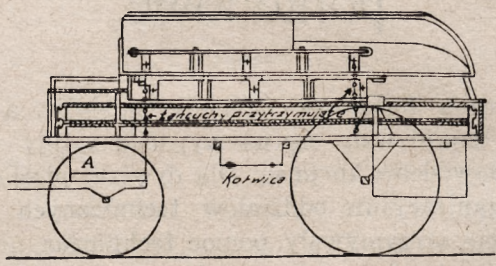
e) wydając osobne instrukcje saperskie dla kawalerji.

Szczególnie ciekawym był kawaleryjski materjał pontonowy saperów (pionierów), uwzględniający wszelkie potrzebne uproszczenia w połączeniu z zasadami, którym wogóle odpowiadać powinien materjał pontonowy, w każdej chwili gotowy do użycia.

Omówię kolejno pokrótce lekki materjał pontonowy niektórych armij i możliwości jego użycia, a następnie postaram się dać zestawienie porównawcze.

Materjał pontonowy kawalerji niemieckiej.

Każdy pułk kawalerji armji niemieckiej posiadał, a prawdopodobnie i obecnie posiada, materjał pontonowy w następującej ilości:



Rys. 1.

4 półpontony,
6 kapturów,
8 elementów przęsłowych,
4 podciągi,
6 słupków poręczowych,
2 kotwice,
6 kołków długich,
2 wozy pontonowe o zaprzęgu 6-konnym.

12 wioseł,
12 dulek,
8 bosaków,
4 liny kotwiczne,
16 wiązadeł długich,
8 wiązadeł krótkich,
6 kołków krótkich.

Na każdym wozie znajduje się prócz tego: 1 siekiera, 2 toporki, 1 oskard, 2 łopaty i 1 piła zwykła (leśna).

1. Opis materjału.

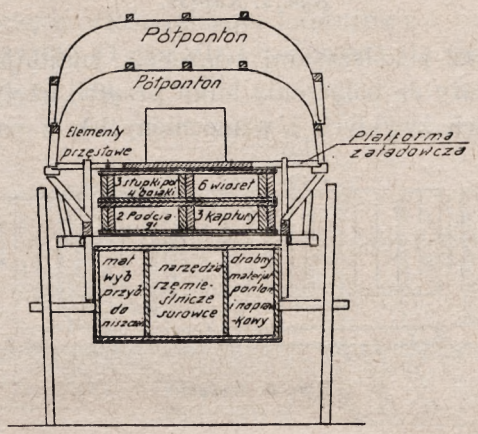
Półponton (155 kg) składa się z żeber żelaznych, pokrytych 0,6 mm grubą blachą stalową. Wszystkie półpontony są jednakowe.

K a p t u r (20 kg) jest wykonany z drzewa sosnowego i jest okuty; nakłada się go zaokrągloną częścią w odpowiedni otwór w dziobie półpontonu, a drugim końcem w odpowiedni otwór w burcie ściany poprzecznej.

Otwory w kapturze służą do wstawiania słupków poręczowych.

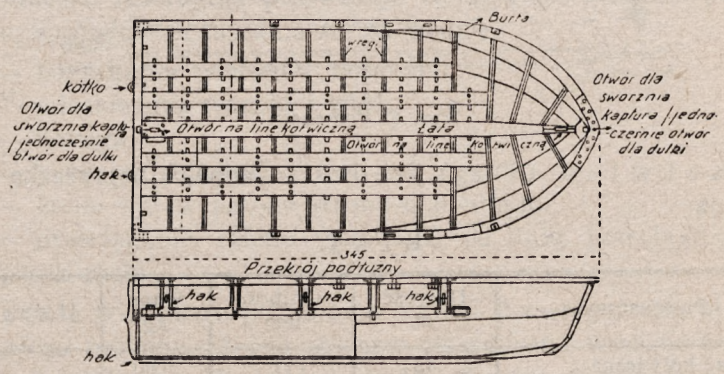
Pozostałe dwa otwory służą do podobnego celu, gdy buduje się most tylko na półpontonach.

Przy budowie mostów kaptury używane są również jako progi (wpuszczone częściowo do ziemi i przybite kołkami).



Rys. 2. Sposób załadowania.

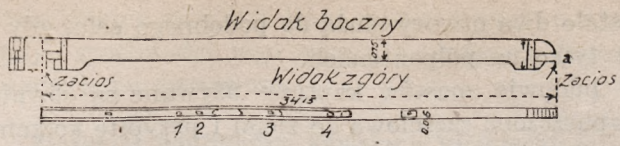
P r z ę s ł o (92 kg, 4 m dł. 1 m szer., drzewo sosnowe) wykonane jest z 3-ch belek, do których przybite są deski pokładowe (wpoprzek). Skrajne belki pokładowe każdego prze-



Rys. 3. Półponton.

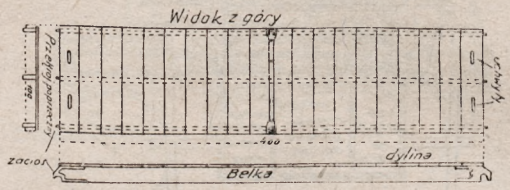
sła są jesionowe, a górny ich kant okuty jest kantówką żelazną.

Przy budowie członu skrajne belki układa się na kaptur przy pomocy haków żelaznych, zaś belki pośrednie spoczywają na kapturze swoją częścią okutą.



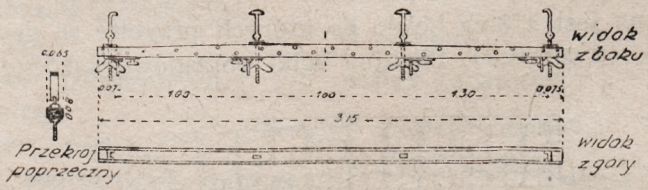
Rys. 4. Kaptur.

Okucie wraz z kołeczkami żelaznemi, znajduje się pośrodku przęsła, służy do połączenia kilku przęseł, użytych obok siebie (w mostach zwykłych i wzmocnionych), z podciągami.



Rys. 5. Przęsło.

P o d c i ą g i (44 kg, drzewo jesionowe) służą do połączenia i wzmocnienia przęseł.



Rys. 6. Podciąg.

K o t w i c a (30 kg) jest dwuramienna, z poprzeczką ruchomą.

L i n y.

Przeznaczenie	Długość m	Grubość mm	Waga kg	Uwaga
Lina kotwiczna . . .	45	17	6,60	z oczkiem na jednym z końców
Wiązadła długie — liny poręczowe i do wiązania	6,50	10	0,50	
Wiązadła krótkie	2,50	8	0,16	

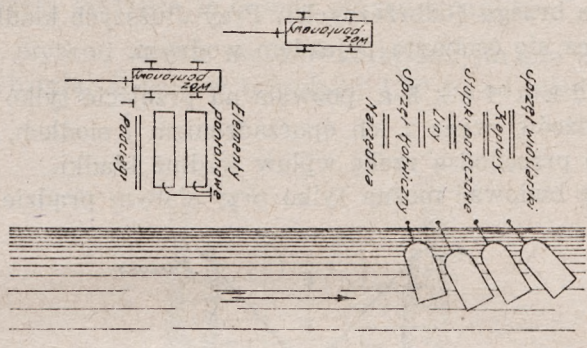
W i o s ł o (4 kg) sosnowe, z jednego kawałka, długości 3,50 m.

2. Wyładowanie i ładowanie wozów.

Do wyładowania wozów na brzegu i do zorganizowania placu materjałowego Niemcy formują:

— jeden zastęp (1 podofic. + 8 szer.) do wyładowania półpontonów, sprzętu wioślarskiego, kapturów;

— jeden zastęp (1 podofic. + 4 szer.) do wyładowywania pozostałego materjału.



Rys. 7.

3. Wiosłowanie i przewożenie.

Odnośna instrukcja przewiduje następujące sposoby przepraw, względnie poruszania się po wodzie:

— popychanie pontonów bosakami,

— wiosłowanie wprzód i wtył,

— haruga,

— prom wahadłowy,

— konie wpław po obu stronach pontonu,

— przeciąganie członu (pontonu) po linie, przeciągniętej wpoprzek rzeki.

Obsada wioślarska półpontonu wynosi 2 szeregowych, obsada całego pontonu (2 półpontonów złączonych) wynosić może 2 lub 4 wioślarzy. Do tego dochodzi sternik, ewentualnie komendant. Szybkość wiosłowania: 16 — 24 uderzeń wiosłowych na minutę.

4. Budowa kładek.

Materjałem pontonowym kawalerji niemieckiej budować można c z ł o n y oraz następujące r o d z a j e m o s t ó w:

— kładki lekkie,

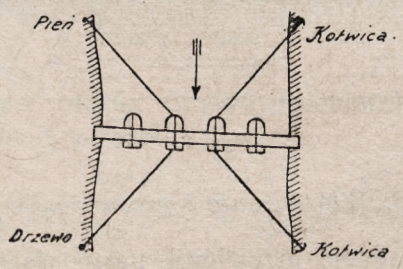
— kładki zwykłe,
— kładki wzmocnione,

Naogół instrukcja przewiduje k o t w i c z e n i e każdej podpory pływającej. Jeżeli poniżej i wzdłuż kładki konie mają być przeprowadzane wpław, dolne kotwice odpadają.

Kotwice zarzuca się naogół 35 m. powyżej linji kładki. Przy krótkich kładkach pontony utrzymuje się na linach, przymocowanych na brzegu (odbrzeżnych). Przy dłuższych kładkach kotwice rzuca się osobnym pojazdem wodnym.

K ł a d k a l e k k a pozwala na przejście tylko spieszonych jeźdźców wraz z ich oporządzeniem i siodłem, podczas gdy konie przechodzą rzekę wpław wzdłuż kładki.

Kładkę budować można tylko przy słabym prądzie. Podpo-



Rys. 8.

rami pływającemi są półpontony. Pokład składa się z jednego rzędu przęseł. Skład oddziału kładkowego wynosi:

— osady półpontonów (po 2 wioślarzy) razem 1 podofic. i 8 szer. na materjał 2 wozów.

— zastęp donoszący materjał: 1 podof. i 4 szer.,
— odwód, zależnie od potrzeb, do urządzenia wjazdów itp.

Razem: 2 podoficerów i 12 szer. (bez odwodu).

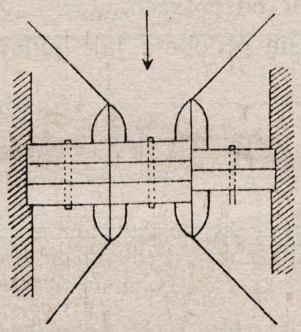
Jeżeli budowa odbywa się z wozów, dochodzi zastęp do rozładowania wozów.

S p o s ó b b u d o w y: Pierwszy półponton przyjmuje przęsło, zapomocą którego zostanie wysunięty na rzekę; następny półponton zostanie wciągnięty do linji mostowej nie od zewnątrz pierwszego półpontonu, a wchodzi w z d ł u ż b r z e g u m i ę d z y b r z e g i p i e r w s z y p ó ł p o n t o n,

przymocowuje już wbudowane przęsło, jakoteż następne przęsło od strony lądu, poczem następuje wysunięcie na wodę całej tak powstałej kładki. Następne półpontony wjeżdżają w linję mostową tym samym sposobem.

Budując tym sposobem dłuższą kładkę (z materjału kilku pułków kawalerji), kładka doznaje pewnego skrzywienia i wymaga, oprócz odbrzeżnych lin kotwicznych, także kotwic pośrodku rzeki (zarzuca je osobny pojazd wodny).

Przy płytkiej wodzie zostosować można jarzma improwizowane, wbijając 2 pale w odległości 1,80 m od siebie, głowicę



Rys. 9.

(Kładka z materjału jednego pułku kawalerji).

pali wycina się odpowiednio, a w otwór wkłada się kaptury sprzętu pontonowego. Pale tę trzeba usztywnić. Odległość tych jarzm 2-palowych: 4,00 m.

W miejscu gdzie materjał pontonowy kończy się, a rozpoczyna się kładka z materjału podręcznego, zbudować trzeba dwa jarzma tuż obok siebie, jedno na kaptur pontonowy, drugie na kaptur z materjału podręcznego.

D o p r z e k r a c z a n i a b a g i e n użyć można jednego lub dwu rzędów przęseł, spoczywających na kapturach improwizowanych.

K ł a d k a z w y k ł a pozwala na przejście:

— rzędu spieszonych jeźdźców, prowadzących konie za uzdę (w większych odstępach),

— rzędu piechurów,

— rzędu pustych wozów taborowych, ciągnionych przez ludzi.

Podporami są półpontony i całe pontony naprzemian. Nawierzchnia składa się z dwóch rzędów przęseł połączonych, wzmocnionych podciągami, co daje 2 m szeroki most.

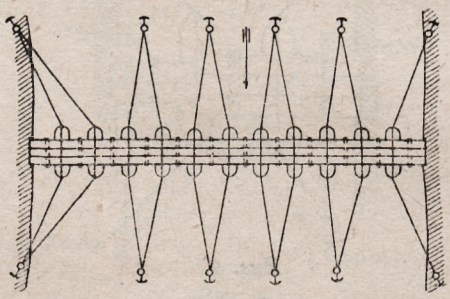
Skład oddziału kładkowego:

— osady pontonów (po 2 wioślarzy) razem 1 podof. i 6 szer. (z mat. 2 wozów),

— 2 zastępy donoszące po 4 szereg. (z mat. 2 — 6 wozów),

— odwód, zależnie od potrzeb.

Budowa odbywa się podobnie jak budowa kładki lekkiej.



Rys. 10.

Przęsła, wychodzące na ląd, są podwójne i zaopatrzone w podciąg. Progiem jest kaptur, przymocowany do ziemi 6 kołkami.

Kładka wzmocniona pozwala na przejście:

— gęstego rzędu kawalerzystów spieszonych, wyjątkowo i przy krótkich kładkach kolumny dwójkowej,

— piechoty w kolumnie czwórkowej ze zwiększonemi odstępami (dowolnym krokiem),

— armat 75 — 80 mm, biedek c. k. m., wózków amunicyjnych, taboru bojowego w odstępach 10 kroków (armaty, względnie jeszcze, odłączone i przeprowadzone osobno).

Jako podpory pływające używa się wyłącznie pontonów całkowitych. Podkład składa się z 3 przęseł, wzmocnionych podciągiem.

Skład oddziału kładkowego:

Osadę wioślarską każdego pontonu stanowią 2 wioślarze, czyli razem dla mat. z 2 wozów — 1 podof. i 4 szer.

3 zastępy donoszące, każdy po 4 szer. dla mat. z 2 — 6 wozów.

Obwód, według potrzeby dla robót specjalnych. Wyposażenie pontonów i budowa kładki — jak przy kładce zwykłej zastęp donoszący Nr. 1 układa zawsze najpierw środkową część każdego przęsła kładki, następnie oba przęsła sąsiednie przyniesione przez inne zastępy; jest on więc właściwie zastępem budującym.

Długość kładek.

Rodzaj kładki	Rodzaj podpór		Materjał z					
			1	2	3	4	5	6
			pułków kawalerji					
Kładka lekka	Tylko na podporach pływających		20m	36m	52m	68m	84m	100m
	Przy użyciu wszystkich elementów przęsłowych i jarzm pomocniczych		32m	64m	96m	128m	160m	192m
Kładka zwykła	Tylko na podporach pływających		16m	24m	36m	48m	56m	68m
	Przy użyciu wszystkich elementów przęsłowych i jarzm pomocniczych		16m	32m	48m	64m	80m	96m
Kładka wzmocniona	Tylko na podporach pływających		8m	20m	28m	36m	44m	52m
	Przy użyciu wszystkich elementów przęsłowych i ew. jarzm pomocniczych	Dług. kładki (szer. 3m)	8m	20m	32m	40m	52m	64m
		1 lub 2 przystanie (2m szer.) w m. bież.	12m	24m	32m	44m	56m	64m

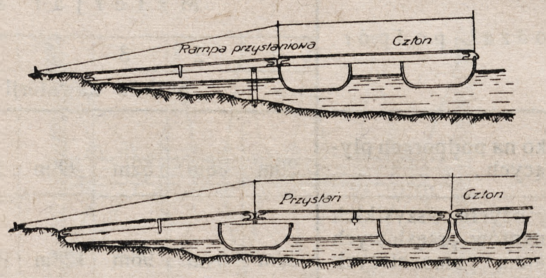
Z materjału 1 pułku kaw. t. j. z 2 wozów można zbudować wyjątkowo kładkę wzmocnioną długości 12 m.

Człony buduje się z 2 całkowitych pontonów o 4 elementach przęsłowych. Obsada każdego pontonu: 2 wioślarzy, zastęp donoszący: 1 podofic. i 4 szereg.

Przymocowanie elementów przęsłowych do pontonów odbywa się zapomocą wiązania, od którego zależy solidność całego członu.

Przystanie mogą być jednoprzęsłowe lub dwuprzęsłowe przy płytkiej wodzie. Rolę progu odegrywa kaptur.

Z materjału 1 pułku kawalerji, t. j. z 2 wozów, zbudować można poza członem 2 jednoprzęsłowe przystanie z szerokością dwóch elementów przęsłowych.



Rys. 11.

Do przeprawy członem rozciągnąć można linę poprzez rzekę, lub też, przy mniejszym prądzie, zaczepić można do obu boków członu po jednej linie kotwicznej, przyczem człon bywa przeciągany przez rzekę na zmianę przez ludzi ustawionych po obu brzegach rzeki, ciągnących naprzemian.

5. *Wykonywanie przepraw.*

Pojazd wodny, obok którego konie mają pływać, musi być najpierw obsadzony przez wioślarzy i przez tych szeregowych, którzy mają prowadzić konie podczas przeprawy. Pierwsi dwaj z prowadzących zajmą miejsca jaknajbardziej na dziobie, dwaj pozostali blisko steru (rufy).

Pojazd wodny powinien stać tak daleko brzegu, — w kierunku przeprawy, ażeby konie mogły natychmiast zacząć pływać, jak tylko dojdą do pojazdu wodnego.

Konie — zazwyczaj 4, wyjątkowo 6 — przy długich pojazdach wodnych, wprowadzane bywają przez szeregowych z brzegu i oddane w ręce szeregowych już umieszczonych w pojeździe (w pozycji siedzącej).

Odbicie następuje zaraz, jak tylko tylna para koni została przyjęta przez szeregowych umieszczonych na sterze. Na przodzie powinne płynąć konie spokojne, umiejące pływać pewnie, ażeby dać dobry przykład koniom przy sterze (konie starsze, albo niespokojne).

Z chwilą, gdy konie zaczną równomiernie płynąć i ciągnąć pojazd, wiosłowania należy zaprzestać. Sternicy pracują nadal, nie przeszkadzając koniom, konie, które umieją bardzo dobrze pływać, można puścić samopas, tuż za pojazdem wodnym. Są one wprowadzane w rzekę przez szeregowych umiejących pływać; z chwilą gdy konie zaczną płynąć, szeregowi wracają, puszczając konie samopas.

Przepławianie koni wzdłuż kładek odbywa się poniżej kładki (po usunięciu kotwic dolnych), kierując odpowiednio konie zapomocą lancy. 2 szeregowych musi wprowadzić konie do wody, oddając konia po koniu szeregowym ustawionym na kładce.

Niemcy przewidują regulaminowo ćwiczenia w przepławianiu koni. Podczas tych ćwiczeń należy przewidzieć czas potrzebny do przyzwyczajenia się koni do wody i do wejścia do niej; szeregowych trzeba wyćwiczyć w prowadzeniu i pławieniu koni naokoło przystani, po bokach pojazdów wodnych, a także bez pojazdów wodnych, w pływaniu obok koni, a także w sterowaniu pojazdów wodnych, ciągnionych przez obok pływające konie.

Ćwiczenia tego rodzaju traktować należy indywidualnie, nie przeciągając ich, ponieważ są one męczące.

Kierownikiem tych ćwiczeń musi być oficer.

6. Ogólne zasady dla przepraw.

Jeżeli nie trzeba przeprawiać środków kołowych, przeprawę uskuteczniać można najszybciej i najprościej, używając oddzielnych pojazdów wodnych.

Użycie członów wskazane jest od samego początku przeprawy, jeżeli ma się przeprawiać kawalerję, artylerję i wozy. Człony pozwalają oprócz tego na zabranie oporządzenia szeregowych i rzędów końskich.

Obsada kładki wynosi: na każdą podporę 2 szeregowców, na każde 10 podpór — 1 podoficer; oprócz tego przewidzieć łodzie ratunkowe.

Kołysaniu się pontonów przeciwdziała obsada pontonu zapomocą bosaków, albo też, przy większej głębokości, przez mocniejsze naciąganie lin kotwicznych i przez chwilowe wstrzymanie przemarszu przez kładkę.

Wozom o zaprzęgu 4-ro lub 6-ciokonnym nie wolno przejść nawet przez kładkę wzmocnioną. Wozy takie, lub przodki armat, ciągnione są przez most tylko przez konie dyszlowe (jezdni schodzą z koni, każden koń prowadzony przez żołnierza). Armaty przepychane są przez most przez ludzi, poczem przemaszerują konie środkowe i czołowe zaprzęgów 4-ro, względnie 6-ciokonnych.

Na 1 pontonie (z 2 półpontonów) przeprawić można 10 piechurów, albo 8 kawalerzystów wraz z oporządzeniem i rzędami końskiemi.

Pojemność środków przeprawowych.

Mat. ilu pułków kaw.	Na pontonach z 2 półpontonów			Na członach				
	Ilość pontonów	Pojemn. pont.		Ilość członów	Ilu piechurów	Koni z koniowodami	Oporządzenie i rząd koński ilu kawalerz.	Armat (biedek c.k.m.) z obsługą albo wozów tab.
		Ilu piechurów	Ilu kawalerz. z rzęd. końsk.					
1	2	20	16	1	30	4	50	1
2	4	40	32	2	60	8	100	2
3	6	60	48	3	90	12	150	3
4	8	80	64	4	120	16	200	4
5	10	100	80	5	150	20	250	5
6	12	120	96	6	180	24	300	6

U w a g i:

1) Obsada wioślarska 1 pontonu (1 sternik i 2 wioślarzy), obsada wioślarska 1 członu (1 do 2 sterników i 4 wioślarzy) — nie jest wliczona w powyższe liczby.

2) Przy większym wietrze lub większej fali pojemność załadowczą należy zmniejszyć.

3) Konie przewozi się na członach tylko wyjątkowo.

7. Dodatkowe wyposażenie niemieckich kawaleryjskich kolumn pontonowych.

Oprócz materjału i sprzętu do naprawy materjału pontonowego, ładowano na 2 wozach pontonowych każdego pułku kaw.:

— 32 kostki am. wyb. (po 1 kg) = 32 kg.
— 32 zapalniki czasowe krótkie,
— 8 zapalników czasowych długich ze spłonkami,
— 40 spłonek.
— 2 rolki do kafara.

(C. d. n.).

PŁK. INŻ. JAN JASTRZĘBSKI.

Vauban

1633 — 1933.

W roku bieżącym Francja uroczyście obchodzi 300-letnią rocznicę urodzin marszałka Sebastiana Le Prestre de Vaubana. Sorbona oddaje hołd pamięci swego genjalnego rodaka, pochylają się sztandary armji francuskiej wobec serca marszałka, spoczywającego, obok prochów Napoleona, w Pałacu Inwalidów.

Nie powinna być obcą i nam, saperom, pamięć o tym wielkim saperze — fortyfikatorze.

Urodzony w maju 1633 roku w małem miasteczku St. Leger de Fourcheret, — Sebastian Le Prestre de Vauban zdradza zamłodu zdolności do rysunku, matematyki i fortyfikacji.

W roku 1651 jako ochotnik zaciąga się do pułku ks. Kondeusza, który wkrótce wystąpił przeciwko królowi. Los sprawia, że w roku 1653 Vauban przechodzi na stronę króla, zostaje poznany przez Mazariniego i przydzielony do Clervilla, pierwszego inżyniera tego czasu.

W roku 1655, po oblężeniu Clermont-en-Argonne, Vauban otrzymuje tytuł inżyniera królewskiego. Zawód inżynierski w wojsku nie był wtedy zbyt pociągającym; praca aż nazbyt odpowiedzialna, żmudna i zupełnie niedoceniana. Każdy inżynier wojskowy należał jednocześnie do korpusu oficerów piechoty, ale samo należenie do grupy inżynierów zamykało mu drogę do wszelkich awansów w rangach wyższych.

W roku 1658 Vauban, już w randze kapitana, sam kieruje oblężeniem Gravelinu, Oudenardy i Ypru. Było to wielkiem wyróżnieniem dla młodego inżyniera.

Po śmierci Mazariniego (1661) Vauban, jako podkomendny ministra Louvois, zwraca na siebie uwagę króla, staje się dla niego „zdobywcą miast".

Odtąd młody triumwirat Ludwik XIV — Louvois — Vauban daje dowody niezmiernej stałości i wzajemnego zaufania przy doniosłej pracy ustalania i zabezpieczania granic Francji.

Podczas licznych oblężeń, Ludwik XIV jest świadkiem rozsądku i zarazem ślepej odwagi osobistej Vaubana.

W roku 1668, po zawarciu pokoju w Aix-la-Chapelle, następuje okres pracy nad utrwaleniem zdobytych granic.

Vaubanowi król powierza budowę licznych twierdz, według projektów opracowanych przez niego, po odrzuceniu projektów Clervillea, którego powoli odsuwają od udziału w tych pracach, dla uniknięcia przykrej dla niego rywalizacji z Vaubanem. Vauban sam kieruje robotami, inspekcjonując resztę granic państwa.

W roku 1672 wybucha wojna z Holandją; trwa ona do r. 1678. Vauban ostatecznie ustala swoją markę „zdobywcy miast", awansuje, wbrew zwyczajowi, na brygadjera, później (1676) na marszałka polowego (szefa sztabu). Podczas oblężenia Maestrichtu (1673), które prowadzi sam król mając przy boku Vaubana, ten ostatni, korzystając z poparcia króla, wprowadza w życie swoją teorję natarcia, która odtąd staje się klasyczną aż do naszych czasów.

Podczas tej wojny po raz pierwszy Vauban kieruje obroną twierdzy Oudemarde. I w tym wypadku wykazał dużo inicjatywy i pomysłów. Była to jedyna twierdza, którą Vauban bronił. Odsiecz ks. Kondeusza położyła kres oblężeniu.

Nie tylko oblężenia wypełniają w tym czasie służbę Vaubana; w dalszym ciągu kieruje on robotami prowadzonemi na granicy, wciąż podróżuje od Dunkierki do Strasburga i dalej na południe.

Po zawarciu pokoju w 1678 roku, Vauban, już w roli głównego komisarza fortyfikacji na miejscu Clervilla, ustala swój system fortyfikacyjny, rozpoczynając rozbudowę granicy „spiżowej", z uwagą zwróconą na odcinek od morza do Mozy.

Nie tylko roboty fortyfikacyjne są powierzane przez króla Vaubanowi. W sprawach budownictwa cywilnego również ma on głos, naprzykład zwiedza budowę kanału Deux Mers oraz kieruje robotami przy doprowadzeniu wód rzeki Eur do Wersalu.

W roku 1688 nowa ciężka wojna z Ligą Augsburską, trwająca do r. 1698, stawia nowe zadania królowi do rozwiązania, w dodatku w ciężkich warunkach politycznych i finansowych.

Vauban, już w stopniu generała porucznika (1688), pod rozkazami Dauphina zdobywa szereg twierdz, między innemi Namur (1692), obronę którego prowadził słynny fortyfikator holenderski Cohorn, oraz Ath (1697). Zastosowuje on tam pierwszy raz swój „strzał czołgający".

Rozbudowa twierdz trwa pomimo wojny, zwłaszcza na odcinku północnym, a od roku 1694 widzimy Vaubana przy fortyfikowaniu granic morskich od Bretanji do Dunkierki.

Pokój zawarty w roku 1698 w Ryswicku zmienił na niekorzyść Francji jej granice.

Vauban pracuje nad odbudową granicy, w której powstały szczerby. W tym czasie zbudowana została twierdza Neuf-Brisach, według jego nowego, trzeciego systemu (1698).

Po dwóch latach względnego pokoju nowa wojna, wojna sukcesyjna (1700 — 1714) o tron hiszpański, pochłania uwagę Ludwika XIV. Wojna ta była jakby próbą wytrzymałości granicy ufortyfikowanej przez Vaubana.

Na początku Vauban bierze udział w zwycięstwach francuskich, lecz po r. 1703, kiedy to został mianowany marszałkiem Francji, nie może już uczestniczyć jako inżynier w działaniach oblężniczych, ponieważ wysoki stopień służbowy nie pozwalał na postawienie go w roli podkomendnego, a sam jako inżynier nie mógł dowodzić armją polową.

Przy oblężeniu Neuf-Brisachu, który ufortyfikował niedawno, występuje on, na własną prośbę, w roli inżyniera pod rozkazami Dauphina. Twierdza była wzięta w ciągu 14 dni.

Nie mogąc brać osobistego udziału w prowadzeniu wojen oblężniczych, Vauban jest doradcą w wielu wypadkach, sam pisze instrukcje, wskazówki dla tych, co mają te wojny prowadzić. Takie odsunięcie stopniowe od służby czynnej niezmiernie boleśnie odczuwał ten człowiek wielkich czynów.

Znajdzie sobie pocieszenie na innem polu pracy, pracy naukowej, pisarskiej i to nie tylko w dziedzinie fortyfikacji i wiedzy wojskowej, ale również w dziedzinie inżynierji ogólnej czy też nawet ekonomji i polityki.

Przy tym nowym warsztacie pracy, 30 października 1707 roku, śmierć przerywa jego życie.

Takim jest ten krótki życiorys wielkiego Francuza.

Jako bilans 55-letniej pracy Vauban ma za sobą 47 oblężeń, udział w 130 bitwach, w jednej obronie twierdzy, projekty i budowę przeszło 30 twierdz, przebudowę 300 twierdz oraz budowę licznych kanałów.

Było to tak ogromnem doświadczeniem dla inżyniera, że łatwo zrozumieć, dlaczego Vauban na dłuższy okres czasu stał

się wielkim autorytetem w sprawach fortyfikacji nie tylko we Francji, ale i na całym ówczesnym świecie cywilizowanym.

Dorobek, jaki zostawił po sobie Vauban dla sztuki wojennej, a zwłaszcza dla inżynierji wojskowej, — był ogromny.

W dziedzinie budowy twierdz Vauban nie był wynalazcą jakichś nowych form, jednak potrafił on, z tego wszystkiego co było już zrobione przez jego poprzedników, wybrać najlepsze, ściśle określić właściwości tego najlepszego i odpowiednio zastosować do poszczególnych warunków lokalnych. Będąc zwolennikiem narysu bastjonowego, Vauban idzie w ślady Pagana (1604 — 1665), prześcigając go. Jedną z największych zasług Vaubana była ta, że on pierwszy z fortyfikatów zupełnie jasno zdawał sobie sprawę z potrzeby przystosowania fortyfikacji do terenu i przeto wyrwał ją z pętów szablonów geometrycznych.

Fortyfikacje jego zawsze stoją w zależności od terenu, od tego co on nazywał „les avantages de la situation". Teren dyktował mu wymiary przyjętego narysu, potrzebę tego lub innego dzieła zewnętrznego.

To też, studjując narysy Vaubana, nie da się znaleźć dwóch do siebie podobnych, nie tylko w dwóch różnych twierdzach, ale i na obwodzie jednej i tej samej twierdzy.

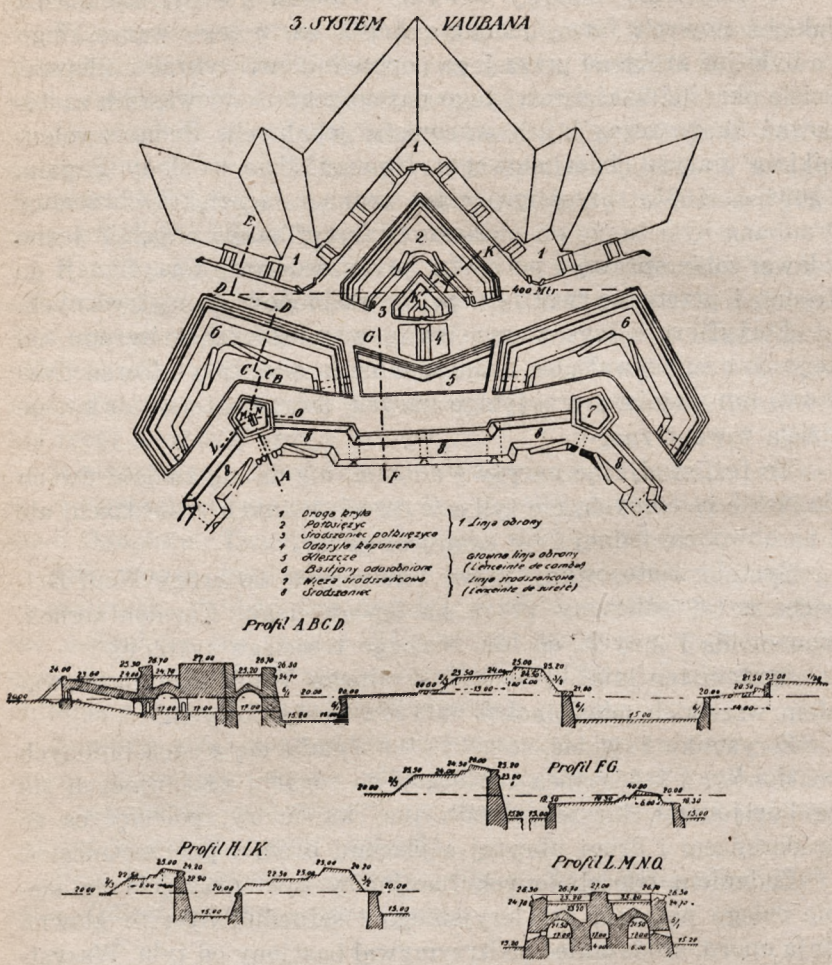
System zastosowany przez Vaubana w twierdzy Neuf-Brisach został zaliczony przez następców jego, Carmontaignea, Bousmoida i innych, do tak zwanego trzeciego systemu.

System ten miał być, według samego Vaubana, ukoronowaniem wszelkich udoskonaleń narysów bastjonowych.

Z rysunku 1 widać, że narys ten składał się z odosobnionych bastjonów, z śródszańca z wieżami na rogach, znajdujących się za bastjonami, kleszczy, podwójnej kaponiery, półksiężyca ze śródszańcem i drogi ukrytej z placami broni i poprzecznicami.

Zadaniem odosobnionych bastjonów było przyjęcie na siebie całego natarcia artyleryjskiego i szturmu, była to główna linja oporu, śródszaniec podtrzymywał bastjony od tyłu. Wszystkie poszczególne elementy tego narysu wzajemnie się wspierały ogniem, ale strata jednego z nich nie powodowała upadku całego frontu, widzimy to uszykowanie wgłąb elementów obrony z podziałem na elementy walki dalszej i bliższej, oraz stopniowe potęgowanie przeszkód na drodze posuwającego się przeciwnika, któremu, w ostatnim momencie walki, przeciwstawia się nową, zupełnie nietkniętą linję obronną, w postaci śródszańca. Uzy-

skuje się to dzięki umieszczeniu go w ukryciu za bastjonami. Każdy bastjon, posiadał na wałach schrony w pobliżu stanowisk bojowych, jak również istniała ukryta komunikacja pomiędzy elementami całego systemu obronnego.



Rys. 1.

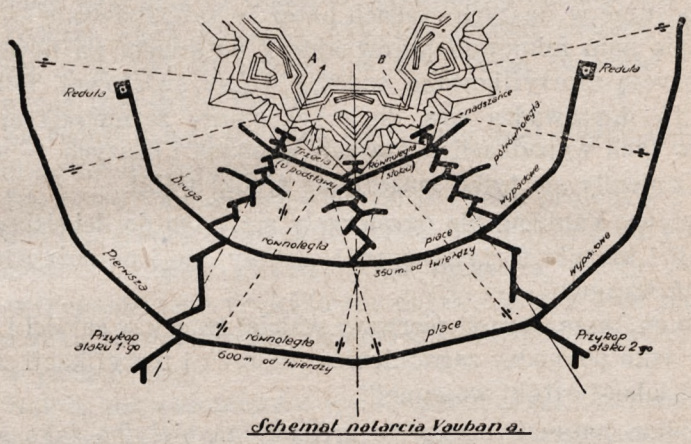
Czy nowoczesne fronty ufortyfikowane nie posiadają w gruncie rzeczy tych samych idei ciągłości, głębokości, krzyżowania ogni, koordynacji rozrzuconych elementów, schronów, komunikacyj i t. p.?

Przecież, powtórzę tu słowa generała Léveque'a: „pierwsza

linja nowoczesnego frontu jest tą drogą krytą u Vaubana, główna linja oporu jest vaubanowską l'enceinte de combat", wreszcie linja śródszańców jest „l'enceinte de suréte" u Vaubana.

W tem widać zwycięstwo idei vaubanowskiej, nad ideą Montalamberta (1716 — 1800), który nie przywiązywał wielkiej wagi do ciągłości linji obronnej, praktycznym wyrazem czego były twierdze szkielety z odosobnionemi fortami i „festami" na swoim obwodzie, tak zdyskredytowane podczas wojny światowej (Liège, Namur).

Wielki budowniczy twierdz, rozumiejący doskonale istotę



Rys. 2.

fortyfikacji stałej, Vauban okazał się największym mistrzem w zwalczaniu fortyfikacji.

Jak widzieliśmy z życiorysu Vaubana, „branie twierdz" było jego głównym „rzemiosłem".

Vauban i w tym wypadku nie był wynalazcą nowego sposobu natarcia, udoskonalił tylko istniejące i znane powszechnie sposoby.

Jego metodyczne natarcie na twierdzę stało się jednak klasycznem.

Zasadnicza idea tego natarcia: oskrzydlać to, na co się naciera, torować drogę przy pomocy koncentracji ognia artylerji, stosując ogień flankowy, czołgający (wynalazek Vaubana) oraz unikać strat w ludziach („brulons plus de poudre, mais versons moins de sang"), prowadząc przykopy (rys. 2) łączone

równoległemi (tego brakowało w sposobach do Vaubana), celem umożliwienia grupowania własnych sił dla odrzucania wszelkich wypadów ze strony obrony oraz gromadzenia sił dla dokonania ostatecznego szturmu. Szturm miał być wykonywany zawsze za dnia (do Vaubana — zawsze w nocy).

Było to natarcie powolne ale pewne, zawsze doprowadzające do zwycięstwa. Powiedzenie „cidadelle assiégée par Vauban, cidadelle prise“ — nie było pustym frazesem.

Natarcie górowało nad obroną.

Sam mistrz nie znalazł odpowiedniego systemu, któryby mógł stawić czoło stosowanemu przez niego natarciu.

Studjując w naszych czasach natarcie vaubanowskie — narzuca się nam mimowoli porównanie z natarciem na nowoczesną pozycję ufortyfikowaną podczas wojny światowej. Porównanie to doprowadza nas do przekonania, że metody stosowane w tych wypadkach w czasach Vaubana i naszych — są te same, zmieniły się tylko materjalne środki walki.

Wpływy Vaubana nie ograniczały się tylko do dziedziny inżynierji i taktyki fortyfikacyjnej, sięgały one i do różnych zagadnień stragedji.

„To on, pisze Carnot, pierwszy widział rzeczy w całości i szukał związku pomiędzy zagadnieniem twierdz i fortyfikacji a innemi działami sztuki wojennej“.

Vauban pojmuje sztukę fortyfikacyjną nietylko jako strategiczny środek obronny, ale jako środek do zoszczędzenia rozporządzalnych sił, potrzebnych do prowadzenia w innem miejscu działań zaczepnych o znaczeniu strategicznem.

System Vaubana obrony granic, uwzględniając małą ilość dróg komunikacyjnych w pasie nadgranicznym, nieliczne armje operujące oraz wielką zależność ich od zaopatrzenia, które musiały mieć przy sobie, polegał na zamknięciu twierdzami tych właśnie nielicznych szlaków inwazji.

Twierdze te uszykowane w 2 — 3 linje, uzupełnione ciągłą linją wodnych przeszkód naturalnych i sztucznych, tworzyły tak zwany system „linij“ obronnych.

Znalazł on zastosowanie zwłaszcza we Flandrji. Tu na odcinku od Dunkierki do Dinant miało istnieć 26 twierdz, uszykowanych w 2 linje. Twierdze te miały odegrywać rolę twierdz zaporowych, manewrowych (zabezpieczać przeprawy) lub też twierdz składów.

O zadaniu strategicznem systemie vaubanowskiego mówi Napoleon w ten sposób:

„Vauban zorganizował cały kraj jako jeden duży obóz warowny, przykryty zalewami, twierdzami i lasami, ale nigdy nie liczył na to, żeby fortyfikacje te same mogły zamknąć granicę. Chciał natomiast, aby ufortyfikowana granica dała osłonę armji i umożliwiała jej stawienie czoła armji nieprzyjacielskiej od niej silniejszej, żeby dała dogodniejsze warunki dla operacyj, zdążających do powstrzymania nieprzyjaciela i zaatakowania go w momencie najkorzystniejszym dla siebie, wreszcie miała dać możność wygrania na czasie w oczekiwaniu pomocy z zewnątrz.

Podczas klęsk Ludwika XIV ten system twierdz uratował stolicę, a w 100 lat później, w 1793 roku, twierdze Flandrji ponownie uratowały Paryż".

Za reduit całego systemu obronnego miał służyć Paryż, ten „vrai coeur du royaume".

Dla niego Vauban przewidywał w swoim projekcie z r. 1689 zbudowanie dwóch ciągłych obwodów obronnych o narysach bastjonowych, między któremi miała operować załoga twierdzy. Do wykonania tego projektu nie doszło. Jednak idea jego żyła, aż w roku 1848 doczekała się omówienia ponownie przez Thiersa w parlamencie.

Należy też wspomnieć o wynalezieniu przez Vaubana bagnetu, nasadzanego na lufę karabinu oraz o strzale czołgającym, który tak ułatwił mu „branie" twierdz.

Wielkie również zasługi położył Vauban przy stworzeniu „korpusu inżynierów" i broni saperskiej.

W roku 1677, tworząc korpus inżynierów wojskowych, ustala on dla niego specjalną pragmatykę służbową oraz warunki przyjęcia do tego korpusu. Pragmatyka ta znacznie poprawiła sytuację inżynierów w armji.

Dzięki natarczywym wprost staraniom Vaubana udało mu się w roku 1679 zorganizować pierwszą kompanję minerską, a w roku 1693 pierwszą kompanję saperską, która jednak wkrótce została rozwiązana.

Jednak idea broni saperskiej nie przestała żyć, a wdzięczna brać saperska armji francuskiej uznaje go za ojca saperów.

Ogrom pracy Vaubana w terenie, ciągłe podróże wzdłuż granic Francji nie stały jednak mu na przeszkodzie do pracy czy-

sto naukowej, pisarskiej, to też poznać Vaubana możemy i z jego licznych korespodencji, memorjałów i rozpraw na różne tematy, rozrzuconych w archiwach i bibljotekach francuskiego Ministerstwa Wojny.

Do prac kapitalnych, wydanych drukiem, należą:

1) La memoire pour servir d'instruction dans conduite des siéges (1672).

2) Le traité de l'attaque des places (1703).

3) Le traité de la defense des places (1703).

Wszystkie te prace, pisane przeważnie już pod koniec służby i życia, były jakby utrwaleniem na piśmie ogromu doświadczeń, jakich doznał niestrudzony ten inżynier, marszałek Francji.

Ale nie tylko te utwory pisarskie są żywą pamiątką pracy Vaubana dla Francji w naszych czasach.

Cała granica Francji i część terytorjum Belgji — są jednym wielkim zbiorem pomników, wystawionych sobie przez samego Vaubana. Są to twierdze, cytadele, bramy, kanały i urządzenia zalewowe, noszące jego imię.

Niektóre z tych urządzeń odegrały swoją rolę nawet podczas wojny światowej.

Tak naprzykład odcinek frontu między Nieuport i Dixmude został zalany przez inżynierów w roku 1914, przy wykorzystaniu urządzeń, zbudowanych przez inżynierów Ludwika XIV-go w roku 1680, według projektów i pod kierownictwem Vaubana, a fortyfikacje vaubanowskie, strzegące tych zalewów, stawiały dzielnie czoło nowoczesnym pociskom niemieckim.

Dzieło niestrudzonej energji wielkiego Vaubana, po tylu latach znowu dobrze się zasłużyło narodowi francuskiemu.

LITERATURA O VAUBANIE.

Allent. Histoire du corps imperial du génie. 1805.
Augoyat. Abregé des services du maréchal de Vauban. 1839.
Favé. Memoires militaires de Vauban. 1847.
C. Rousset. Histoire de Louvois. 1864.
M. S. Michel. Histoire de Vauban. 1879.
Général Ambert. Maréchal de Vauban. 1882.
Michel. Vauban économiste. 1891.
Dreyfus. Vauban économiste. 1892.

J u l e s R o y. Histoire de Vauban.
R o c h a s d'A i g l a u. Vauban. Sa famille et ses écrits, ses visivetés et sa correspondance. Analyse et extrait. 1910.
D. H u l e v y. Vauban. 1923.
R. S a n l i o l. Le maréchal de Vauban. 1924.
G. J e l l er. L'organisation defensive des frontieres du Nord et de I'Est au XVII siècle. 1928.
F. K. M a n n. Der Marschall Vauban und die Volkswirtschaftslehre des Absolutismus. 1914.

KPT. PIOTR SUFFCZYŃSKI.

Drogi wodne w Polsce jako nowoczesny środek komunikacyjny i ich znaczenie dla państwa.

WSTĘP.

I. Myśl przewodnia:

Usiłowałem przedstawić zarys historyczny problemu rozwoju i eksploatacji dróg wodnych w dawnej Polsce i zobrazować politykę w tym kierunku jak też i prace wykonane na naszych drogach wodnych przez zaborców, jednocześnie podając obecny rzeczywisty stan rzeczy.

II. Sposób wykonania:

A) Na wstępie umieściłem jako rozdział I charakterystykę kolei i dróg wodnych, stanowiących zasadnicze środki przewozowe w kraju — jako wyjściowy punkt do dalszych rozdziałów.

Starałem się dobitnie wykazać wpływ ujemny na problem transportowy w państwie jaki może wywołać jednostronna rozbudowa kolei kosztem zaniedbania dróg wodnych w znaczeniu ogólno-państwowem i gospodarczem.

B) Część II niniejszej pracy „Sposoby regulacji rzek w czasach najnowszych“ podałem w celu łatwiejszego nabrania przeświadczenia i właściwej oceny prac wykonanych i mających się wykonać na naszych drogach wodnych.

C) Całość tematu ująłem możliwie zwięźle i podałem tylko najcharakterystyczniejsze momenty omawianego problemu.

III. Źródła:

Pracę niniejszą opracowałem na mocy danych i cyfr wziętych z podręczników i literatury technicznej wydanych w ostatnich latach, jak też i swych własnych spostrzeżeń i obserwacji poczynionych na terenie Pomorza.

Literatura:

1) Regulacja rzek — inż. Matakiewicza.
2) Podręcznik inżynierski — inż. Bryły.
3) Polskie drogi wodne — gen. bryg. Kwaśniewskiego.
4) Wisła Pomorska. Tom II — inż. Wojtkiewicza.
5) Problem drogi wodnej z Górnego Śląska. Tom V — inż Paszkowskiego.
6) Drogi wodne w Polsce. Tom I.

7) Drogi wodne w Polsce. Tom II.
8) Regulacja Wisły w programie Ministerstwa Robót Publicznych.

Praca obecna będzie się ukazywać okresowo, omawiając kolejno następujące rozdziały:

I. Charakterystyka kolei i dróg wodnych jako zasadniczych środków transportowych.
II. Drogi wodne w Polsce.
III. Nowoczesny system regulacji rzek.
IV. Wisła Pomorska.
V. Wisła w byłym zaborze rosyjskim.
VI. Wisła w byłym zaborze austrjackim.
VII. Wisła pod zarządem władz polskich.
VIII. Projektowane sztuczne drogi wodne.
IX. Tabor pływający.
X. Znaczenie dróg wodnych dla wojska.
XI. Wnioski.

I. *Charakterystyka kolei i dróg wodnych jako zasadniczych środków transportowych.*

Najbardziej upośledzoną dziedziną komunikacji w Polsce jest sprawa dróg wodnych. Nie zdajemy sobie sprawy, że pod tym względem najbardziej jesteśmy zacofani w stosunku do sąsiadów ze wschodu i zachodu. Rzeki nasze dotychczas są w stanie dzikim, od stu lat niewybudowano u nas poważniejszej sztucznej drogi wodnej, żegluga zaś nasza nietylko że się nie rozwija lecz kurczy w warunkach, gdy u sąsiadów ta gałęź komunikacji wykazuje stały i energiczny postęp. Kraj nasz posiada wyjątkowo wielkie przestrzenie nadające się do eksplotacji przy pomocy naturalnych dróg wodnych, lecz obszary te z dobrodziejstw blizkości rzek korzystać albo wcale nie mogą, albo też korzyści te są bardzo ograniczone, gdyż koryta tych rzek dla nawigacji nie są uregulowane.

Rozwój przemysłu w kraju idzie równolegle z rozwojem kolejnictwa i rozbudową sieci dróg wodnych. Twierdzenie, że konkurencja tych dwóch środków komunikacyjnych t. j. kolei i dróg wodnych może pociągnąć za sobą skutki ujemne dla jednego z nich z osobna, jest z gruntu mylna i dla sprawy wręcz szkodliwa.

Kolej i transport wodny uzupełniają się wzajemnie, a współpraca ich wpływa bezpośrednio na obniżenie taryf przewozowych.

Ministerstwo Komunikacji przygotowało obrzerny program

rozbudowy naszego kolejnictwa. Projekt ten przewiduje na najbliższe dziesięciolecie inwestycji kolejowych na przeszło 3 miljardów złotych, cyfrę jak na nasze stosunki olbrzymią. Dla uzasadnienia potrzeby budowy w Polsce tak znacznej liczby nowych linji kolejowych przytaczane bywają zwykle dane porównawcze o liczbie nowych linji kolejowych przypadających na głowę mieszkańca w różnych państwach w stosunku do Polski:

Tabela Nr. I.

	przypada kilometrów kolei	
	na 100 km²	Na 100 mieszk.
w Belgji	35,5	1,4
w Szwajcarji	13,9	1,45
w Anglji	12,5	0,86
w Niemczech	12,3	0.97
w Francji	9,7	1,31
w Polsce	9,4	0,56
w Stanach Zj. A. P.	4,3	3,4

Z tabeli tej wynikałoby, że Polska, znajdująca się na dalszym miejscu w stosunku do krajów zachodnio - europejskich, zmuszona jest do wybudowania pewnej liczby tysięcy kilometrów kolei aby równowagę tę zachować. Jednakże rozumowanie to jest zupełnie jednostronne.

Aparat przewozowy musi stać w danym państwie w ścisłej proporcji w stosunku nie do obszaru ludności kraju lecz tylko do ogólnej zamożności kraju i kultury jego.

Majątek narodowy według statystyki Hickmanna, dla naszego kraju obliczony ogromnie szczodrze, wykazuje

Tabela Nr. II.

	Ogółem miljardów	Na głowę mieszk.
Stany Zjednoczone A. P.	3 950	34 200 zł.
Anglja	965	21 200 „
Szwajcarja	65	16 300 „
Francja	640	15 850 „
Niemcy	533	8 300 „
Włochy	270	6 650 „
Polska	129	4 300 „

W wypadku tym Polska jest na ostatnim miejscu, porównawszy zaś stosunek długości linji kolejowych każdego z podanych państw do jego majątku narodowego (według tabeli III.)

Tabela Nr. III.

	Długość linij kolejowych	na 1 miljard majątku narodowego przypada:
Polska	17 000	132 km. kolei
Niemcy	14 030	114 „ „
St. Zj. A. P.	403 890	102 „ „
Francja	53 560	84 „ „
Włochy	20 660	77 „ „
Anglja	39 260	41 „ „

wynika, że Polska zajmuje pierwsze miejsce. Konsekwencją z tego wynikającą jest, że kolej, która wchodzi jako składnik do majątku narodowego kraju, u nas wykazuje większy procent niż w innych państwach.

Przytoczone liczby dużo dają do myślenia i nasuwają krytyczne uwagi co do celowości inwestycyj w dziedzinie kolejnictwa bez brania pod uwagę innych środków komunikacji.

Przytaczane argumenta gęstości w stosunku do km² powierzchni danego państwa są obecnie przestarzałe z powodu, że funkcję kolei drugorzędnych i dojazdowych w ostatnich czasach w znacznej mierze wzięły na siebie samochody i autobusy. Fatalnie się też przedstawia stosunek kolei do dróg wodnych w Polsce. Tabela Nr. IV. podaje ilość przewozów na głowę ludności w tonn/km. dokonanych kolejami i drogami wodnemi.

Tabela Nr. IV.

	Kolejami:	Drogami wodnemi:
w Niemczech w roku 1910	865	293
w Francji w roku 1910	555	131
w Rosji w roku 1910	448	348
w Polsce w roku 1927	630	10

Pod względem przewozów kolejowych na głowę ludności stosunek naszego kraju do państw innych nie jest rażący, jednakże mimo doskonałych warunków przyrodniczych Polska nie

korzysta wcale z żeglugi wewnętrznej, zaniedbawszy zupełnie swe drogi wodne.

Brak takiego transportu ciąży fatalnie na naszej wytwórczości.

Pomimo obecnego stanu rzeczy rozwój żeglugi środlądowej wykazuje u nas tendencję zanikania. Tabela V. uwydatnia to zjawisko:

Tabela Nr. V.

Dowóz do naszych portów wynosił:

Rok	kolejami:		drogą wodną:	
1912	1 798 360 ton	— 86%	302 248 ton	— 14%
1922	1 902 051 „	— 96%	87 326 „	— 4%
1923	1 668 587 „	— 95%	91 085 „	— 5%
1924	2 038 742 „	— 94%	101 986 „	— 6%
1925	2 823 053 „	— 96%	121 291 „	— 4%
1926	8 083 624 „	— 92%	520 702 „	— 8%
1927	7 125 076 „	— 98%	154 747 „	— 2%
1928	7 564 982 „	— 98%	164 254 „	— 2%

Rok 1926 wykazuje pewien wzrost ruchu na drogach wodnych, lecz zawdzięczać to musimy strajkowi węglowemu w Anglji, bo w następnym już roku procent ten spadł z 8 na 2%, a latach ostatnich ruch towarowy spada poniżej 2%.

Drogą wodną Wisła uskuteczniamy zaledwie parę procent ogólnego transportu towarowego, równocześnie gdy w analogicznych warunkach nawigacyjnych położona rzeka Elba w Niemczech obejmuje przeszło 35% całego obrotu towarowego portu w Hamburgu.

Nie bacząc nawet na to wszystko koszt przewozu kolejowego jest bez porównania wyższy od wodnego, nawet w obecnych warunkach nawigacyjnych i przy eksplotacji przestarzałym i nieekonomicznym taborem.

Na to rażącą różnicę wysokości kosztów i taryf przewozowych koleją i wodą wpływa:

1) Charakter dróg wodnych i ich elastyczność w użyciu. Użytkowanie dróg wodnych w zasadzie jest dla wszystkich dostępne. Ruch jest wolny, bo każdy może przewozić towar na swym statku i uruchomić go swoją siłą, podczas gdy na kolejach

towar przewozi przedsiębiorstwo kolejowe własnemi środkami, a swobodne użycie toru kolejowego przez ogół prywatny jest wykluczone. Jeżeli do tego dodamy, że na drodze wodnej można przybijać do brzegu i ładować w dowolnem miejscu, ostatecznie wyniknie, że droga wodna jest od kolei więcej przystępną.

2) Na drogach wodnych są minimalne opory ruchu.

Dwa statki (berlinki), każdy o ładunku 600 tonn, ciągnione lokomotywką elektryczną o sile 20 HP., biegnącą po torze na brzegu z szybkością 4,5 km/godz., dają łączny opór 1200 kg. czyli 1/1000 ciężaru użytecznego.

Na kolejach żelaznych opory te są od 3 — 4 razy większe, a stosunek ciężaru wozów do ciężaru użytkowego jest jak 3 do 5. Ciężar zaś użyteczny 1 200 tonn, odpowiadający 2 berlinkom po 600 ton, musi się normalnie przewieść, nie stosując specjalnych pociągów węglowych, dwoma pociągami, a zatem dwoma lokomotywami, o łącznej sile 1 120 HP, dwoma tendrami i 120 wagonami towarowemi po 10 tonn. Cały zaś ciężar obu pociągów wyniesie 2 120 tonn z potrzebną siłą pociągową około 8 000 kg.

Wynika z tego, że stosunek oporu na drogach wodnych do oporu na torze kolejowym, z uwzględnieniem ciężaru martwego, jest jak 1 : 6,6, a stosunek potrzebnej siły pociągowej holowniczej lokomotywki elektrycznej na kanale do dwuch lokomotyw kolejowych wynosi 1 : 56.

3) Mała ilość personelu potrzebnego do ruchu pociągu holowniczego na wodzie.

Do uruchomienia pociągu złożonego z dwuch statków po 600 tonn, łącznie 1 200 tonn, potrzeba jest 2 sterników, 2 żeglarzy i 1 kierownik lokomotywki elektrycznej — razem 5 ludzi.

Do uruchomienia dwuch pociągów kolejowych o tymże ładunku potrzeba 2 kierowników pociągów, 8 hamulcowych, 2 maszynistów i 2 palaczy — razem 14 ludzi, nie mówiąc o licznym personelu obsługującym tor kolejowy.

Według oficjalnych zestawień, koszta personalne na kolejach niemieckich w roku 1908 wynosiły 60% całkowitych kosztów ruchu.

Na drogach wodnych wynosiły one tylko od 27 — 38%.

Ponadto koszta nadzoru, utrzymania i ogólnego zarządu są na drogach wodnych znacznie niższe jak na kolejach.

4) Koszt taboru kolejowego jest znacznie wyższy od taboru pływającego.

Rozdrobnienie środków przewozowych na kolejach żelaznych powoduje, że stosunek ciężaru martwego do ciężaru użytecznego jest bardzo znaczny, dla wozów 20-tonnowych ciężar ten wynosi 50% ładunku, podczas gdy ciężar berlinki o ładowności 600 tonn wynosi tylko 150 tonn, a zatem 25% ciężaru ładunku. (Przy specjalnej konstrukcji statku spada do 18%).

Skutkiem tego i koszt taboru na kolejach jest wyższy. Z obliczeń wypada, że stosunek ten między taborem kolejowym a statkami wynosi 4 : 1.

5) Mniejsze zużycie taboru przewozowego.

Tabor rzeczny w swej konstrukcji mniej skomplikowany, nie posiadający ruchomych trących się części i nie narażony na wstrząsy i uderzenia jest tańszy i mniej się zużywa w stosunku do taboru kolejowego.

6) Zużycie czasu a transport towarów.

Przy dłuższych odległościach holownik i barki, załatwiwszy zimą niezbędny remont, mogą być tygodniami w drodze z minimalnemi postojami. Możność mijania się parowców w każdym miejscu, oraz publiczny charakter dróg wodnych wpływa korzystnie na zmniejszenie strat czasu, potrzebnego do pokonania przestrzeni, do minimum.

Średni przeciętny roczny przebieg parowozu towarowego wynosi 14 000 km. a wagonu 6 500 km. Przebieg zaś holowników na rzekach z normalnie ożywioną żeglugą wynosi ponad 20 000 km., a berlinek z górą 10 000 km. (W roku 1920 na Wiśle średni przebieg holownika wynosił 12 000 km. a berlinki 2 760 km, co nie może służyć za normę z powodu trudności nawigacyjnych — stan dziki rzeki).

7) Wyzyskanie siły ciążenia.

Siła ciążenia jest lepiej wyzyskiwaną przez tabor pływający na drogach wodnych niż pociągami na kolejach.

Rzeka jest jakby drogą, która sama jedzie, bo statki płynące w dół bez holownika otrzymują ponadto jeszcze siłę popędową równą składowej swej siły ciążenia równoległą do powierzchni wody

Dla barki 100 tonnowej stanowi ona około 200 kg. odpowiadających około 20 K. M., które, o ile barka idzie holownikiem, dopomagają mu.

8) Dostosowanie gabarytu do potrzeb ruchu — jest dla taboru wodnego więcej elastyczne od taboru kolejowego. Dla wielkich arterji komunikacyjnych, gdzie wchodzą w rachubę miljony ton ładunków masowych, byłoby racjonalniej użyć taboru o torze szerszym niż normalny. W kolejnictwie jest to niemożliwe do wykonania, bo szerokość toru kolejowego jest znormalizowana nietylko w obrębie jednego państwa lecz w całej prawie Europie.

Wymiary poszczególnych kanałów i śluz mogą być łatwo poszerzone w miarę potrzeby n. p. w Niemczech obecnie budujący się kanał Ren-Men-Dunaj jest dostosowany do ruchu berlinek do 1 000 tonn. W Rosji kanalizacja Dońca północnego posiada śluzy o 17 m. szerokości przy 105 metrach długości. W Ameryce kanał New-Jork-Barge-kanał jest przebudowany dla ruchu statków o pojemności do 3000 tonn i posiada śluzy o 14,8 m. szerokości i 170 m. długości.

Nowe zaś śluzy, zbudowane w roku 1921 pomiędzy jeziorami Wyższym a Michigan, mają 25 m. szerokości i 440 m. długości, a przy kanalizacji rzeki Ohio w roku 1922 przyjęto wymiar śluz 66 m. na 224 m.

Widzimy więc, że sztuczne drogi wodne, w miarę wzrostu przewozów, mogą prawie bezgranicznie powiększać odpowiednio swe wymiary i przez to dostosować się do stawianych im zadań.

9) Mówiąc o stronach pozytywnych żeglugi nie możemy przemilczeć jej strony ujemnej, to jest przerwy zimowej.

Należy wyjaśnić, że niema ona tak wielkich niedogodności jak się wydaje, czego najlepszym dowodem jest Rosja, gdzie okres zimowy jest o wiele dłuższy od naszego.

Żegluga na arterji wodnej Newa-Wołga odbywa się tylko przez 210 dni w roku, jednakże przewozy wodne stanowiły 43% sumy ogólnej przewiezionych towarów.

Na 14 Kongresie żeglugi w Kairze w roku 1916 rozpatrywano kwestję możliwego zmniejszenia przerwy zimowej, przyczem wyjaśniło się, że stosowanie łamaczy lodów, odpowiednie rozmieszczenie zimowisk i schronów od kry lodowej na rzekach oraz w odpowiednim czasie sygnalizowanie tworzenia się powłoki lodowej może znacznie przedłużyć okres nawigacji.

W naszych warunkach dałoby się okres zablokowania naszych dróg wodnych (ważniejszych) zredukować do 50 — 60

dni w roku. Okres ten przeznaczony jest na remont statków i berlinek.

10) Koszt budowy dróg kolejowych i dróg wodnych.

Podnoszony bywa zarzut, że budowa kanałów i regulacja rzek jest trzykrotnie droższą od budowy kolei i dlatego nie może się opłacać.

Jest to twierdzenie mylne, 1 km. regulacji rzek kosztuje u nas 300 000 do 400 000 złotych, to jest tyle ile budowa 1 km. kolej dwutorowej. Jeden km. kanału, przy najtrudniejszym odcinku pracy w najniekorzystniejszych warunkach, kosztuje około 1 000 000 złotych. Pozatem należy mieć na uwadze, że kanały same w sobie nie stanowią sieci komunikacyjnych, gdyż przedewszystkiem łączą one istniejące lecz dotąd zamknięte odcinki naturalnych dróg wodnych, które często, pomimo doskonałych warunków przyrodniczych, pozostają dotąd albo zupełnie dla celów komunikacyjnych niewyzyskane, lub wyzyskiwane są niedostatecznie. Naprzykład: Warta, Prypeć, Styr, Górny Bug, Dniestr przedstawiają oddzielne, nie połączone w całość a dogodne dla żeglugi odcinki rzek.

Jezioro Gopło, szereg jezior Ślesińsko-Gosławskich przedstawiają idealną 50 km. drogę wodną dotąd zupełnie niewykorzystaną. W Poznańskiem mamy wiele jezior dla połączenia których w jedną drogę wodną trzeba wykonać kanałów nie więcej jak 30% długości właściwej drogi wodnej.

W tych warunkach koszt budowy kanałów silnie się zmniejsza, gdyż będzie rozłożony na całkowitą długość otrzymanej drogi. Koszt zaś utrzymania dróg wodnych jest kilkakrotnie mniejszy i łatwiejszy w administrowaniu, ze względów technicznych i obsady personalnej, niż szlaków kolejowych.

11) Rentowność dróg wodnych i kolejowych.

Rentowność ta przedstawia się bardzo korzystnie dla dróg wodnych.

Drogi wodne oprocentowanie od włożonego kapitału pokrywają odrazu, a dodatkowo właściciele taboru rzecznego wpłacają do Skarbu Państwa podatki państwowe już obecnie i w przyszłości.

Na mocy danych cyfrowych rentowność dróg wodnych przedstawia się następująco:

O ile przyjmiemy koszt 1 km. drogi wodnej, uzyskanej za

pomocą kanału, w wysokości średnio 800 000 złotych — to, według statystyki niemieckiej, eksploatacja wynosi w markach:

Tabela Nr. VI.

Natężenie przewozu w tonnach	Dochód z myta z 1 km rocznie	Rozchód na utrzymanie 1 km drogi	Saldo	% od kapitału
400.000	4.800	7.000	2.200	0,3
582.000	7.000	7.000	—	—
1.050.000	12.000	7.000	5.000	0,6
2.000.000	24.000	7.000	17.000	2,1
5.000.000	60.000	7.000	53.000	6,6
6.000.000	72.000	7.000	65.000	8,1
7.000.000	84.000	7.000	77.000	9,6
10.000.000	120.000	7.000	113.000	14,1

Z powyższego wynika, że przy słabym ruchu towarowym kanały muszą wykazać deficyt, lecz przy ruchu intesywniejszym mogą dać żądany zysk.

Drogi wodne sztuczne, to jest kanały, nastawione są wyłącznie na ruch transportów towarów masowych, do czego się mniej nadają rzeki w szczególności zaś Wisła.

Biorąc tylko pod uwagę ilość węgla przewożonego rocznie z naszego zagłębia do portów morskich t. j. 9 miljonów tonn i licząc opłaty żeglugowej conajmniej 4,50 zł. od tonny, możemy obliczyć, że dochód projektowanego kanału węglowego wyniósłby 40 miljonów złotych rocznie (kwota zaokrąglona).

Następnym bezpośrednim dochodem kanałów wodnych jest opłata pobierana za sprzedawaną energję elektryczną, wytwarzaną w centralach wodnych przy śluzach komorowych.

Powierzchowne obliczenie zakładów tych, zaprojektowanych przy budowie kanału węglowego, wykazują możność otrzymania 197 miljonów KW/godz. rocznie.

Z tej ilości należy odtrącić około 8 miljonów KW/godz. na własne potrzeby do oświetlenia i uruchomienia mechanizmu kanału.

Pozostanie wówczas na cele trakcji kanałowej (holowanie berlinek) i prywatnej sprzedaży około 190 miljonów KW/godz. rocznie.

Stosując taryfę prądu 10 gr za KW/godz. (tak niskiej taryfy w Polsce niema) odbiorcy prądu płaciliby 19 miljonów złotych rocznie.

Z powyższego wynika, że tylko z tych dwuch źródeł żeglugowych i opłat za energję elektryczną dochód globalny roczny wyniósłby około 60 miljonów złotych.

Rozchody zaś wynoszą:

Preliminowany koszt kanału węglowego 470 miljonów złotych.

Amortyzacja kapitaju (10% rocznie) równa 47 miljonom złotych.

Utrzymanie kanału, śluz i centrali wodnych 7.230,000 złotych.

Razem 54,230.000 złotych.

Czysty zysk wyniósłby w tym wypadku około 6 miljonów złotych.

Uregulowawszy koryta dzikch rzek w Małopolsce Wschodniej i Wisły na całej jej trasie (zwłaszcza w byłym zaborze roryjskim) Skarb Państwa zaoszczędziłby około 30 miljonów złotych, płaconych tytułem strat od powodzi na samym tylko terytorjum Małopolski Wschodniej, do czego dojdzie kwota 20 miljonów złotych poniesionych strat przez powodzie w innych dzielnicach kraju.

Plan regulacji rzek uzgadniany jest zawsze z planem meljoracyjnym kraju.

Oszuszanie terenów bagnistych przez obniżenie zwierciadła wody w rzekach i temsamem obniżenie poziomu wód gruntowych odda ogromne korzyści rolnictwu, przez co podniesie rentowność gospodarstw rolnych, co ma decydujący wpływ na dobrobyt kraju szczególnie u nas w Polsce.

Uregulowawszy rzeki na Polesiu, zgodnie z planem meljoracyjnym, otrzymamy olbrzymie tereny kolonizacyjne, których obecnie ogromnie potrzebujemy.

Koszt meljoracji na Polesiu wynosi około 700 złotych za 1 hektar wraz z ceną ziemi.

Z powodu braku obszarów kolonizacyjnych w Polsce ruch emigracyjny do Kanady, Peru i Brazylji jest bardzo znaczny. Chłop nasz płaci za bilet okrętowy za rodzinę składającą się

z trzech osób dorosłych i dwoje dzieci do Kanady 6.600 złotych, a do Ameryki Południowej 4.100 złotych, a więc za cenę biletu okrętowego rodzina rolnicza mogłaby nabyć w Polsce na Polesiu od 6 do 9 hektarów ziemi zmeljorowanej, płacąc całą jej wartość gotówką Skarbowi Państwa.

Forsowanie rzeki w ramach bataljonu piechoty

(Zadanie premjowe Nr. 2).

Założenie.

I. Położenie.

29 dywizja piechoty w pościgu za nieprzyjacielem, pobitym w rejonie na wschód od Izabelina, osiągnęła swojemi oddziałami przedniemi rz. Zelwę w pasie Fw. Karolin — Pieniucha około godziny 15.00 dnia 10 czerwca.

Wszystkie istniejące przeprawy na Zelwie i miejscowe środki przewozowe przeciwnik zdążył zniszczyć.

Próby natychmiastowego forsowania rzeki załamały się pod silnym ogniem broni maszynowej przeciwnika, który zawczasu zorganizował obronę na wschodnim brzegu Zelwy.

Na dzień 11-go czerwca dywizja otrzymała rozkaz:

„Sforsować Zelwę o świcie w swoim pasie działania i ścigać nieprzyjaciela w ogólnym kierunku na Słonim".

Na podstawie decyzji dcy 29 dywizji piechoty, 85 p. p. ma forsować Zelwę na odcinku D. Iwaszkiewicze — Koszele dwoma baonami w I-ym rzucie. Forsowanie będzie tutaj wsparte dywizjonem artylerji lekkiej.

Dca 85 p. p. zadecydował, że I/85 p. p. będzie forsował rzekę w rej. Iwaszkiewicze.

Na lewo forsuje równocześnie 86 p. p. w rejonie Karolina, na prawo — II/85 p. p. w rejonie Koszel.

Rejon zbiórki I/85 p. p. przed forsowaniem — lasek 199.5 (1 ½ klm. na zach. od D. Iwaszkiewicze) od godziny 22.00.

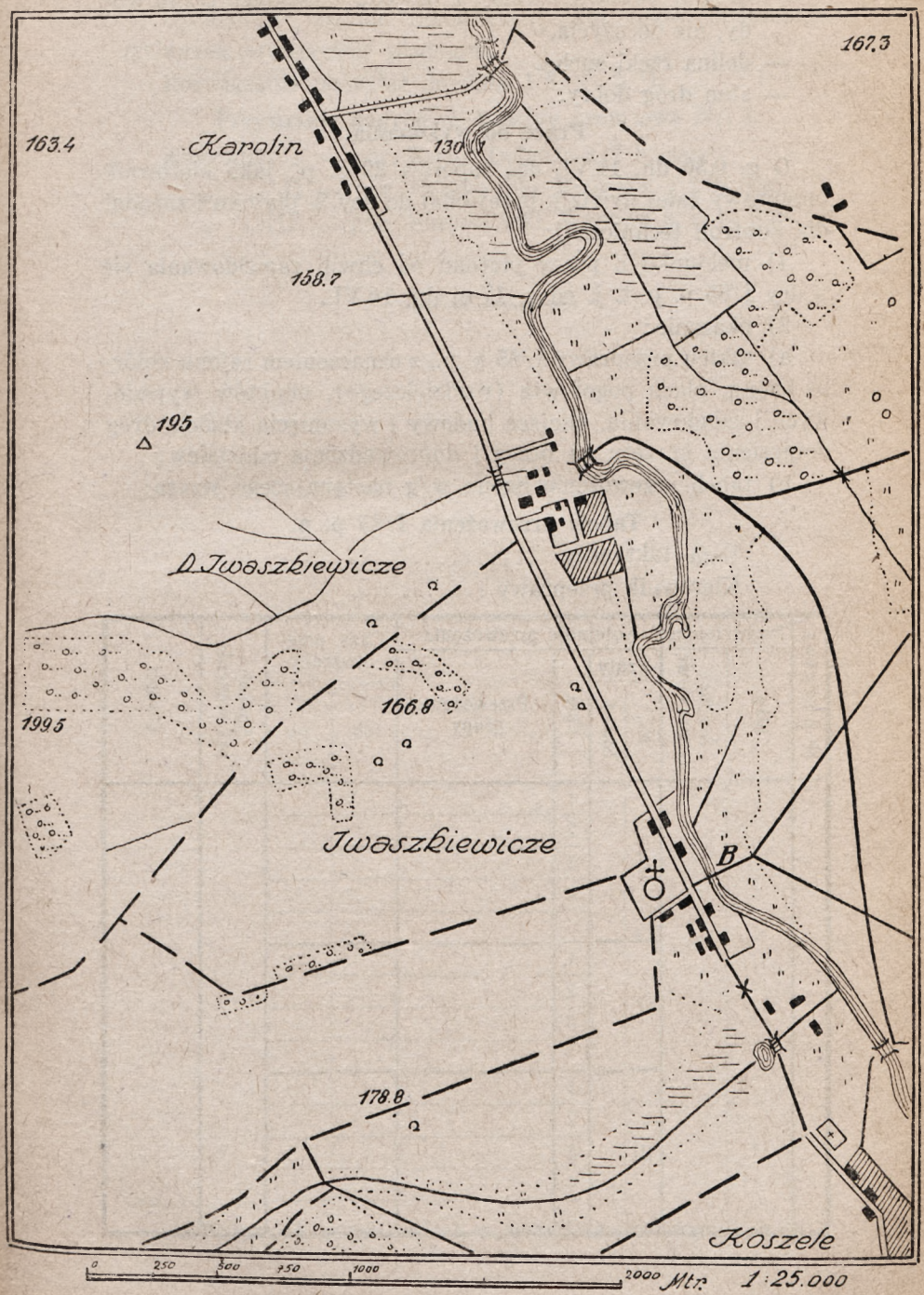
Początek forsowania o godz. 1.00. Przygotowania zakończyć do godz. 0.01.

II. Dane dodatkowe.

Dca I/85 p. p. otrzymał na czas forsowania 2-gi pluton 29 komp. sap., 1 drużynę kładki workowej, 4 łodzie saperskie i 2 pływaki gumowe duże.

Przeprowadzone rozpoznanie techniczne dało następujące wyniki.

— szerokość rzeki około 30 m.,
— przeciętna głębokość ponad 1,5 m.,
— szybkość prądu 0.8 m./sek.,


167.3
163.4
Karolin
130
158.7
195
D. Iwaszkiewicze
166.8
199.5
Iwaszkiewicze
B
178.8
Koszele
0 250 500 750 1000 2000 Mtr.
1:25.000

— dno piaszczyste,
— bród w Iwaszkiewiczach z powodu wysokiego stanu wody, nie do użycia,
— dolina rzeki sucha,
— stan dróg dobry.

Prace do wykonania.

O g. 0.30 dn. 11.VI, dca saperów 29 d. p., jako kierownik przeprawy całej dywizji, przejechał do dcy 2. plutonu i zażądał dla kontroli technicznej:

1) meldunku o pracy plutonu od chwili zameldowania się u dcy I/85 p. p. t. j. od g. 17-ej dn. 10.VI.,

2) okazania:

a) szkicu przeprawy I/85 p. p., z oznaczeniem rejonu zbiórki baonu, placu pogotowia (rozdzielczego), punktów wypadowych i załadowania, miejsca budowy i wysunięcia kładek, dróg doniesienia sprzętu na brzeg i doprowadzenia oddziałów;

b) tabeli przewożenia baonu w/g następującego wzoru:

Tabela przewożenia I/85 p. p.

D-ca taktyczny .....

Kierownik przeprawy .....

№ przeprawy	Przydzielone		Kolejność przewożenia				Czas przewożenia		Sposób przewożenia	Uwagi:
	Siły	Środki przeprawowe	Rzuty		Fale	Przewożone grupy	od	do		
			Nr.	Skład						
			I		1					
					2					
					3					
					4					
			II		1					
					2					
					3					
			III		1					
					2					
					3					
					4					

Praca do wykonania:

Opracować żądane dokumenta; dla celów ćwiczebnych meldunek zredagować pisemnie.

Rozwiązanie nadsyłać do dnia 1.X. r. b. [1]).

Przyznanie nagród za zadanie premjowe Nr. 1.

Nagroda I — por. Struś Tadeusz z 7 b. sap.
„ II — por. Czajkowski Mirosław z 2 b. sap.
„ III — por. Soroczyński Wacław z 2 b. sap.

---

[1]) Warunki konkursu podane w zeszycie styczniowym r. b.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM.

Oddziały miotaczy ognia.

Kpt. Izzo. Rivista Militare Italiana 9/32.

Organizacja, wyszkolenie, użycie [1]).

Historja organizacji i rozwoju oddziałów M. O.

M. O. nie są wynalazkiem z czasów wojny światowej, były one już znane w starożytności. Prawdopodobnie prymitywnie zrobione aparaty były po raz pierwszy użyte w r. 424 przed Chrystusem podczas wojny Peloponeskiej przez wojska beockie i służyły do zapalania umocnień drewnianych.

Bizantyńczycy również ich używali do rzucania tak zwanego „ognia greckiego". Używał ich cesarz Leon Taktyk w r. 900 po Chrystusie. Nosiły one wówczas nazwę „syfonów". Były to rury, które przy pomocy ściśniętego powietrza wyrzucały „ogień grecki" lub inne substancje płonące lub zapalające się wskutek zetknięcia z powietrzem podczas lotu.

Prawdopodobnie inne typy M. O. były używane w wiekach średnich. Magnus, biskup z Upsali, opisał dwa ich rodzaje w r. 1555.

Wprowadzenie tej broni w nowoczesnem wojsku niemieckiem miało jakoby nastąpić całkiem wypadkowo. Mjr. rezerwy Reddemann, który później był organizatorem oddziałów M. O., będąc wezwany na ćwiczenia podczas manewrów, otrzymał rozkaz obronienia pewnego fortu za wszelką cenę. Nie mogąc dać sobie rady inaczej, sprowadził straż ogniową, której oddział znajdował się w forcie, i kazał nacierającą piechotę przeciwnika polewać wodą. Po ćwiczeniu, podczas omówienia, na którem był obecny cesarz, mjr. Reddemann tłumaczył się, że strumienie wody miały pozorować płonącą naftę. Na pytanie cesarza, czy taki sposób obrony jest wogóle możliwy, odpowiedział twierdząco. Cesarz nakazał przeprowadzenie doświadczeń, które zresztą przez dłuższy czas nie dały praktycznego rezultatu.

W r. 1908, po zbadaniu aparatu przedstawionego przez inż. Fiedlera, który dał niezłe wyniki, saperzy niemieccy zaczęli energicznie pracować nad zbudowaniem M. O. równie skutecznych, lecz łatwiejszych do przenoszenia. W r. 1909 ulepszenia techniczne były już posunięte tak daleko, że użyto M. O. podczas wrześniowych manewrów, a w r. 1912 zostały one ostatecznie zatwierdzone, jako nowa broń wojska niemieckiego.

Można stwierdzić, że podczas wojny światowej M. O. niemieckie były już o tyle ulepszone, że mogły zadośćuczynić wymaganiom rzeczywistości wojennej. Oddziały M. O. rozmnożyły się znacznie pod dowództwem mjr.

---

[1]) Artykuł kapitana Attilio Izzo nagrodzony przez italskie Ministerstwo Spraw Wojskowych w r. 1931, wydrukowany w Nr. 9 „Rivista Militare Italiana" z września 1932 roku.

Reddemanna, który zdobył sobie w wojsku niemieckiem wielką popularność i przezwisko „księcia piekieł". W r. 1915 rozporządzał on tylko 36 ludźmi, w r. 1918 oddziały M. O. stanowiły już samodzielne jednostki, posiadające własne oddziały szturmowe, pozatem przy każdym szturmowym bataljonie istniał oddział M. O.

Po raz pierwszy użyto M. O. podczas natarcia na stanowiska francuskie w lesie Malancourt dnia 25 lutego 1915 r., następnie przeciw Anglikom pod Hooge dn. 30 lipca tegoż roku. Marszałek French tak opisuje tę drugą próbę: „...przeciwnik użył nowego wynalazku, polegającego na polewaniu naszych okopów strumieniami płonącego płynu. Przy takiem wsparciu rozpoczął dn. 30 lipca o świcie natarcie na okopy naszej drugiej armji pod Hooge. Prawie cała obsada była zmuszona do opuszczenia stanowisk, odwrót ten jednak został spowodowany raczej przez zaskoczenie nową bronią i wywołany przez nią popłoch, niż przez rzeczywiście poniesione straty..."

Po tych dwuch natarciach ze strony niemieckiej pracowano nad dalszemi ulepszeniami M. O., ze strony zaś sprzymierzonych rozpoczęto gorączkowe przygotowania do stworzenia i u siebie podobnej broni.

Francuzi początkowo wprowadzili aparaty Hersent-Thiriont, następnie aparaty Schilt. W ten sposób uzbrojono siedem kompanij M. O. (N. N. 22/5 — 22/11), które zostały oddane do dyspozycji piechocie, z tem jednak, że zachowały całkowicie samodzielność co do sposobu wykonania otrzymanych zadań. Organizatorem tych oddziałów był kapitan Schilt (wynalazca aparatu).

W wojsku angielskiem ppor. inż. Livens zbudował, a następnie ulepszył, M. O. pozycyjny, jemu też polecono sformowanie kompanji obsługi dla aparatów przez niego wynalezionych. M. O. Livensa użyto podczas bitwy nad Sommą w 1916 r., dały one jednak małe rezultaty, wobec trudności przy przenoszeniu.

Wr. 1917 Niemcy wybudowali aparaty, które, przy dostatecznej sile, miały być ruchliwsze od dawnych, nie osiągnęli jednak dość dobrych rezultatów i powrócili do ulepszania dawniejszych typów, stworzyli nowy pozycyjny M. O., lżejszy jednak od dawniejszych. Jednocześnie sprzymierzeni pracowali w kierunku wytworzenia M. O. nie pozycyjnych, lecz przenośnych.

Po wojnie Niemcy, na mocy traktatu Wersalskiego, mieli oddać wszystkie M. O., o późniejszym rozwoju tej broni u nich wszelkich wiadomości brak.

W Italji nie istniały żadne oddziały M. O. aż do chwili, gdy Austrjacy zastosowali tę broń po raz pierwszy na froncie italskim w październiku 1915 r. Wówczas sformowano przy 3 armji oddział M. O. w składzie 1 oficera i 40 szeregowych, wyposażony we francuskie pozycyjne aparaty Schilta (typu dużego i średniego). Później stworzono przy tej samej armji dalsze oddziały M. O. należące do saperów i noszące nazwę plutonów M. O.

17 października 1916 r., rozkazem naczelnego dowództwa, zostało nakazane sformowanie nowych 10-plutonów M. O., posiadających po 12 średnich aparatów Schilta, które miały być używane jako przenośne, oraz

6 plutonów pozycyjnych, z których każdy otrzymał taką samą ilość aparatów ciężkich.

Dla ujednostajnienia kierownictwa oddziałów M. O. naczelne dowództwo nakazało sformowanie z personelu 1 pułku saperów:

a) Kierownictwa M. O., mającego następujące zadania:

— kierować funkcjonowaniem technicznem oddziałów i regulować ich użycie,

—kierować wyszkoleniem personelu, zarówno oficerów jak i szeregowych,

— zarządzać sprzętem technicznym.

b) Oddziału zapasowego M. O., mającego za zadanie uzupełnianie oddziałów na froncie, szkolenie, formowanie nowych oddziałów.

c) Trzech kompanij M. O., posiadających razem 16 plutonów. Każdy pluton składał się z jednego młodszego oficera jako dowódcy, jednego starszego podoficera, trzech młodszych podoficerów dowódców drużyn i 45 szeregowców, w tej liczbie 12 mechaników i 2 cyklistów.

W styczniu 1917 r. „Kierownictwo" zostało znacznie rozwinięte, żeby móc prowadzić szkolenie licznego personelu. Pozatem podwojono ilość obsługi każdego plutonu M. O., ażeby móc ją luzować przy aparatach i stale pracować na dwie zmiany.

Doświadczenia bojowe ustaliły, że aparaty Schilta typu średniego nie nadają się do towarzyszenia piechocie w natarciu; wskutek tego, za przykładem Francji, postanowiono używać pozycyjnych aparatów Schilta (typ ciężki) i Hersent-Thiriont, zanim nie zostanie opracowany aparata szturmowy zdatny do noszenia na plecach. Będące jeszcze w użyciu średnie aparaty Schilta miały również być odtąd używane za pozycyjne.

W październiku 1918 r. sformowano 9 kompanij M. O. pozycyjnych lub mieszanych. W kompanjach pozycyjnych każdy pluton pozycyjny miał 12 aparatów Schilta średnich lub ciężkich, pluton mieszany 10 aparatów Schilta ciężkich i 2 aparaty Hersent-Thiriont. Pozatem sformowano 4 samodzielne plutony wyposażone w aparaty tego ostatniego typu.

Tymczasem prowadzono studja nad lekkim M. O. Zostały one rozpoczęte we Francji, następnie kontynuowane w Italji.

Pierwszym aparatem przenoszonym na plecach przez jednego człowieka był aparat Schilt 3, o ciągłym strumieniu, t. j. nie dającym się przerwać, okazał się on jednak wadliwym wskutek czego zastąpiono go aparatem Schilt 3 bis.

W kwietniu 1917 r. firma Bergomi w Medjolanie wyprodukowała pierwsze aparaty tego typu, a 30 maja tegoż roku sformowano 2 pierwsze plutony przenośnych M. O., każdy z nich posiadał po 12 aparatów i składał się z 1 oficera, 1 podoficera i 25 szeregowców (12 do noszenia aparatów, 12 mechaników i 1 goniec).

Do końca października sformowano 361 plutonów przenośnych M. O. i przydzielono je po jednym do każdego pułku piechoty, strzelców alpejskich oraz do kompanij szturmowych. Wyposażenie w sprzęt było następujące: pierwszych 100 plutonów miało aparaty Schilta 3 bis, następne 71 plutonów aparaty włoskie o strumieniu przerywanym i zapalaniu automatycznem (rozdane w lutym 1918 r.), wreszcie pozostałe plutony miały

aparaty D. L. F. o strumieniu przerywanym z zapalaniem automatycznem lub bez niego. Ten ostatni typ miał z czasem zastąpić oba pierwsze, ze względu na swą lekkość, prostotę i bezpieczeństwo.

Dla tak wielkiego zwiększenia ilości oddziałów M. O. trzeba było stworzyć odpowiednią szkołę, rozporządzającą specjalnym poligonem. To też było zrobione. W okresie od 1 stycznia do 30 października 1918 r. wyszkolono tam około 900 oficerów i 23,000 szeregowych.

Sprzęt.

Pojęcie ogólne. M. O. składa się ze zbiornika zawierającego silnie ściśnięty gaz niepalny (azot). Pod ciśnieniem gazu płyn wydobywa się przez otwór w zbiorniku do węża giętkiego, zakończonego metalową rurą, przy pomocy której strumień płynu może być skierowany na cel. Podniesienie rury reguluje wysokość strumienia i odległość rzutu.

M. O. o wielkiej donośności muszą być zawsze ciężkiego typu, co będzie spowodowane warunkami technicznemi, którym trzeba zadośćuczynić dla osiągnięcia dużej szybkości początkowej płynu, wychodzącego przez spory otwór. Aparaty te muszą mieć dużą ilość płynu i mogą rzucać strumień jego tylko przez krótki czas. Należy pozatem pamiętać, że donośność tych typów M. O. (75 — 80 m.) zależy też od czynników zewnętrznych, jak kierunek i szybkość wiatru.

Co zaś dotyczy M. O. przenośnych na plecach, to, wobec ich przeznaczenia do towarzyszenia piechocie w natarciu, muszą one być małe, lekkie, łatwoprzenośne. Wskutek tego ciśnienie gazu w nich nie może być wielkie, a więc i donośność będzie mała (praktycznie około 20 m.). Muszą one działać szybko i pewnie, a waga ich musi być taka, żeby żołnierz mógł nosić na plecach naładowany aparat bez zbytniego zmęczenia.

Jest rzeczą ważną, żeby M. O. mógł dawać przerywany strumień płynu, co znacznie zwiększa skuteczność, oraz miał zapalanie automatyczne, pozwalające na nieużywanie rakiet i innych niepewnych i niebezpiecznych środków zapalania.

Płynem palnym używanym do M. O. jest zazwyczaj mieszanka z lekkiego oleju smołowego (nie zawierającego fenolu) i nafty, stosunek tych składników zmienia się zależnie od temperatury powietrza. Przy temperaturze niskiej należy do mieszanki dodać benzolu lub innego lekkiego łatwopalnego płynu.

a) Krótka charakterystyka niektórych typów M. O.

Pozycyjny M. O. o wielkiej donośności (około 85 m) systemu Hersent-Thiriont. Aparat, dla przewożenia, umieszcza się na podwoziu na kołach, które może być połączone z ciągnikiem samochodowym. Całość jest obliczona tak, żeby łatwo było ją rozebrać i umieścić w okopach. Waga 860 kg.

Sam aparat składa się z 4 zbiorników płynu palnego, zawierających po 125 litrów każdy. Zbiorniki są połączone rurami, tak, że dają jeden wspólny strumień płynu. Każdy zbiornik ma swój cylinder z gazem.

Przy jednym ze zbiorników jest umieszczona rura wyładowcza, połączona giętkim wężem z rurą miotającą. Ta ostatnia posiada podstawę, przy pomocy której można jej nadawać dowolne nachylenie. Donośność, zależnie od nachylenia rury miotającej, waha się w granicach od 30 do 85 m.

Strumień płynu zapala się w odległości 20 m od aparatu. W czasie działania wytwarzają się dwie strefy zagrożone: strefa ognia i strefa gorąca. Mają one kształt odcinków koła, których szczyty są przy wylocie rury miotającej, a osie się pokrywają. Strefa ognia dochodzi do szerokości 30 m, strefa gorąca — do 90 m. Dla ochrony od gorąca obsługa posiada ubranie azbestowe (rys. 1). Firma Draeger wyrabia kaptury ochronne z maską, przeznaczone również dla ochrony od gorąca. Do obsługi każdego aparatu trzeba 6 ludzi.

Rys. 1.

W 1917 r. próbowano we Francji przeprowadzić w M. O. Hersent-Thiriont pewne zmiany, pozwalające na przerywanie strumienia oraz na jednoczesne rzucanie kilku strumieni z jednego aparatu.

Rzucanie wielkiej masy płynu na znaczną odległość może być korzystne podczas natarcia, gdy chodzi o zaskoczenie przeciwnika gwałtownością i siłą ognia. Natomiast możność przerwania strumienia ognia jest bardzo pożądaną podczas obrony, gdyż pozwala na zaoszczędzenie płynu przez przerwanie ognia w chwili, gdy cel znikł lub został zniszczony.

Druga projektowana zmiana miała na celu ukrycie aparatu w schronie, a rzucanie strumieni ognia z kilku punktów naraz.

W Italji były prowadzone podczas wojny studja nad umożliwieniem ponownego naładowania M. O. systemu H.-T. podczas funkcjonowania. Kwestja ponownego załadowania M. O. podczas walki przedstawia duże trudności, zwłaszcza jeśli chodzi o aparaty ciężkie, pozycyjne. Nabiera ona pierwszorzędnej wagi jeśli przeciwnik, pomimo poniesionych strat, nie przerwie natarcia. Jedynie automatyczne ładowanie mogłoby temu zaradzić.

Zdaje się, że Niemcy nie posiadali aparatu zbliżonego do H.-T., gdy natomiast M. O. używane przez nich zostały natychmiast skopjowane przez sprzymierzonych. W Anglji zbudowano M. O. pozycyjny o wielkiej donośności, zbliżony do typu H.-T., lecz bardzo duży i ciężki, jest to aparat Livensa, który mógł dawać kolejno 3 strumienie ognia, przy 2 naładowaniach ponownych. Każdy strumień rzucał 360 litrów płynu, trwał 1 minutę i osiągał odległość 80 do 100 m. Zdaje się, że aparat ten nie dał w praktyce dobrych rezultatów.

Aparaty H.-T. doprowadzają donośność do największych możliwości granic, wskutek tego były one wielkie i ciężkie. Pozatem składały się z około 150 części, montowanie ich było więc trudne, jak również i przenoszenie do okopów. Dlatego też nadawały się one tylko do obrony umocnień przygotowanych zawczasu, a to zarówno ze względu na ich rozmiary, jak i na ilość zużywanego płynu (500 litrów na jeden raz), który trzeba było dostarczyć.

b) M. O. pozycyjne o średniej donośności (30 m.).

Należały do nich aparaty Schilta i Schilt 1 bis (rys. 2) używane w wojsku francuskiem i włoskiem, aparat Lagunari (podobny do Schilt 1), używany w wojsku włoskiem, „Grosser Flammenwerfer" niemiecki i, mało się od niego różniący, M. O. austryjacki. Pozatem istniały i inne aparaty tego rodzaju, lecz tak wadliwe, że niema potrzeby je opisywać.

Aparaty te zasadniczo składają się z tych samych części składowych co i H.-T. i aparaty przenośne, od tych ostatnich różnią się wielkością zbiornika, a wskutek tego i wagą, więc nie mogą być przenoszone na plecach przez jednego człowieka.

Aparaty te dawały strumień ciągły, a więc jedyny. Pod koniec wojny zaczęto pracować nad aparatem średnim o przerywanym strumieniu.

c) M. O. przenoszone na plecach.

Aparaty te są zbudowane na tych samych zasadach co i poprzednie. Muszą one odpowiadać następującym wymaganiom: muszą być jaknajlżejsze, łatwe do użycia, jaknajmniejsze, jaknajprostsze.

Są one przeznaczone do natarcia i do towarzyszenia piechocie, mają małe zbiorniki, małe ciśnienie i małą donośność. Mają one strumień przerywany, wskutek tego muszą mieć zapewnione natychmiastowe zapalenie płynu, niezależnie od chwili kiedy strumień zostanie wypuszczony i od długości przerw w działaniu.

Pośród aparatów tego rodzaju, używanych podczas wojny, zasługują na uwagę następujące typy: aparat włoski D. L. F., niemiecki Wex (rys. 3), aparat przenośny austrjacki oraz francuskie Schilt 3, Schilt 3 bis, P 3, P 4. Cechy charakterystyczne tych aparatów są uwidocznione na tablicy Nr. 1.

Zasady użycia taktycznego.

M. O. p r z e n o ś n e powinny być używane przeważnie w natarciu, szczególnie przeciw osamotnionym gniazdom oporu, żeby je zastra-

Tablica I.

Cechy charakterystyczne głównych typów M. O. używanych podczas wojny.

Typ M. O.	Donośność praktyczna w metrach	Zbiorniki		Cylindry z gazem		Zmniejszacz ciśnienia, zmniejsza je w zbiornikach do atmosf.	Waga w kilogram.			Czy był używany w wojsku italskiem	Uwagi.
		Pojemność w litrach	Ciśnienie w atmosferach (przy próbie wytrzymał.)	Pojemność w litrach	Ciśnienie w atmosferach (przy ładowaniu)		Zbiornika pustego	Rury miotającej i innych rur	Cylindra gazowego pustego		
M. O. sprzymierzonych											
Hersent-Thirionf (złożony z 4 zbiorników) .	30—80[1])	125×4	30	13,5×4	150	15		860		tak	
Schilt Nr. 1	25–30	80	30	4,5	150	15	50	25,5		nie	
Schilt Nr. 1-bis (duży) .	25—30	55	30	4,5	150	15	35	25,5		tak	
Schilt Nr. 2 (średni) .	20—25	32	30	3,5	150	15	23	20		tak	
Schilt Nr. 3	15—20	16	30	Zawier. 180 gr. materj. gazotwórczego	60	15	11			nie	
Schilt Nr. 3 bis . . .	15—20	15	30	1,4	150	15		22 kg		tak	
P 3	25	15	30	1,4	150	15		25 kg		nie	
P 4	25	10	30	1,4	150	15		19 kg		nie	
Wzór włoski	15—20	12	30	1,4	150	15		24 kg		tak	
Wzór włoski D. L. F. .	15—20	12	30	1,3	100	nie miał		13 kg		tak	
M. O. niemieckie i austryjackie											
Pozycyjny „Gross" . .	30	50	30	6	150	15	35,4	25	12		
Średni austryjacki . .	15—20	20,6	30	1,3	150	15	19,6	9	5,5		
Przenośny (3)	15—20	14	30	1,3	150	15	9	4,5	3		
Przenośny „Wex". . .	15—25	11	50	3	23—25	nie miał		10 kg			

[1]) Zależnie od podniesienia rury miotającej, rodzaju jej wylotu i ciśnienia powietrza w zbiornikach.

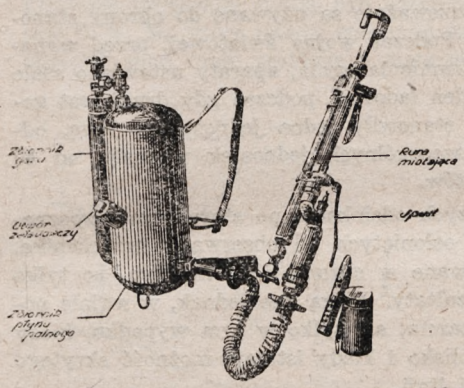
[2]) Zbliżony do typu Schilt Nr. 1 jest aparat Legunari używany w wojsku italskiem.

[3]) Podobny co do kształtu do aparatu Schilta.

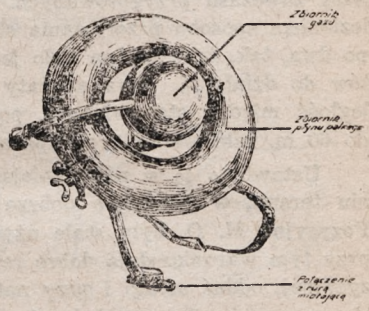
szyć i zmusić do poddania się. Stanowią one pozatem broń zaskoczenia; wywoływane przez nie wrażenie moralne jest bardzo duże i często samo zjawienie się strumieni ognia wywołuje załamanie się obrony.

M. O. nie mogą nigdy działać samotnie, muszą zawsze być w związku z innemi rodzajami broni, a i w tych nawet warunkach można liczyć jedynie na osiągnięcie przy ich pomocy rezultatów ściśle lokalnych. Podług instrukcji niemieckiego naczelnego dowództwa z kwietnia 1918 r.: „...mogą być z korzyścią użyte podczas natarć na wsie z warunkiem, że będzie ich znaczna ilość, i że będą działać w ścisłej łączności z piechotą, która ma je osłaniać ogniem swych C. K. M. i swemi granatami...".

Strumienie ognia wytwarzają znaczną ilość dymu, który osłania własne oddziały, nieprzyjaciel, w chwili działania M. O., widzi tylko dym i ogień.



Rys. 2.



Rys. 3.

Nie należy używać M. O., gdy wiatr wieje w stronę własnych oddziałów, bo nietylko mógłby rzucić ku swoim płomienie, ale pozatem spędziłby i dym, natomiast, gdy kierunek wiatru jest pomyślny, dobrze jest osłonić żołnierzy niosących aparaty zasłoną dymową.

M. O. stanowią doskonały środek do oczyszczania schronów, w których się przeciwnik jeszcze broni, oraz zamkniętych gniazd C. K. M., przez skierowanie tam strumienia ognia. Pozatem, jak już było mówione, M. O. są bardzo pożyteczne w walkach o miejscowości, dla przełamania oporu stawianego w zabudowaniach i zaroślach, dla wywołania pożarów.

Dla wykonania tych wszystkich zadań M. O. muszą się znajdować również w oddziałach drugiego rzutu.

Podczas wojny światowej M. O. były również używane w obronie, wielokrotnie, dobrze użyte, przyczyniły się do zdemoralizowania nacierającego przeciwnika. Użycie ich w natarciu może oczywiście być równie korzystne jak i w natarciu.

W każdym razie skuteczność M. O. zależy od rozkazów wydanych przez tego dowódcę, któremu zostały one przydzielone, od położenia, terenu, wiatru. Powodzenie również, w bardzo znacznym stopniu, zależy

od zachowania się żołnierzy niosących aparaty, ich inteligencji, odwagi i wyszkolenia.

W żadnym wypadku nie należy przeceniać zdolności zaczepnych M. O. Doświadczenie wykazało, że spokojnie strzelające C. K. M. bez wielkiego trudu są w stanie zatrzymać ich natarcie.

Przy obsłudze, która potrafi zachować zimną krew, M. O. mogą oddać znaczne usługi w obronie przeciwczołgowej. W tych wypadkach należy aparat umieścić koło jakiejś przeszkody, gdy czołg lub samochód pancerny zatrzyma się lub zwolni tempo, należy skierować strumień ognia bądź na strzelnice i szpary wzrokowe, celem oślepienia obsady, bądź na przedwozie, na którem często znajduje się nieco rozlanej benzyny, celem wywołania pożaru. Natomiast kierowanie strumienia na same płyty pancerne nie daje żadnego rezultatu. Najdogodniejsza odległość do atakowania broni pancernej wynosi 10 — 15 m.

M. O. pozycyjne przeważnie są używane do obrony stanowisk zawczasu przygotowanych. Podczas wojny światowej, przed wynalezieniem sposobu przerywania strumienia ognia, aparaty ustawiano stale po dwa, tak, żeby można było jeden ładować, podczas gdy drugi jest gotów do działania. Dwa aparaty stanowiły jedną jednostkę bojową, odległość między stanowiskami poszczególnych jednostek wynosiła od 40 do 60 m. zależnie od typu aparatów.

Ustawiano je w najważniejszych odcinkach, po starannem rozpoznaniu terenu, w miejscach dobrze osłoniętych od obserwacji przeciwnika. Pozycyjne M. O. były stale używane w obronie i to masowo, bo tylko przy tym warunku dają dobre rezultaty. Mogą one jednak, w wojnie pozycyjnej, oddać usługi i przy natarciu, ale tylko w tym wypadku, kiedy okopy przeciwnika znajdują się blisko i kiedy istnieje możność skrytego sprowadzenia M. O. do pierwszej linji.

M. O. na czołgach. Umieszczenie M. O. na czołgach lub samochodach pancernych nie przedstawia z technicznego punktu widzenia większych trudności. Jednak konieczność przewożenia znacznej ilości płynu palnego zmusza do umieszczania aparatów na czołgach średnich lub wielkich.

W r. 1917 był studjowany typ amerykańskiego samochodu pancernego, uzbrojony w C. K. M. i M. O. W r. 1918 w Chaumont w obecności gen. Pershinga robiono próby z typem M. O., wynalezionym przez amerykańskiego majora Adamsa i przeznaczonym specjalnie dla samochodów pancernych. Nad tem samem zagadnieniem pracowali wówczas również Anglicy i Francuzi, którzy próbowali umieścić M. O. na małym czołgu (Renault 18 H. P.). Brak jednak wiadomości, czy te prace zostały dalej prowadzone po wojnie.

Obecne poglądy w tej sprawie są następujące:

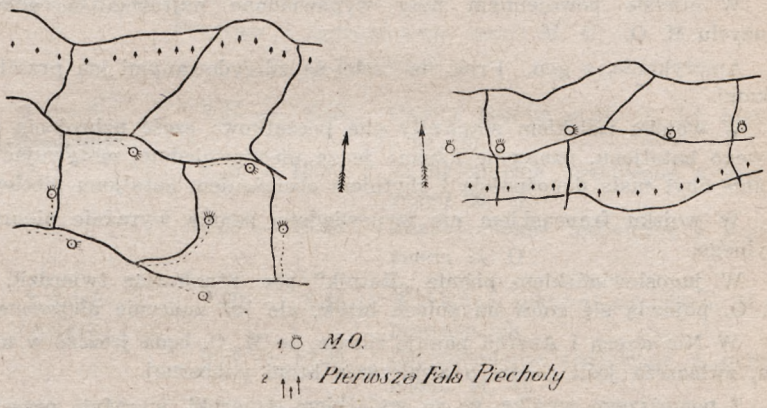
M. O. musi tak być umieszczony na czołgu, żeby zupełnie nie zmienić jego zewnętrznego wyglądu, by przeciwnik nie mógł się domyślić jego obecności. Strumień płynu może być wyrzucany przy pomocy ściśniętego powietrza jak dotychczas, lub przy pomocy pompy, poruszanej przez silnik czołga. Ten drugi system jednak ma tę wadę, że M. O. przestanie

działać w razie zepsucia motoru. Na czołgach należałoby umieszczać aparaty typu pozycyjnego, lecz o strumieniu przerywanym. Czy M. O. na czołgach będą bronią rzeczywiście skuteczną, można będzie się przekonać dopiero po przeprowadzeniu odpowiednich doświadczeń.

Wyszkolenie.

Żołnierze już wyszkoleni w innym rodzaju broni mogą przejść kurs M. O. w okresie nie krótszym, niż 14 dni. Załączona tablica II podaje program zajęć na takim kursie. W czasie pokoju, gdy nie chodzi o wielki pośpiech, należy kurs przedłużyć do 1 miesiąca.

Wyszkolenie będzie obejmowało, poza dokładnem zaznajomieniem ze sprzętem, ćwiczenia w taktycznem użyciu M. O. w związku z piechotą. Pierwsze ćwiczenia muszą być oczywiście bardzo proste. Nieprzyjacielskie C. K. M., które należy zniszczyć, będą pozorowane przez tyczki, wiechy, lub inne znaki zrobione z materjału łatwopalnego.



Rys. 1.

Podczas ćwiczeń cały personel, niezależnie od posiadanych stopni wojskowych, musi zachowywać się bojowo i pełnić funkcje przewidziane na wypadek wojny. Do noszenia zbiorników należy wybierać ludzi najsilniejszych fizycznie.

Dowódca jednostki, do której zostały przydzielone M. O., daje tylko zadanie dowódcy plutonu, który musi je wykonać według własnego uznania. Żołnierze plutonu M. O. otrzymują rozkazy tylko od swego dowódcy plutonu. Cele muszą być przed rozpoczęciem akcji oznaczone na szkicu. Należy również ćwiczyć użycie M. O. podczas odwrotu i w maskach gazowych. Komendy powinny być podawane nietylko głosem, lecz i przy pomocy gwizdka oraz innymi przyjętemi znakami. (Podczas ćwiczeń należy używać masek gazowych, będących obecnie w opracowaniu i pozwalających na użycie gwizdka).

P r z y k ł a d y ć w i c z e ń. Przykład 1. Oddział piechoty, wykorzystując teren, podchodzi do okopu przeciwnika i stara się swym

ogniem zniszczyć jego C. K. M. Idący za nim oddział szturmowy, wyposażony również w M. O. (przenośne), wykorzystuje dym, pod jego osłoną wpada do okopu i rzuca się wzdłuż niego, w prawo i w lewo od miejsca trzymanego pod ogniem pierwszego oddziału.

Przykład 2. Oddział M. O. posiadający przenośne aparaty naciera na blokhaus lub inny budynek przygotowany do obrony. W nocy oddział pracuje nad rozszerzeniem szeregu lejów od granatów, które posłużą do zbliżenia się do blokhausu. Z chwilą gdy podejdą na dostateczną odległość, na dany sygnał ruszą do szturmu.

Przykład 3 (rys. 4). Współdziałanie M. O. z oddziałami szturmowemi. M. O. idą przed innemi oddziałami i oczyszczają teren, przy dalszem posuwaniu piechoty M. O. mogą być pozostawione w tyle dla osłony skrzydeł lub dla złamania broniących się jeszcze gniazd oporu.

Przewidywania na przyszłość.

W okresie powojennym były wypowiadane najrozmaitsze zdania o użyciu M. O.

Amerykanie, z gen. Friés na czele, są zdecydowanymi ich przeciwnikami.

W wojsku italskiem stanowiły one początkowo część uzbrojenia typowego bataljonu, następnie uznano je za nieodpowiednie, motywując to zdanie zbyt małą donośnością i zbytniem obciążeniem bataljonu piechoty.

W wojsku francuskiem nie wypowiadano zdania wyraźnie nieprzychylnego.

W jugosłowiańskiem piśmie „Ratnik“ płk. Stankovicz twierdził, że M. O. pojawią się znów na polach bitew, ale już znacznie ulepszone.

W Niemczech i Austrji panuje zdanie, że M. O. będą jeszcze w użyciu, zwłaszcza jeśli chodzi o zwalczanie broni pancernej.

Z powyższego wynika, że za wyjątkiem Ameryki, wyraźnie przeciwnej użyciu M. O., wszędzie się uważa, że będą one mogły być jeszcze użyte. Wobec tego należałoby zbadać, jakby można je ulepszyć.

Oczywiście M. O. nie będą używane stale, lecz tylko w pewnych szczególnych wypadkach.

Duże, pozycyjne M. O. będą zasadniczo użyte do obrony, gdy obronę można przygotować zawczasu.

Przenośne M. O. — do złamania oporu poszczególnych gniazd, do zmuszenia do poddania oddziałów w schronach i t. p.

Wszelkie typy M. O. mogą być użyte na czołgach i samochodach pancernych lub do zwalczania ich.

W każdym razie M. O. są bronią zaskoczenia, a działanie ich — głównie moralne; nie należy od nich żądać więcej, niż one są w stanie dać.

Główne ulepszenia techniczne, które należałoby przeprowadzić, są następujące:

1) zmniejszenie wagi przez zastąpienie stali i bronzu przez dura-

luminjum, we wszystkich tych częściach aparatów, gdzie to jest możliwe; ulepszenie rurociągów.

2) w M. O. pozycyjnych umożliwienie przerywania strumienia, wprowadzenie automatycznego zapalania i ponownego ładowania podczas walki.

3) w M. O. przenośnych, użycie duraluminjum pozwoliłoby na zmniejszenie wagi z 7,5 kg na 2,8 kg w aparatach D. L. F.

Wojsko w czasie pokoju posiada liczne gaśnice pożarne, które są zbudowane na tych samych zasadach co i M. O. Może byłoby możliwem wprowadzić nowe typy gaśnic, o większem ciśnieniu gazu i zmienionych kranach, któreby w czasie wojny mogły służyć za M. O. Przy standaryzowanej produkcji tych gaśnic wszystkie osoby i instytucje prywatne posiadałyby takie same gaśnice, zapewniłoby to wojsku, w razie mobilizacji, bardzo znaczną ilość potrzebnego sprzętu.

Tablica II.

Program 2 tygodniowego kursu M. O.

1 tydzień.

1 dzień (poniedziałek)	7.30 — 8.45.	Ogólne pojęcie o M. O., ich historji i użyciu.
	9.15 — 10.30.	Zaznajomienie techniczne z przenośnemi M. O.
	14.20 — 16.30.	Zaznajomienie techniczne z przenośnemi M. O.
2 dzień (wtorek)	7.30 — 8.45.	Wykład o taktycznem użyciu M. O. przenośnych.
	9.15 — 10.30.	Zaznajomienie techniczne z przenośnemi M. O.
	14.30 — 16.30.	Wykład i ćwiczenie z użyciem środków dymnych, zapalających i ochrony przeciwgazowej.
3 dzień (środa)	7.30 — 8.45.	Wykład szczegółowy o dodatkowych częściach przenośnych M. O. (zmniejszenie ciśnienia, cylindry gazowe, manometry i t. d.).
	9.15 — 10.30.	Wykład szczegółowy o zapalaniu automatycznem.
	14.30 — 16.30.	Zaznajomienie techniczne z M. O. pozycyjnym.
4 dzień (czwartek)	7.30 — 8.45.	Powtórzenie wiadomości technicznych o M. O. przenośnym.
	9.15 — 10.30.	Zaznajomienie techniczne z M. O. pozycyjnym.
	14.30 — 16.30.	Ćwiczenie praktyczne z przenośnemi M. O.

5 dzień (piątek)	7.30 — 8.45.	Powtórzenie wiadomości o przenośnym M. O.
	9.15 — 10.30.	Wykład o taktycznem użyciu pozycyjnego M. O.
	14.30 — 16.30.	Konserwacja M. O. przenośnych.
6 dzień (sobota)	7.30 — 8.45.	Wykład o przygotowaniu natarcia przy pomocy przenośnych M. O.
	9.15 — 10.30.	Wykład szczegółowy o dodatkowych częściach pozycyjnych M. O.
	14.30 — 16.30.	Powtórzenie wiadomości o pozycyjnym M. O.
7 dzień (niedziela)		Odpoczynek.

2 tydzień.

8 dzień (poniedziałek)	7.30 — 8.45.	Powtórzenie wiadomości o pozycyjnym M. O.
	9.15 — 10.30.	Konserwacja pozycyjnych M. O.
	14.30 — 16.30.	Wykład o obronie przeciwczołgowej przy pomocy M. O. przenośnych.
9 dzień (wtorek)	7.30 — 8.45.	Powtóreznie wiadomości o M. O.
	9.15 — 10.30.	Ćwiczenie: zwalczanie gniazd oporu przy pomocy przenośnych M. O.
	14.30 — 16.30.	Wykład o środkach walki oddziałów M. O. i o granatach ręcznych.
10 dzień (środa)	7.30 — 8.45.	Wiadomości meteorologiczne i powtórzenie.
	9.15 — 10.30.	Ćwiczenie: użycie przenośnych M. O. do oczyszczania schronów i rowów łącznikowych.
	14.30 — 16.30.	Wykład o obronie przeciwczołgowej za pomocą M. O.
	po godz. 20.	Ćwiczenia nocne z M. O. przenośnemi i pozycyjnemi.
11 dzień (czwartek)	7.30 — 8.45.	Ćwiczenie: użycie pozycyjnych M. O. w obronie.
	9.15 — 10.30.	Ćwiczenie: użycie przenośnych M. O. w miejscowościach zamieszkałych.
	14.30 — 16.30.	Wykład o służbie oddziałów M. O. Sprawdzenie aparatów i ciśnienia.

12 dzień (piątek)	7.30 — 8.45.	Ćwiczenie: użycie zaczepne pozycyjnych M. O.
	9.15 — 10.30.	Ćwiczenie: użycie M. O. z zasłoną dymną i w odwrocie.
	14.30 — 16.30.	Ćwiczenie: użycie M. O. przeciw gniazdom C. K. M.
	po godz. 20.	Ćwiczenia nocne z M. O.
13 dzień (sobota)	7.30 — 8.45.	Powtórzenie.
	8.45 — 10.30.	Ćwiczenie: otoczenie ośrodka oporu.
	14.30 — 16.	Czyszczenie aparatów.
14 dzień (niedziela)		Odpoczynek.

Streścił rtm. dypl. W. Dziewanowski.

Streszczenie saperskiej prasy zagranicznej za I-sze półrocze 1932 r.

I. Organizacja.

Organizacja i zastosowanie saperów w Anglji. The Royal Eng. Journal Nr. III/32.

Omawia pokrótce historyczny rozwój saperów w Anglji, ich stan obecny, sprawę specjalizacji, podział saperów na t. zw. linjowych („polowych") i specjalistów (elektrotechników, mechaników), system szkolenia i doskonalenia oficerów.

Załączony jest etat oficerów sap. na dz. 1.II.1931 r.; załączony etat oficerów odbywających wyszkolenie lub praktykę pozapułkową; załączony wykaz oficerów saperów, mających przydziały w administracji cywilnej.

Organizacja i taktyka wojsk chemicznych. Chemical Warfare Nr 1/31.

Wojska chemiczne w St. Zjedn. są w dyspozycji Naczelnego Dowództwa, po jednym pułku (3-baonowym) na każdą armję, co daje po jednym baonie na korpus. Baon chemiczny składa się z 4-ch komp. (po jednej komp. na dywizję, z zachowaniem jednej w odwodzie). Komp. chem. składa się z 3-ch plutonów (obecnie studjuje się projekt komp. z 4-ch plut.) można więc przydzielić do każdego pułku po 1 plut. chem.

Pluton jest najmniejszą jednostką chemiczną. Za najmniejszą jednostkę taktyczną, do której jest dopuszczalny przydział wojsk chem. uważany jest baon piech. W czasie wojny nie wszystkie dyw. piech. mogą liczyć na przydział jednostek chemicznych.

W Stanach Zjednoczonych, jak dotąd, na współdziałanie broni chemicznej z innemi broniami nie zwraca się dostatecznej uwagi. Piechur jest słabo obeznany z tą bronią.

Autor podkreśla konieczność dysponowania przez dyw. piech. na manewrach wcielonemi jednostkami chemicznemi, przydzielając je, zależnie od sytuacji chemicznej, do poszczególnych pułków.

Kwestja stosowania w walce dymów bojowych jest również ważną, zadymianie jednak wykonywane wyłącznie przez artylerję nie jest wystarczające, wobec tego powinno ono być wykonywane przez oddziały chemiczne. Reasumując, autor stwierdza, że oddziałów chemicznych, tak na stopnie pokojowej jak i wojennej, jest w St. Zjedn. za mało i ilość ich należy wydatnie zwiększyć.

II. Taktyka i użycie saperów.

a) Przekraczanie rzek.

Saperzy przy przejściu rzeki Marny w 1918 r. Militär-Wochenblatt Nr. 39/1931.

Artykuł podaje szczegółowo ogrom prac przygotowawczych wykonanych przez saperów w ciągu 2-ch tygodni poprzedzających forsowanie rzeki Marny.

Ciekawe są dane o ilości środków przeprawowych użytych w akcji. Na 7 dywizji piechoty było zgrupowane:

62 kompanje saperów,
7 korpusowych kolumn pontonowych,
38 dywizyjnych kolumn pontonowych,
4 saperskie kompanje parkowe.

Artykuł podaje przebieg samej przeprawy, podając szereg wyjątków z rozkazów lub dzienników poszczególnych d-ców, które charakteryzują ciężką i ofiarną pracę saperów i dają obraz olbrzymich strat, jakie oni w tej przeprawie ponieśli.

W piewszym dniu przeprawy zginął kierownik przeprawy gen. Unverzagt, d-ca sap. armji. W komp. saperów straty sięgają niekiedy do 75%. Jeszcze większe straty zanotowano w sprzęcie pontonowym, gdyż po 5-ciu dniach, z całego sprzętu użytego do przeprawy, udało się zestawić zaledwie 3 kolumny pontonowe dywizyjne i 1½ kolumny korpuśnej.

Zastosowanie łodzi, analogicznych do rybackich, do przewożenia piechoty. Revue du Génie Militaire Nr. 11/31.

Na podstawie studjum forsowania rzeki zostało stwierdzone, iż najlepiej nadają się do forsowania małych rzek niewielkie łodzie rybackie. Używane łodzie były zbliżone nieco kształtem do barek. Waga łodzi 200 — 250 kg.; nośność 8 ludzi (wraz z 2-ma sap obsługi).

Łodzie mogą być użyte pojedyńczo luz sprzężone po dwie, nawet przy prądzie do 1,9 m/sek.

Budowane były parami w ten sposób, że jedna z nich jest nieco mniejsza od drugiej, co pozwala na ładowanie łodzi parami. Na wozie pontonowym przewożono 4 łodzie. Zespół — 25 ludzi wyrabia 30 łodzi w ciągu 70 godzin.

Łodzie były również użyte do budowy kładek lekkich i wzmocnionych. Po kładkach lekkich może przejść piechota w kolumnie dwójkowej, a po wzmocnionych — biedki i wozy taborowe.

Artykuł podaje szczegółowe dane, co do konstrukcji łodzi i jej wyrobu.

(Streszczenie w zeszycie październikowym Przeglądu Wojskowo-Techn. za 1931 r.)

Mostownictwo i przeprawy w armji angielskiej. Wojennyj Wiestnik Nr. 27—28/31.

Na wstępie autor stwierdza, że wobec znacznego zwiększenia się środków technicznych walki, a przez motoryzację wzrostu ruchliwości armji, sprzęt mostowy angielski jest przestarzały.

Następnie wyszczególnia warunki i wymagania jakim powinien odpowiadać sprzęt przeprawowy i mostowy z punktu widzienia taktycznego i technicznego.

Jeżeli chodzi o angielski lekki sprzęt do przeprawy pierwszych rzutów w czasie forsowania rzeki, to zadanie to spełniają całkowicie pływaki brezentowe wypchane kapokiem.

Co do mostów pontonowych, to sprzęt kapokowy daje tylko częściowe rozwiązanie tego zagadnienia, gdyż nadaje się tylko do przepraw lżejszych pojazdów wojskowych.

Sprzęt pontonowy jest zbyt ciężki i mało ruchliwy.

Obecne wysiłki Anglików zmierzają do:

— wynalezienia czegoś pośredniego pomiędzy sprzętem kapokowym a pontonowym,

— jaknajdalej posuniętego uproszczenia sprzętu saperskiego, w celu uniknięcia specjalizacji saperów, ze względu na konieczność oszczędzania sił,

— mechanizacji prac saperskich i zapewnienia transportu samochodowego dla ludzi i sprzętu,

— podniesienia wyszkolenia saperów w przeprawach, zwracając specjalną uwagę na rozpoznanie i organizację przeprawy oraz współdziałanie z piechotą.

Nowa organizacja, która zaniechała rozproszkowania saperów po dywizjach, a skupiła ich przy korpusie w brygadach saperskich, dała w armji angielskiej bardzo dobre rezultaty, podnosząc wyszkolenie i sprawność saperów .

Obecnie saperzy angielscy pracują nad następującemi zagadnieniami:

— nowy sprzęt pływakowy w 2-ch odmianach:

ciężki do przepraw najcięższych ładunków dywizji kawalerji,

lekki do przepraw dział przeciwczołgowych, artylerji piechoty oraz do lekkich mostów i kładek,

— specjalne urządzenia do przepraw czołgów pod ogniem npla,

— sprzęt mostowy, składający się z pływaków gumowych i lekkiego mostu,

(pomost ma również służyć do przejścia prze leje, okopy i t. p.),

— mechanizacja prac saperskich,

— zastosowanie szybko-wiążących cementów w budownictwie mostów wojskowych,

— urządzenia do osłony piechoty podczas przeprawy przed ogniem k. m.

Przeprawy sprzętem pontonowym. The Military Engineer Nr. 32/31.

Autor omawia możliwości stosowania motorów przyczepnych do członów przewozowych.

W konkretnym wypadku używano motory Johnson 24 K. M. i 16 K. M.

Budowano człony jednoprzęsłowe i dwuprzęsłowe. Przeprawiano piechotę z c. k. m. oraz artylerję lekką zmotoryzowaną i o zaprzęgu konnym. Okazało się, że większe człony są lepsze ze względu na większą możliwość zachowania związków organicznych przeprawianych jednostek.

Pozatem autor podaje szereg uwag odnoszących się do motoru oraz jego obsługi.

(Streszczenie w zeszycie styczniowym Przeglądu Wojskowo-Techn. za r. 1932)

b) Niszczenia i zapory komunikacyjne.

Zapory komunikacyjne na rzekach. Wojennyj Wiestnik Nr. 10—11/31.

Cel — zamknięcie rzek jako linij komunikacyjnych oraz wzmocnienie wartości ich jako przeszkody.

Wykonanie:

— na rzekach jako linjach komunikacyjnych: urządzenia z belek, sieci, min, zawałów podwodnych, mostów zwalonych, niszczenie urządzeń regulujących rzekę, niszczenie lub przestawianie sygnałów, niszczenie statków i przystani;

— na rzekach przeszkodach: zapory na brzegu nieprzyjacielskim: usunięcie środków przeprawowych i masek naturalnych, skażenie, miny; zapory na samej rzece (miny; przeszkody podwodne — na 20 cm. pod wodą na głębokości do 1,5 m. a szerokości 2 — 2,5 m; uszkodzenie brodów; zapory na własnym brzegu, miny, sztuczne przeszkody.

Wykonawcy: przedewszystkiem oddziały saperów; na dużych rzekach pomocna może być flotylla rzeczna. W wypadku niszczenia rzeki jako lin-

ji komunikacyjnej, celowem jest wydzielenie jej z całości zapór i powierzenie tej czynności wydzielonej jednostce saperów ze swoim dowódcą, pomimo że rzeka przecina rejony zapór różnych jednostek, — w przeciwnym razie mogą zajść wypadki niecelowego użycia saperów (topienie statków i t. p.) lub niemożliwość ewakuacji statków i t. p..

Służba zapór komunikacyjnych i jej zastosowanie bojowe. Wojennyj Wiestnik Nr. 17/31.

Rodzaj przyjętych zapór zależy od: charakteru miejscowości, dysponowanego czasu, wyposażenia technicznego npla. Wymagane: prostota, szybkość wykonywania, możliwie z podręcznych środków, oszczędność w pracy i materjale, trwałość. Podział zapór: a) na drogach, b) poza drogami: przeciw piechocie, przeciw broni pancernej, zapory w odosobnionych punktach. Załączona tabela podaje wydajność pracy (plut. sap. lub komp. piech.) oraz zapotrzebowanie materjałów do wykonywania najczęściej spotykanych zapór. Zapory mogą mieć charakter taktyczny lub operacyjny. Stosuje się je najczęściej: w obronie ruchowej, obronie na szerokim froncie, przy odrywaniu się od npla, w walkach z bronią pancerną dla zabezpieczenia skrzydła i tyłu.

Pas zapór dzieli się na strefy w ilości 1 — 3, szerokości 5 — 15 km. W obronie ruchowej zapory organizuje się początkowo w postaci odosobnionych elementów, przez połączenie których otrzymuje się linję zapór, która znów rozbudowana wgłąb daje strefę zapór. Odległość jej od przedniego skraju pozycji nie powinna być mniejsza od ½ — ¾ km.

Wykonanie zapór na odcinku dywizji powierza się wydzielonemu pułkowi lub baonowi, wzmocnionemu odziałami saperów, oddz. chemicznemi i artylerją.

Autor rozpatruje dalej konkretny przykład zorganizowania zapór na odcinku dywizji przez wydzielony pułk odwodowy. Uszykowanie: dwa baony w pierwszym rzucie, trzeci — w drugim rzucie, każdy baon urządza zapory w rejonie przydzielonym mu do obrony. Techniczny dozór nad wykonaniem należy do d-ców saperów, odpowiedzialni za urządzenie zapór są d-cy baonów.

W konkluzji autor wysuwa konieczność dyskutowania następujących zagadnień: potrzeby grupy urządzającej zapory, odwodów do tego celu, tabeli, planu i t. p.

Z praktyki przeszkód minowych. Wojennyj Wiestnik Nr. 4/31.

Artykuł podaje 5 typów improwizowanych włączników do zapalania min elektrycznych.

1. włącznik działający pod obciążeniem tłumu,
2. włącznik — potykacz,
3. włącznik działający przez zwarcie obręczą koła pojazdu,
4. włącznik działający przez przerwanie drutów kolczastych,
5. włącznik działający pod wpływem gąsienicy czołga.

Zasadzki w osiedlach przeciw zmotoryzowanym i zmechanizowanym oddziałom nieprzyjaciela. Wojennyj Wiestnik Nr. 27—28/31 .

W czasie odwrotu jednym z najskuteczniejszych środków walki z nieprzyjacielem zmotoryzowanym i zmechanizowanym są zasadzki w osiedlach w połączeniu z odpowiedniemi przeszkodami. Warunki jakim powinny odpowiadać osiedla wybrane na zasadzki: obecność przeszkód naturalnych, sprzyjanie ludności miejscowej i in. Dalej artykuł informuje jak powinny być urządzone zasadzki, ich siła i skład, uzbrojenie i środki techniczne.

W planie zasadzki należy ściśle rozgraniczyć, które grupy działają przeciw zmotoryzowanej piechocie, a które przeciw broni pancernej i odpowiednio je wyposażyć w środki walki. Ilość grup zależy od zadania i warunków miejscowych (2 — 4).

Najkorzystniejszym momentem urządzenia zasadzki jest ostatni okres odwrotu, jednakże przed odmarszem ostatnich oddziałów, aby można było spokojnie wybrać miejsce i urządzić zasadzkę.

Zależnie od siły i rozmieszczenia zasadzek, mogą one atakować ubezpieczenia nieprzyjacielskie lub siły główne.

Następują trzy przykłady urządzenia zasadzek w osiedlach i organizacji ich napadu na npla.

Przy urządzaniu zasadzek nie należy zapominać o uprzednim przygotowaniu objektów do niszczenia; jeśli urządzenie poważniejszych przeszkód jest niemożliwe, należy budować barykady z materjaółw podręcznych.

Wreszcie podane są zasady odejścia oddziałów biorących udział w zasadzkach.

Niszczenie pod Mons i podczas odwrotu 1914 r. The Royal Engineers Journal Nr. III/32.

Angielska doktryna przedwojenna nie uwzględniała zupełnie taktycznej strony zniszczeń, które prowadzone były bez planu i uzgodnienia. Wskutek zbytniego szafowania materjałami wybuchowemi nieraz ich brakowało. Zaopatrzenie saperów angielskich w materjały wybuchowe w r. 1932 w porównaniu z 1914 r. wzrosło znacznie. Wnioski autora: konieczna ruchliwość, współdziałanie, inicjatywa, oszczędność środków. Po tym wstępie następuje dokładna kronika zniszczeń za okres 23.VIII. — 5.IX. 1914 r. omawiająca ruchy, przygotowanie i wykonywanie niszczeń, obsasadę personalną, opis niszczonych objektów.

Niszczenie jako broń i środek bojowy w ramach nowoczesnych zasad prowadzenia wojny. Militär Mitteilung Nr. 11—12/31.

Artykuł oparty na odpowiednich regulaminach francuskich i szwedzkich oraz artykułach hiszpańskich.

Zapory komunikacyjne posiadają znaczenie: taktyczne, operacyjne, gospodarcze (niszczenie kosztownych objektów i urządzeń technicznych i przemysłowych) oraz polityczne. Mają zastosowanie bez względu na charakter działań wojennych. Wykonanie: wybór objektów, środków i wykonawców, obmyślenie planu niszczeń i sposobu wykonania. Zapory należy stosować i przeprowadzać bezwzględnie, bez sentymentu — wtedy dopiero wywrą dostateczny wpływ psychiczny na przeciwnika.

Zapory polegają na zorganizowaniu stref niszczeń: pierwsza strefa 1,5 km. głębokości, przeciw najcięższym pojazdom i kolumnom zwartym; w odstępie 3 — 5 km. druga strefa 2 — 3 km. głębokości przeciw artylerji lekkiej; w odstępie 2 — 3 km. trzecie strefa 3 — 5 km. głębokości, przeciw wszelkim pojazdom i zwartym szykom piechoty. Wydajność pracy:

— zmotoryzowana komp. sap. w ciągu 10 godz. wykona strefę szerokości 12 — 18 km. i głębokości 3 — 5 km.,

— niezmotoryzowana komp. sap. w tymże czasie — strefę 10 — 12 km. szerokości i 2 — 3 km. głębokości.

Środki transportowe dla komp. sap. zmotoryzowanej: 2 samochody osobowe, 23 samochody półciężarowe (1½ ton), 6 motocykli z przyczepkami.

c) Umocnienia.

Okopywanie się. Militär Wochenblatt Nr. 32/31.

Autor przypomina jak na początku wojny światowej żołnierze rzucali zbyt ciążące im części ekwipunku, przeważnie łopatki, które wydawały się im zbędne, by niebawem w bitwie, pod ogniem, wkopywać się w grunt wprost rękami.

Zachodzi obawa powtórzenia się podobnych zjawisk w najbliższej wojnie, gdyż ćwiczenia pokojowe bagatelizują użycie łopatki. Okopywanie się najskuteczniejszym środkiem do zmniejszenia strat.

Korzystnem byłoby wyposażenie wojsk w sprzęt saperski średniej długości, pozatem należałoby zastanowić się nad zwiększeniem liczby kilofów, jako sprzętu umożliwiającego szybkie wkopywanie się do wszelkiego rodzaju gruntów.

W czasie natarcia pierwsza linja tworzy wnęki i doły. Stanowią one również osłonę dla nadciągających odwodów, które pogłębiają je.

Artykuł zawiera szereg przykładów z wojny światowej potwierdzających konieczność okopywania się.

d) Maskowanie.

Głosy zagraniczne o maskowaniu. Wehr und Waffen Nr. 9/31.

Definicje maskowania oraz wymagania stawiane w tej dziedzinie przez różnych autorów nie różnią się zasadniczo, choć pod wielu względami się uzupełniają. Trafnie zagadnienia te ujmuje rosjanin Tiepłow, uzależniając je od czynników psychologicznych. Inny autor żąda od maskującego dokładniej znajomości zasad fotografji i odczytywania zdjęć fotograficznych.

Deutche Wehr Nr. 22/31 i *Wehr und Waffen* Nr. 10/31 omawia nowy typ masek dla strzelców karabinów maszynowych i dział.

Doświadczenia dały wynikii pozytywne; maskowanych strzelców i sekcje k. m. nie można było rozpoznać z odległości 400 mtr. nawet przy użyciu lornetek.

Autor proponuje wyposażenie wszystkich oddziałów w przenośny sprzęt maskowniczy, kosztem nawet uzbrojenia i zaopatrzenia w amunicję.

Przewiduje on w drużynach piechoty po kilku strzelców bez karabinów, przeznaczonych do przenoszenia ciężkiej broni, amunicji i sprzętu maskowniczego. Wyposażenie artylerji w maski przeprowadzić pragnie drogą zmniejszenia ilości pocisków w jaszczach.

Wręcz odmienny pogląd w tej sprawie spotyka się w Nr. 3/32 *Wehr und Waffen* gdzie autor, przewidując w przyszłości wojnę ruchową, przestrzega przed osłabianiem siły uderzenieniowej piechoty i propaguje jedynie maskowanie naturalne.

La Force Armate Nr. 589 (31 r.) omawia zastosowanie zasłon dymowych w walce.

Rozróżnia dwa rodzaje zasłon:

1. przesłaniające — wytwarzane za pomocą granatów ręcznych i świec dymnych, tornistrowych aparatów dymotwórczych i fumatorów samochodowych,

2. napastliwe — wykonywane przy pomocy ognia artylerji i miotaczy min, względnie z samolotów lub samochodów pancernych.

Dalej artykuł omawia warunki atmosferyczne jakie są korzystne do stosowania zasłon dymowych i podkreśla, że jedynie szerokie zastosowanie zasłon dymowych daje dobre wykniki, w przeciwnym wypadku ściąga ono tylko uwagę i ogień przeciwnika.

Na tyłach zadymiaine ma zastosowanie dla przesłonięcia ważniejszych zakładów, składów i stacji kolejowych oraz znaczniejszych przegrupowań oddziałów.

The Military Engineer Nr. 130/31 podaje wyniki osiągnięte podczas maskowania fortyfikacji i urządzeń nadbrzeżnych oraz okrętów.

Wobec stwierdzenia niemożliwości całkowitego uniewidocznienia większych objektów, stosowano zniekształcanie i pozorowanie, (maskowanie roślinne i malowanie ochronne). Najciekawsze rezultaty otrzymano przy maskowaniu okrętów naśladując fale morskie; zastosowano malowanie ochronne w skośne pasy w czterech zasadniczych barwach. Okręty wydawały się krótsze, jakby bardziej odległe, a kierunek ich jazdy odchylony od właściwego kursu.

The Military Engineer Nr. 131/31 omawia kwestję maskowania urządzeń obronnych wybrzeża.

Stwierdza on konieczność maskowania ich w szerokim zakresie, zarówno od strony morza jak i przed lotnictwem.

Przewiduje on w tym celu:

1. przystosowanie odpowiednie terenu (zasadzenie roślinności, zmiana rozmieszczenia charakterystycznych przedmiotów orjentacyjnych w chwili wybuchu wojny oraz rozbudowa pozornych objektów, dróg i kolei),

2. szerokie i nieregularne rozmieszczenie stanowisk obronnych zdala od punktów orjentacyjnych, zabudowań koszarowych, składów i stanowisk o. p. l.

3. unikanie regularności w rozbudowie objektów wojskowych.

4. pokrycie objektów i urządzeń dodatkowych zasłonami względnie pomalowanie ich.

(Streszczenie w zeszycie marcowym Przeglądu Wojskowo-Techn. za rok 1933)

The Military Engineer Nr. 133/32 porusza sprawę zastosowania filtrów kolorowych do fotografji lotniczej .

Stwierdza on, że nie należy przeceniać możliwości rozpoznania dobrze zamaskowanych objektów.

Fotografja lotnicza bezfiltrowa umożliwia jedynie stwierdzenie różnic zachodzących pomiędzy różnego rodzaju powierzchniami, oraz niektóremi tylko barwami. Użycie filtrów kolorowych uwydatnia najdrobniejsze nawet różnice barw. Naturalne barwy posiadają naogół inne właściwości odbijania promieni świetlnych od sztucznych, spotyka się u nich bowiem lekki odcień czerwonawy. Z tego też względu nie jest wskazane używanie do maskowania farb czarnych, zieleni chromowej i błękitu pruskiego. Użycie filtrów groźne jest tylko przy zdjęciach z małej wysokości (poniżej 3000 stóp — około 900 m.). Podczas doświadczeń dobre rezultaty uzyskano przy zdjęciach ze wszystkimi prawie filtrami za wyjątkiem niebiesko-zielonego i pomarańczowego. Dla filtrów ciemnych stosowano specjalne rodzaje błon uczulonych na niektóre tylko barwy. W przyszłości liczyć należy się z fotografją w barwach naturalnych i znacznie wrażliwszemi błonami.

e) Obrona przeciw broni pancernej.

Organizacja obrony przeciwczołgowej. Krasnaja Zwiezda Nr. 17/32.

Zasadniczem zadaniem obrony przeciwczołgowej jest zupełne uniedostępnienie dla działań czołgów nieprzyjacielskich, zajmowanej przez nas strefy.

Ponieważ niemożliwe jest całkowite odizolowanie się od nich, trzeba ograniczać się do zmuszenia ich do udania się w kierunku korzystnym dla nas.

Osiąga się to przez umocnienie terenu i urządzanie przeszkód przeciwczołgowych. Rozmieszczenie przeszkód uskutecznia się na podstawie rozpoznania i oceny terenu.

Ocena terenu ma na celu ustalenie: punktów możliwej koncentracji czołgów, dróg podejścia do nich i wyścia z nich, istnienie naturalnych przeszkód oraz sposobów wzmocnienia ich.

Na podstawie oceny terenu można określić: możliwe kierunki natarcia czołgów, moment i cel natarcia.

Decyzja co do sposobu obrony powinna się opierać również na zdaniu d-cy saperów i artylerji.

Artykuł omawia pokrótce środki obrony czynne. Bierne środki obrony: sztuczne przeszkody przeciwczołgowe wymagają czasu i sił roboczych.

Ponieważ oddziały pancerne stosują taktykę uszykowania wgłąb, więc i obrona przeciwczołgowa musi być również głęboka. Wielkim błędem jest wysuwanie wszystkiej broni przeciwczołgowej na przedni skraj pozycji — grozi mu zawsze przerwanie. W drugich rzutach należy stosować obronę ruchową zapomocą własnych czołgów.

Następuje przykład organizacji obrony przeciwczołgowej na odcinku pułku.

f) Walka chemiczna.

Przekraczanie skażonych odcinków terenu. Wojennyj Wiestnik Nr. 21/31.

Autor przewiduje szerokie zastosowanie w przyszłej wojnie gazów trwałych, stosowanych przez lotnictwo i artylerję. Również zmotoryzowane oddziały chemiczne mogą je stosować tak na stabilizowanych odcinkach frontu jak i i w wojnie ruchomej. Powierzchnie skażone będą duże, posiadając front kilkukilometrowy a głębokość 200 — 400 m. i więcej. Obejście takich odcinków nie zawsze będzie możliwe.

Autor stwierdza niebezpieczeństwo wynikające z lekceważenia takich terenów lub nieznajomości metod przekraczania.

Odróżniać należy odkażanie (chemiczne) od przekraczania (ściółki, kładki, zrzynanie warstwy ziemi i t. p.).

Szczególnie przy padaniu żołnierzy tereny zakażone są niebezpieczne, zwłaszcza zarośnięte i lesiste. Kropelki iperytu przenikają przez:

drelichy w ciągu	2 — 3	minut
mundury suk. w ciągu	5	„
płaszcz i kurtę sukienną	10 — 15	„
skórę obuwia	10 — 15	„

Para iperytu działa tylko w dużych stężeniach i po dłuższym pobycie człowieka na terenie zakażonym, w lecie po 5 — 10 minutach, w zimie 20 — 30 minutach.

Nałożenie maski i szybki przejazd zmniejsza niebezpieczeństwo zatrucia, należy jednak dla izolacji ludzi od kropelek urządzić szereg przejść, chodników lub specjalnych kładek albo też zaopatrzyć oddziały w odzież ochronną.

Wszystkie te sposoby powinny być łatwe, dostępne, tanie, lekkie w transporcie i dawać dostateczne zabezpieczenie.

Pozatem nie powinny się zbytnio w terenie odcinać, dawać możność budowy i zastosowania pod silnym ogniem, w różnym terenie i przy najgorszej pogodzie.

Pułk w natarciu potrzebuje najmniej 9 przejść 1 mtr. szerokości (po dwa przejścia na każdą kompanję piewszego rzutu i jedno zapasowe).

Następująca tabela daje ocenę porównawczą różnych sposobów technicznych przekraczania terenów zakażonych:

Nr. p.	Sposób przekraczania	Normy podstawowe kalkulacji	Urządzenie 9 przejść na froncie natarcia 1 pułku w pasie 200 mtr. głębok.			Uwagi:
			Siły robocze	Materjał w kg, ltr.	Czas w min.	
1.	Odkażanie chlorkiem zapomocą łopaty saperskiej	1 człowiek odkazi 50m² w 10 minut. Chlorku trzeba 500 gr. na 1m²	36/72	900 kg.	50	W rubryce „siły robocze" licznik oznacza wykonawców, mianownik donoszących
2.	Odkażanie ogniem za pomocą słomy chróstu i t.p. i płynu palnego.	4 ludzi oczyści 50m² w ciągu 20 min. Potrzeba mat. suchego 2 kg. i płynu 1/4 ltr. na 1m².	144/144	3600 kg. mat. suchego i 450 ltr. płynu	80	Czas na wykonanie prac wzięto z pięciokrotnem bezpieczeństwem.
3.	Odkażanie samym tylko płynem palnym	2 ludzi oczyści 50m² w ciągu 10 min. Płynu potrzeba 1 ltr. na 1m²	72/72	1800 ltr.	50	Normy orjentacyjne.
4.	Zrzynanie górnej warstwy ziemi za pomocą łopaty.	5 ludzi zetnie 50m² w ciągu 15 min. w gruncie średnim.	180	—	60	Nie wzięto pod uwagę środków transportowych. Praca ręczna.
	Zarzucenie ściółek z mat. podręcznego—słoma chróst i t.p.	4 ludzi sporządzi 50 m² w 10 minut. Mat. potrzeba 3 kg. na 1m²	144/288	5400 kg.	40	

Odkażanie chlorkiem i ogniem ma cały szereg wad, szczególnie w warunkach boju, których nie posiadają mechaniczne sposoby urządzania przejść.

Najlepszym według autora sposobem przekraczania jest urządzanie ściółek, górujących nawet nad mechanicznemi sposobami przekraczania (maszyny do odkażania i do zrzynania górnej warstwy ziemi).

Maszyny takie są drogie, kruche, zależne od terenu i nie dadzą się stosować w lesie, w górach, na stokach, przy forsowaniu rzeki i t. p.

Jako indywidualną osłonę dla pułku piechoty autor proponuje odzież ochronną w ilości wystarczającej dla 1 — 2 komp. k. m. oraz obuwie ochronne dla 4 komp. strzeleckich.

Autor proponuje następujący schemat przekraczania przez 1 pułk piechoty podczas natarcia terenu zakażonego.

— 1-szy rzut — po 2 komp. strzel. z dwóch baonów oraz 1 komp. k. m.

Wszyscy strzelcy 1 rzutu otrzymują buty ochronne lekkiego typu, obsługa k. m. odzież ochronną lekkiego typu.

Pierwszy rzut przekracza teren jaknajprędzej, tylko częściowo korzystając ze ściółek i przejść, — 2-gi rzut przekracza obszar skażony wyłącznie po przejściach i ściółkach.

Schemat ten należałoby drobiazgowo na ćwiczeniach sprawdzić, uwzględniając stopień zakażenia terenu.

Zagazowanie fortyfikacji nadbrzeżnych oraz artylerji kolejowej i przeciwlotniczej. Chemical Warfare Nr. 3/31.

Z punktu widzenia obrony jaknajbardziej niebezpieczne przedstawia się zagadnienie zagazowania fortyfikacji stałych, a to wskutek ich ześrodkowania na małej przestrzeni, co ułatwia stworzenie silnej koncentracji gazu. Uodpornienie urządzeń fortyfikacyjnych na przenikanie gazów byłoby bardzo trudne i zbyt kosztowne. Należy zatem poprzestać na fortyfikacjach istniejących i zorganizować starannie obronę przeciwgazową istniejących fortyfikacyj. Specjalną uwagę poświęcić zabezpieczeniu metalowych części uzbrojenia i sprzętu na które silnie działają niektóre gazy.

Najgroźniejszym jest atak gazowy z powietrza. Od strony morza jest on mniej prawdopodobny, ponieważ okręty nie mogą zabierać ze sobą dużej ilości amunicji gazowej.

W pewnych warunkach gazy mogą być stosowane przez łodzie podwodne i niewielkie szybkie statki pod osłoną nocy, mgły, lub dymu. Lotnictwo działając samodzielnie zastosuje gazy trwałe (iperyt).

Obrona bierna: dyscyplina przeciwgazowa, schrony, maski, ubrania ochronne, odkażanie ludzi, ubrania i sprzętu.

Nigdy nie należy ograniczać się do samej obrony biernej — zapobiega to tylko chwilowo i doraźnie skutkom ataku przeciwlotniczego.

W dalszym ciągu artykuł omawia o. p. l. artylerji kolejowej i przeciwlotniczej.

g) Komunikacje — mosty.

Organizacja budowy ciężkich mostów. Wojennyj Wiestnik Nr. 21/31.

Na wstępie autor motywuje potrzebę budowy ciężkich mostów stałych, a to ze względu na rozwój mechanizacji i motoryzacji armji.

Obecna wydajność i szybkość budowy mostów (0,5 m./godz.) zdaniem autora może być powiększona przez racjonalną organizację pracy, nie branej prawie pod uwagę w dotychczasowych projektach mostów.

W Sowietach zostały opracowane trzy typowe tabele ogromnie pomocne przy budowie ciężkich mostów:

1) Tabela organizacji pracy,
2) Tabela transportu materjału, ewent. ludzi.
3) Szkice miejsca budowy mostu.

Dzięki ich zastosowaniu, wydajność pracy mogła być jeszcze bardziej zwiększona przy specjalnem zwróceniu uwagi na:

— racjonalizację i unifikację typów mostów (uproszczeniu konstrukcji, zmniejszenie złożonych połączeń drzewnych lub zastąpieniu ich prostemi połączeniami metalowemi), mechanizację obróbki drzewa przy budowie mostów,

— studjowanie i dalsze doskonalenie racjonalnej organizacji pracy.

Nowoczesna droga (uwagi techniczne i spostrzeżenia charakteru wojskowego) Rivista di Artigleria e Genio II — V/31.

Autor omawia kwestję nowoczesnych nawierzchni drogowych, dostosowanych do intensywnego ruchu samochodowego, oświetlając tę sprawę z punktu widzenia potrzeb wojska i wojny.

Droga winna nadawać się dla szybkich i potężnych środków transportowych, dopuszczać trakcję mieszaną, posiadać trasę możliwie prostą, jezdnię szeroką, nawierzchnię gładką i nieprzepuszczalną.

Nawierzchnie odpowiadające tym wymaganiom bywają z asfaltu naturalnego, smoły preparowanej, katramu, (asfaltu naftowego), betonu oraz cementu.

Ogółem na nowoczesnej nawierzchni osiąga się 20% oszczędności na wozokilometrze.

Autor zaleca wojsku, by przeprowadziło cały szereg badań różnych dróg w różnych warunkach terenowych, klimatycznych i atmosferycznych.

Należałoby zbadać znużenie oddziałów po marszu, zjawiska pragnienia i duszności, hałaśliwość marszu, szybkość zużycia obuwia, ubrań, broni, widzialność dla obserwacji, zwłaszcza lotniczej.

Nawierzchnia nowoczesna z punktu widzenia wojskowego ma maksimum zalet: nie daje kurzu i błota, ułatwia kryty przemarsz (dzięki zadrzewieniu), ciemna barwa nawierzchni mniej uwydatnia szaro-zielony mundur żołnierzy.

Autor przyjmuje, że przy dziennej ilości samochodów: 10 — 100 wystarcza naturalna nawierzchnia gruntowa, 100 — 300 nawierzchnia gruntowa ulepszona, 300 — 500 nawierzchnia gruntowa żwirowana, 500 — 1500 droga bita, smołowana i t. p. ponad 1500 — beton, klinkier i t. p.

We wnioskach końcowych autor podkreśla ogromną doniosłość należytych fundamentów.

Nawierzchnie stałe są drogie, lecz najbardziej trwałe, konserwacja bardzo tania, w czasie pokoju winno się dążyć do budowy nawierzchni typu stałego. W czasie wojny zaleca się użycie emulsji umożliwiających szybką budowę (niezależnie od pogody) nawierzchni typu półstałego i powierzchownego.

Największe zużycie nawierzchni stałych powodują żelazne obręcze kół oraz gumy pełne. Pneumatyki są szkodliwe tylko dla nawierzchni żwirowanych.

Ulgą dla nawierzchni stałoby się zastosowanie gumowych obręczy kół, gąsienic i podeszew w obuwiu.

h) Współdziałanie broni.

Dziesięcioro przykazań użycia saperów. Rivista di Artigleria e Genio Nr. IX—X/31.

Artykuł omawia kwestję użycia saperów: w marszu zbliżania, organizowaniu i przygotowaniu natarcia, w samem natarciu i pościgu. Z powyższego rozwija cały szereg spostrzeżeń, wyciągając ostatecznie następujące wnioski nazwane „dziesięcioro przykazań użycia saperów“: 1) użycie w miarę potrzeby, 2) w ramach ich możliwości, 3) masowo i racjonalnie, unikać kopania, 4) manewr techniczny i odwód saperski, 5) materjały i teren dostosowane do siebie. 6) długość kroku techniki — dostosowana do „długości nogi“, 7) tylko praca przemyślana i skalkulowana jest wydajna, 8) staranne i przewidujące przygotowanie, 9) przewidywanie i racjonalna organizacja, 10) oszczędzanie kosztownych środków technicznych na krytyczne momenty.

III. Wyszkolenie.

Normy stopnia wyszkolenia formacyj technicznych armji czerwonej za r. 1930/31. Wojennyj Wiestnik Nr. 3/31.

Normy te, ujęte w formie tabeli opracowanej dla formacji kadrowych oraz terytorjalnych armji czerwonej, podają stopień wyszkolenia oddziałów w 1 i 2 roku służby na wiosnę i w końcu lata. Obejmują one: przeprawy, maskowanie, mostownictwo, zapory komunikacyjne, pontonierstwo, oraz normy dla innych formacji technicznych: samochodowych, reflektorowych, łączności. Postęp stopnia wyszkolenia uwidoczniony jest przez

podanie wydajności pracy przy wykonywaniu poszczególnych czynności. (Streszczenie w zeszycie lutowym Przeglądu Wojskowo-Techn. z r. 1932).

Rekrutacja i wyszkolenie personelu wojsk inżynieryjnych w Anglji. Rivista di Artigleria e Genio Nr. III/1932 r.

Podstawową zasadą szkolenia jest wyszkolenie dobrych żołnierzy, a następnie techników i specjalistów.

Szkolenie oficerów: — wyszkolenie jest jednolite dla wszystkich wojsk inż.; każdy oficer jest szkolony na sapera dywizyjnego; wszyscy oficerowie w pierwszych latach swej służby muszą być pewien okres w komp. sap. dyw. Kandydat na oficera wojsk. inż. po ukończeniu szkół średnich wstępuje, po złożeniu egzaminu konkursowego, do Królewskiej Akademji Wojsk. (Szkoła pchor. unitarna); po ukończeniu 18 miesięcznego kursu zostają mianowani ppor. wojsk. inż. następnie przechodzą do szkoły aplikacyjnej w m. Chatam (Szkoła inż. wojsk) na okres 2 lat i 9 miesięcy — z tego 2 lata akademickie spędzają na uniwersytecie w Cambridge, a pozostały czas w Chatam.

Wykaz przedmiotów wykładowych na kursie w Chatam:

1. Wyszkolenie wojskowe	6 ½	tygodnia
2. Taktyka	2 ½	„
3. Roboty polowe i mosty (w połączeniu z taktyką)	14	„
4. Budowle	11	„
5. Topografja	12	„
6. Elektryczność (część I i część II po ukończeniu uniwersytetu w Cambridge).	5 ½	„
7. Mechanika i roboty warszat.	10	„
Razem:	61 ½	tygodnia

Na uniwersytecie w Cambridge.

I rok. Matematyka, budowle, elektryczność, ciepło i odnośne maszyny, mechanika, geologja, rysunek.

II rok. Tak jak pierwszy z tą różnicą, że na miejsce geologji i matematyki wchodzi hydraulika.

Przy końcu kursu oficerowie spędzają 15 dni w Szkole Obrony Przeciwlotniczej i następnie 6 tygodni na poligonie Aldershot na kursie konnej jazdy.

W końcu zostają wyznaczeni (częściowo odrazu, częściowo po pewnym czasie) do dywizyjnych kompanji polowych, gdzie obejmują dowodzenie półkompanją (około 60 ludzi).

Z oddziałów są następnie delegowani, jeden lub więcej razy, do szkół specjalnych, na różne kursa (2 — 8) tygod.: (wojna chemiczna, fotografja lotnicza, budowa mostów ciężkich, strzelanie, wychowanie fizyczne).

Szefem saperów dywizyjnych jest podpułkownik, kompanja dywizyjna posiada za d-cę majora, którego zastępcą jest młodszy kapitan, lub starszy porucznik.

Szeregowi: — rekrutacja w Anglji, jest ochotnicza. Odbywa się ona zazwyczaj z pośród młodzieńców, którzy już osiągnęli pewną sprawność w jakimś rzemiośle, przydającym się w wojskach inżynieryjnych. Około 30% wychodzi z „Boys Technical Schools“ — są to szkoły wojskowe, do których młodzież wstępuje w wieku lat 15 i pozostaje 3 lata. Wszyscy rekruci (nie wyłączając wychowanków powyższych szkół) zostają wysyłani do Chatam; tu odbywają kurs trwający około 44 tygodni. Wyszkolenie odbywa się sekcjami (60 ludzi) osobno; ma to na celu pobudzenie współzawodnictwa pomiędzy sekcjami, oraz pobudzenie inicjatywy oficerów i podoficerów; pozatem umożliwia przystosowanie wyszkolenia do poziomu sekcji. Przy końcu kursu w Chatam większość rekrutów (za wy-

jątkiem tych, którzy się specjalizują na dalszych kursach) jest skierowana do oddziałów, przeważnie do kompanji polowych. W oddziałach wyszkolenie roczne dzieli się na dwa okresy: zimowy, wyszkolenia jednostkowego (1.X. — 1.IV) i letni (1.IV. — 30.IX) — wyszkolenia zbiorowego. W okresie zimowym szczególną uwagę zwraca się na udoskonalenie żołnierza w jego fachu jako rzemieślnika. W okresie letnim starają się usprawnić oddziały w najrozmaitszych zadaniach dotyczących kompanji saperskich. Coraz większą uwagę zwraca się na mostownictwo.

Walka chemiczna i kawalerja. Chemical Warfare Nr. 2/31.

Zastosowanie gazów w przyszłej wojnie wydaje się rzeczą zupełnie pewną.

Gazy są idealną bronią umożliwiającą zaskoczenie i wywierającą ogromny wpływ moralny na żołnierza.

Wyszkolenie gazowe winno być podzielone na etapy:

1. Szkolenie w garnizonie.
2. Mechaniczne opanowanie metod technicznych w polu.
3. Wyszkolenie polowe na manewrach, z uwzględnieniem położenia taktycznego, grożącego napadem gazowym.

Autor stwierdza brak zrozumienia u szeregowych — np. brak dbałości o maski; pozatem pewne uprzedzenie starszych oficerów nienawykłych do tego rodzaju środków walki.

Przesada w szkoleniu jest szkodliwą (np. alarmy w porze obiadowej) — wywołuje zniechęcenie u szeregowych.

Wszystkie niedomagania wyszkolenia wyjdą najaw dopiero podczas manewrów, dając wiele cennych wskazówek, pozwalających usunąć braki.

Należy strzec się przed ćwiczeniami jednorazowemi oraz pokazowemi, uważając je za szkodliwe.

Ćwiczenia powinny dać odpowiedź na następujące pytania:

— reakcja szeregowych,
— zachowanie się koni,
— sprawność dowódców, ich zmysł orjentacyjny,
— skuteczność zarządzeń ochronnych,
— badania zjawisk pochodnych i pobocznych; wnioski, ich praktyczne zastosowanie.

Artykuł omawia szerzej przykład obrony przeprawy przez kawalerję z zastosowaniem iperytu (pozorowany przez czerwony barwik i emulsję olejną). Dla ułatwienia stwierdzenia stopnia porażenia kopyt końskich proponuje owinięcie ich białemi szmatami.

Wybuch pocisków gazowych pozoruje się torebkami papierowemi ze sproszkowanym wapnem lub kredą z niewielkim ładunkiem. Zawiesza się je na tykach i drzewach.

Ćwiczenie daje odpowiedź na skuteczność zaiperytowania dostępu do brodu, odsetek zakażonych koni, granice pasa skażonego, skuteczność działania gazów, przypuszczalny odsetek strat osobowych.

Autor podkreśla z naciskiem zalety ręcznych granatów gazowych — idealną broń zaczepną i odporną pojedyńczych żołnierzy i małych oddziałów. Pozorować je można granatami z magnezją.

Wyszkolenie gazowe gwardji narodowej St. Zjedn. Am. Pł. Chemical Warfare Nr. 4/31 i Nr. 7/31.

Oba artykuły omawiają wyszkolenie gazowe gwardji narodowej St. Zjedn. Am. Pł.

Gwardja narodowa składa się z obywateli cywilnych, odbywających co pewien czas ćwiczenia wojskowe. Na wypadek wojny zadaniem gwardji jest zapewnić osłonę mobilizacji; podczas pokoju służba asystencyjna na wypadek rozruchów i klęsk żywiołowych.

Konieczność wyszkolenia gazowego wypływa z charakteru wojskowego gwardji; służba asystencyjna wymaga również znajomości walki gazowej.

Personel gazowy składa się z:
oficerów gazowych dywizji, pułku, baonu oraz podoficerów gazowych pułku, baonu, kompanji (po 2-ch na komp.).

Oficer gazowy dywizji jest referentem gazowym swej dywizji, oraz inspektorem tej służby. Do jego kompetencji należy administracja sprzętem, walka gazowa, wywiad chemiczny oraz wyszkolenie przeciwgazowe. Do pomocy posiada on pewną ilość personelu oficerskiego i podoficerskiego.

Wyszkolenie oficerów odbywa się w szkołach dywizyjnych lub pułkowych.

Program obejmuje następujące działy:

1. Obrona (indywidualna i zbiorowa), ratownictwo i leczenie zagazowanych.
2. Walka (gazy i dymy).
3. Gazy (rodzaje, zastosowanie w czasie rozruchów i wojny).
4. Dymy.

Wyszkolenie podoficerów prowadzą oficerowie gazowi pułkowi i bataljonowi; program ten sam co dla szkół oficerskich.

Wyszkolenie gazowe szeregowców podczas pokoju jest niegruntowne (brak sprzętu, elementy komunistyczne). Wychodzi się z założenia, że w czasie wojny dobrze wyszkoleni oficerowie i podoficerowie potrafią szybko wyszkolić swych szeregowców, w zastosowaniu amunicji indywidualnej, w obronie i ratownictwie.

W rejonach, gdzie istnieje większa koncentracja oddziałów gwardji, szkolenie prowadzone jest w ramach pułku, a nawet większych jednostek. W Stanach mało zaludnionych szkolenie prowadzone jest w mniejszych jednostkach.

Wyszkolenie obejmuje dwie fazy:

1. szkolenie w garnizonie (t. zw. laboratoryjne),
2. coroczne obozy ćwiczeń.

Wyszkolenie garnizonowe obejmuje wykłady z gazoznawstwa oraz wyszkolenie w obronie indywidualnej i zbiorowej .

Wyszkolenie garnizonowe w baonie obejmuje oficerów i podoficerów; w kompanji tylko podoficerów.

Wyszkolenie gazowe zabiera około 7% czasu ogólnego wyszkolenia.

Wyszkolenie garnizonowe obejmuje cztery 15-minutowe ćwiczenia z maskami.

Wyszkolenie polowe obejmuje ćwiczenia z maskami, komorą gazową, pokazy praktyczne zastosowania świec dymnych. Ćwiczenia w komorze gazowej, zastępuje się częstokroć marszem w maskach poprzez dym z domieszką fozgenu.

IV. Sprzęt saperski.

Sprzęt mostowy i środki przeprawowe we Francji. Wehr und Waffen Nr. 2/32.

Na wstępie jest podany krótki wyciąg z regulaminu „Saperzy Dywizyjni“ (1925 r.) o zadaniach saperów.

Organizacja saperów na szczeblu D. P. przedstawia się następująco:

Dowódcą saperów dywizyjnych jest szef saperów dywizji, podlega mu: bataljon saperów w składzie 2-ch komp. saperów i 1-ej dywizyjnej komp. parkowej; kompanja sprzętu mostowego do budowy 9 tonnowego mostu; kompanja parkowa, posiadająca 250 m kładki na lekkich pływakach

kapokowych; kładkę przewozi się na samochodach 3 tonnowych; jeden samochód przewozi 100 m. b. kładki. Kompanja sprzętu mostowego ma 60 m. mostu i 4 łodzie składane. Całość przewozi się na 6 samochodach.

Korpus ma 120 m. mostu 9 tonnowego i pewien zapas sprzętu kładkowego.

Stan rozwoju mostów pontonowych. The Military Engineer Nr.127/31.

Na wstępie autor podaje krótki rozwój historyczny mostów pontowych od najdawniejszych czasów (546 rok przed Chrystusem).

Następnie stan rozwoju mostów pontowych w armji amerykańskiej przed wojną światową oraz po wojnie.

Obecnie mosty pontowe w St. Zjedn. Am. P. dzielą się na:

1. mosty lekkie — nośność 3 tonny,
2. mosty ciężkie — nośność do 25 tonn.

Most lekki (model 1926 r.) zorganizowany jest w trzyplutonowe kompanje. Kompanje lekkich mostów są formacj. korpuśnemi. Z plutonu można wybudować około 220 stóp mostu (około 67 m). Materjał mostowy przewozi się na 16 wozach; na każdy wóz przypada 1 przęsło. Rozpiętość przęsła wynosi 16 stóp. Jako podpór pływających używa się pontonów o użytecznej nośności 5 ton (z duraluminium i aluminjum). Waga pontonu około 1150 funtów (ok. 520 kg). Belki oraz inne drewniane części mostu są wykonane z firu Douglas'a lub czerwonego drzewa kalifornijskiego. Pozatem artykuł podaje dokładne wymiary i szczegóły konstrukcyjne mostu.

Most ciężki (model 1924 r.) — Zorganizowany jest w dwukompanijne bataljony. Kompanja składa się z dwóch plutonów. Bataljony ciężkich mostów są formacjami armji i rezerwy naczelnego dowództwa.

Z plutonu można wybudować około 210 stóp (ok. 64 m) mostu. Materjał mostowy przewozi się na 14 wozach i 14 samochodach ciężarowych. Rozpiętość przęsła wynosi około 16 stóp. Jako podpór pływających używa się pontonów drewnianych lub stalowych o użytecznej nośności około 26000 funtów (około 11,8 ton). Pontony drewniane są wykonane z drzewa dębowego i białej sosny — waga około 3100 funtów (ok. 1400 kg). Pontony stalowe ważą około 36000 funtów (ok. 1600 kg).

Belki są wykonane z firu Douglas'a, inne części drewniane z białej sosny lub czerwonego drzewa kalifornijskiego.

Pozatem artykuł podaje szereg innych szczegółów mostów ciężkich.

Kierunek prac doświadczalnych — obecne prace zmierzają do: 1) użytkowania istniejących zapasów materjału mostowego (medel 1869 r.) i przystosowania ich do nowych obciążeń. 2) Udoskonalenia mostów przez wprowadzenie gumowych pontonów i zwijanych jezdni. 3) Praktycznego wypróbowania składanych angielskich pontonów (przyp. tłumacza: prawdopodobnie typu Vickers'a). 4) Zastąpienia belek drewnianych w mostach przez belki metalowe. 5) Zastąpienia obicia z sosny białej w pontonach przez drzewo giętkie. 6) Zastosowania motorów przyczepnych do pontonów lekkich i ciężkich .

Sprzęt mostowy i środki przeprawowe Szwajcarji. Wehr und Waffen Nr. 2/32.

Szwajcarska kompanja pontonierów, o stanie 220 ludzi, jest wyposażona w 28 pontonów wykonanych z lekkiego materjału, o długości 9,5 m i szerokości 1,8 m. Nośność użyteczna 16 — 18 szeregowych w pełnym rynsztunku. Pontony te specjalnie nadają się do rzek górskich o szybkim prądzie.

Prócz pontonów kompanja posiada materjał mostowy do budowy promów i członów przewozowych.

Szereg promów i członów połączonych ze sobą dają most. Najchętniej stosowaną jest przeprawa za pomocą promów na linie.

V. Mechanizacja.

Mechanizacja wojsk lądowych. Allgemeine Schweizeriche Militärzeitung Nr. 9/31.

Artykuł potępia ślepy pęd do mechanizacji, mimo to stwierdza w armji szwajcarskiej u saperów w dziedzinie mechanizacji duże zacofanie; nie dotyczy to minerów, którzy pod tym względem wyekwipowani są znakomicie. W dalszym ciągu wymienia specyficzne prace saperów na wojnie, z których wszystkie wymagają mechanizacji; zaznacza, że technicznie sprawa mechanizacji jest rozwiązana i chodzi tylko o odpowiednie wyposażenie saperów, przedewszystkiem w kompresory i pneumatyczne narzędzia do obróbki drzewa. Twierdzi, że kompresory są najniezawodniejszem, najprostszem i najmniej wrażliwem źródłem energji, które jest obecnie bardzo rozpowszechnione i na wypadek wojny może być rekwirowane.

Dalej podkreśla ważność mechanizacji przy budowie kolejek wązkotorowych i linowych oraz ciężkich mostów pojazdowych; podkreśla fakt, że ćwiczenia pokojowe (manewry) nie pozwalają należycie docenić robót saperskich.

Saperzy na manewrach kawaleryjskich. The Military Engineer Nr. 131/31. Artykuł omawia prace zmotoryzowanego plutonu saperów na manewrach kawaleryjskich.

Wnioski autora: do przeprowadzania rozpoznania pluton zmotoryzowany się nie nadaje; we wszelkich innych pracach, w najtrudniejszych warunkach terenowych, wykazał dużą sprawność w porównaniu z konnymi (odpada opieka nad końmi); współpraca plutonu ze zmotoryzowanemi jednostkami dywizji nie dała dobrych wyników; ze względu na ruchliwość tych jednostek. We wszelkich ćwiczeniach większych jednostek konieczny jest udział saperów, którzy w wielu sytuacjach są nieodzowni, a którzy są często niewłaściwie wykorzystywani, z powodu braku zrozumienia ich właściwej roli.

VI. Różne.

Zdobywanie przystosowanych do obrony budynków w walkach ulicznych. Revue de Gendarmerie Nr. 23/31.

Autor omawia przedewszystkiem rozpoznanie oraz plan i sposób przeprowadzenia ataku na przystosowane do obrony budynki, wspomina też o użyciu min skupionych z granatów ręcznych związanych razem.

W dalszym ciągu artykułu mowa o ubezpieczeniu i zaporach komunikacyjnych stosowanych w walkach ulicznych.

Zapory lekkie — zazwyczaj z drutu gładkiego, zadanie — wskazanie tłumowi granicy, przekroczenie której wywołuje użycie broni.

Zapory obronne z drutu kolczastego, powinny być trudne do przekroczenia oraz nie stanowić zasłony dla nieprzyjaciela.

Barykady — przeciw wozom bojowym nieprzyjaciela, mogą zarazem mieć charakter czynny

Linja obronna przypada przed budynkami i tylko w pewnych okolicznościach może znajdować się w ich obrębie.

Wreszcie artykuł omawia zasady prowadzenia obrony i organizowanie obrony całych dzielnic. Ze względu na charakter walk (bez udziału artylerji) autor pomija kwestję wykorzystania piwnic jako schronów.

Przystosowanie niemieckiego przemysłu do obrony przeciwlotniczej. Deutsche Wehr Nr. 32/31 .

Przewiduje się następujące środki o. p. l.

1. Nowe wytwórnie wznosić wewnątrz kraju, o ile możności poza zasięgiem npl. lotnictwa.

2. Ustalić taką organizację wytwórczości, aby w razie zbombardowania jakiegoś zakładu, żadna gałęź produkcji nie została wstrzymana.

3. Wytwórnie przystosować do o. p. l. biernej przez przygotowanie urządzeń pozornych oraz środków do zadymienia, maskowania świetlnego względnie przyciemniania.

4. O. p. l. czynną koncentrować przy najgłówniejszych ośrodkach przemysłowych.

5. Przedsiębiorców zobowiązać do opracowania szczegółowych planów alarmowych, zorganizowania fabrycznych straży ogniowych, kolumn sanitarnych i odkażających oraz przygotowania odpowiednich urządzeń ochronnych dla ludzi i cenniejszego sprzętu.

6. Uświadomić i przeszkolić personel fabryczny.

Zaopatrzenie w wodę w polu. The Royal Eng. Journal Nr. III/31.

Artykuł omawia kwestję zaopatrzenia większych oddziałów w wodę w terenie posiadającym skąpe ilości wody, w nielicznych, głębokich i odległych źródłach (Indje Ang.) oraz opisuje używany przez anglików sprzęt hydrotechniczny (pompy, zbiorniki i t. d.) i jego etaty. Sprzęt ten jest podzielony pomiędzy jednostki dywizji i przewożony wraz z obsługą na samochodach ciężarowych.

Drugi artykuł pod tymże tytułem (Nr. III/32) omawia kwestję zaopatrywania w wodę w warunkach europejskich, stojąc na stanowisku, że zbytnie obciążenie sprzętem nie jest wskazane. Szerzej rozpatrując wypadki, gdy źródła są łatwo dostępne, a ilość wody duża, omawia poszczególne typy sprzętu, materjały pędne oraz sprawę mechanizacji .

W tymże zeszycie umieszczona jest replika autora pierwszego artykułu na drugi.

Uwagi o saperach armji włoskiej. The Royal Enginers Journal Nr. III/31.

Na wstępie podana jest liczebność (1000 — 1100) i organizacja korpusu oficerów saperów. Broń saperska dzieli się na: korpuśne pułki sap. (po 1 na korpus), 2 p. radjotel., 1 p. kolejowy, 1 p. mostowy, grupa baonowa, sekcje mostów pojazdowych, oddziały wodociągowe, miotaczy płomieni, gołębiarskie. Pułk korpuśny sap.: baon sap. minerów, baon telegraf.

Mostownictwo ciężkie jest scentralizowane w pułku mostowym: 3 baony mostowe, 1 baon żeglugi śródlądowej. Każda dywizja piech. posiada sekcję mostową, która może zbudować około 35 m mostu pojazdowego; każda dywizja kawalerji ma sekcję o nieco mniejszej wydajności. Transport sekcji konny.

Oficerowie saperzy posiadają duże doświadczenie w użytkowych pracach cywilnych (co rok 20 oficerów sap. otrzymuje delegacje do Min. Rob. Publ.). Wreszcie artykuł omawia kwestję szkolenia i doskonalenia oficerów sap. i wypowiada pogląd, że poziom wyszkolenia saperów włoskich jest wysoki.

378

tysiąc 2-gie

PRZEGLĄD
WOJSKOWO-TECHNICZNY

I

Zakł. Graf. „DRUKPRASA", Sp. z o. o. N.-Świat 54. Tel.: 615-56 i 242-40.

II

PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

Miesięcznik
naukowo-informacyjny
wojsk technicznych

ŁĄCZNOŚĆ

ROK SIÓDMY
TOM XIV
LIPIEC — GRUDZIEŃ 1933

WARSZAWA

III

KOMITET REDAKCYJNY:

Płk. CIBOROWSKI ROMAN, płk. DĄBKOWSKI STEFAN, płk. KOLANKOWSKI MIKOŁAJ, płk. dypl. MYSŁOWSKI MIECZYSŁAW, płk. SKORYNA JAN, płk. dypl. inż. ZACHOROWSKI WŁADYSŁAW, ppłk. ARGASIŃSKI TADEUSZ, ppłk. dypl. CEPA HELJODOR, ppłk. inż. GOEBEL KAZIMIERZ, ppłk. HAJKOWICZ MAKSYMILJAN, ppłk. KIJAK STEFAN, ppłk. KOCZWARA JÓZEF, ppłk. ŁUKOMSKI JÓZEF, ppłk. MAZURKIEWICZ STEFAN, ppłk. SIŁAKOWSKI JÓZEF, ppłk. STEBELSKI ALEKSANDER, ppłk. TAUBE JÓZEF, ppłk. WRÓBLEWSKI JÓZEF, ppłk. WYRWIŃSKI EUGENJUSZ, mjr. inż. CHRAMIEC ANDRZEJ, mjr. inż. GABERLE KAZIMIERZ, mjr. dypl. STRAŻYC MARJAN, mjr. dypl. TYSZYŃSKI LEON, mjr. dypl. ZYMS RYSZARD, kpt. dypl. BAHRYNOWSKI STANISŁAW, rtm. TRZYSZKA WŁADYSŁAW.

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera": mjr. dypl. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności": kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej": mjr. dypl. JERZY LEVITTOUX.

Administrator: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

17

DZIAŁ ŁĄCZNOŚCI

SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

Ogólne, wyszkolenie, organizacja i użycie wojsk łączności.

Str.

J. K. — Łączność w świetle sowieckich zapatrywań na funkcjonowanie sztabów 313

Kpt. St. Lange. — Uzbrojenie i wyszkolenie bojowe wojsk łączności 501

Kpt. Teodor Stefan Lange. — Zagadnienie nauczania teorji przy wyszkoleniu szeregowca wojsk łączności 541

Inż. H. Służewski. — W sprawie nauczania teorji w szkoleniu szeregowych 667

15-lecie sowieckich wojsk łączności 348
Elementarz łączności 420
Łączność w nowym regulaminie piechoty 424
Wyniki współzawodnictwa sowieckich oddziałów łączności 678

Teletechnika.

Kpt. H. Naimski. — Telegraf jako środek łączności w walkach ruchowych 488

Inż. Z. Kasprzykowski. — Telefonowanie na dalekie odległości 494

Inż. L. Dąbski. — Wzmacniaki telefoniczne 617

Aparaty telefoniczne polowe systemu Ericssona 595
Kable podmorskie 680

Radjotechnika.

Kpt. F. Schön. — Głośniki, ich ustrój i działanie 329

Inż. A. Launberg. — Ostatnie postępy w technice lamp odbiorczych 383

Str.

K. L. — Nowe cewki radjowe z rdzeniem żelaznym „ferrocart“ 414

Prof. dr. inż. Janusz Groszkowski. — Zagadnienie stałości częstotliwości w radjotechnice. 429

J. Kahan. — Organizacja kontroli częstotliwości stacyj nadawczych 450

D. M. Sokolcow. — Lampy elektronowe na fale decymetrowe 558, 625

Inż. Kazimierz Lewiński. — Rola baru w lampach katodowych 586

K. L. — Nowy plan rozdziału fal pomiędzy radjostacje europejskie 674

Przesyłanie częstotliwości wzorcowej drogą radjową 349
Jakiego rodzaju środki do usuwania zakłóceń można stosować w odbiorczym aparacie radjowym 351
Niemieckie urządzenia do radjokomunikacji transoceanicznej 353
Badania nad rozchodzeniem się fal o długości 1,3 m 360
Radjotelemechanika 459
Rozwój lamp katodowych 465
Nowe zapatrywania na istotę drgań Barkhausena-Kurza .. 468
Krótkofalowa radjostacja nadawcza M. P. T. 476
Badania nad rozchodzeniem się fal krótkich 480
Niemiecka Wystawa Radjowa w Berlinie 513
Angielska Wystawa Radjowa w Londynie 517
Nowa stacja radjowa lotnicza Marconiego 526
Służba radjowa podczas drugiego lotu eskadry włoskiej przez Atlantyk 530
Radjo a przeszkody atmosferyczne 597
Wielokrotny odbiór antyfadingowy fal krótkich 604
Szumy własne odbiorników i wzmacniaczy lampowych 606
Notatki z historji radja 609
Okrążenie radjofonji niemieckiej 678
Oscylacje pasożytnicze w nadajnikach 683
Służba radjowa lotnictwa cywilnego 686

Różne.

Inż. Lewiński. — Oscylografy katodowe 369

Inż. el. S. Dierewianko. — Efekt fotoelektryczny 406

Próba oświetlenia drogi zapomocą lamp jonowych 358
Postępy prac niemieckiego Centralnego Urzędu Pocztowego w 1932 r. 523

Wykaz współpracowników.

	Str.
Dąbski L., inż.	617
Dierewianko Stefan, inż. el.	406
Groszkowski Janusz, prof. dr. inż.	429
K. L.	313
Kahan J.	450
Kasprzykowski Zygmunt, inż.	494
L. K.	414, 674
Lange Teodor, kpt.	501, 541
Launberg A. inż.	383
Lewiński Kazimierz inż.	369, 586
Naimski Henryk, kpt.	488
Schön Fryderyk, kpt.	329
Służewski H. inż.	667
Sokolcow Dymitr	558

Ł Ą C Z N O Ś Ć

ZESZYT 1 — TOM XIV LIPIEC — 1933

J. K.

Łączność w świetle sowieckich zapatrywań na funkcjonowanie sztabów

Jako tom XIV Bibljoteki regulaminów i instrukcyj wojsk obcych ukazała się ostatnio w doskonałem tłumaczeniu mjr. dypl. Emisarskiego „Rosyjska instrukcja o funkcjonowaniu sztabów w polu".

Instrukcja ta szeroko omawia zasady pracy poszczególnych organów sztabów w polu, obejmując przedewszystkiem działanie sztabów korpusów i dywizyj. Według instrukcji, metody pracy w niej przedstawione mają przyjąć także sztaby pułków, które według sowieckiej organizacji stanowią najmniejszą jednostkę broni połączonych. Instrukcja sztabów jest więc jakby uzupełnieniem sowieckiego regulaminu służby polowej (patrz tom XII Bibljoteki regulaminów i instr. wojsk obcych).

Znajomość techniki sztabów w polu nie powinna być obcą dla oficerów wojsk łączności. Pozatem w skład sztabów dowództw nowoczesnego wojska (przeważnie od dowództwa dywizji piech. wzgl. równorzędn. wzwyż) — wchodzą organicznie pewne organa kierownicze łączności, obsadzone przez oficerów wojsk łączności.

Mając powyższe na względzie oraz biorąc pod uwagę nowoczesne zasady, głoszone przez rosyjską instrukcję sztabów — uważamy za celowe przedstawić czytelnikom „Przeglądu Wojskowo Technicznego" zagadnienia łączności w niej poruszone.

Ogólne zasady instrukcji, ze specjalnem uwzględnieniem zagadnień łączności.

Sztab w ręku dowódcy stanowi zasadniczy organ w zakresie dowodzenia oddziałami w polu. W tym celu do obowiązków

sztabu — według instrukcji — należy zbadanie i ocena położenia, oraz przygotowanie dowódcy niezbędnych elementów do powzięcia decyzji. Elementy te na każdym szczeblu dowodzenia są następujące:

— zadanie własne,

— położenie własne i sąsiadów, oraz wiadomości o nieprzyjacielu,

— teren z punktu widzenia zadania.

Zadaniem sztabu będzie elementy te zebrać, zanalizować i w formie syntetycznej przedstawić dowódcy. Jego osobistem prawem i obowiązkiem będzie powzięcie decyzji. Zkolei sztab wprowadza w życie decyzję dowódcy.

Jedną z cech pracy sztabu jest umiejętność zorganizowania dokładnego i niezawodnego kierownictwa. Sprawa ta ściśle się wiąże z zagadnieniem łączności. Poważne trudności, które położenie bojowe nastręcza w organizacji ciągłej łączności — powinien sztab umieć przezwyciężyć.

Prace sztabu są liczne i różnorodne. Dlatego też w sztabie przeprowadzona jest specjalizacja, a jednocześnie wysiłki sztabu muszą być zcentralizowane. Prace bowiem wszystkich oddziałów sztabu i szefów służb, chociażby prowadzone oddzielnie, mają się, według instrukcji, skupiać w jednym zasadniczym kierunku, mianowicie w kierunku przygotowania wszystkiego niezbędnego dla zapewnienia współdziałania.

Wielkość sztabu zależy od składu organizacyjnego danej jednostki. W zasadzie, w myśl instrukcji, w skład sztabu dywizji korpusu i pułku, w odpowiednim stopniu wchodzą:

— szef sztabu i komisarz wojskowy,

— oddział operacyjny,

— oddział informacyjny,

— oddział zaopatrzenia,

— szefostwo łączności,

— wydział polityczny,

— wydział linjowy,

— wydział administracyjno-gospodarczy.

Praca sztabów zależy od warunków, w jakich działa dywizja (korpus) oraz od charakteru zadań, jakie ta jednostka ma spełnić.

W okresie przygotowania walki praca sztabów odnośnie łączności polega na jej zorganizowaniu w ten sposób, by za-

pewniała punktualność i sprawność przy wysyłaniu rozkazów do poszczególnych broni i służb oraz przy otrzymywaniu od nich meldunków.

W zaczątku walki praca sztabu ma na celu, między innemi, szybkie przysyłanie jednostkom rozkazów dowódcy, natomiast w czasie samej walki — zapewnienie ciągłości dowodzenia.

Służby w myśl instrukcji podporządkowane są bezpośrednio dowódcy; sztab ma obowiązek ciągłego uzgadniania ich pracy. Sztab też, a właściwie szef sztabu, wydaje odpowiednie zarządzenia w imieniu dowódcy dla służb, oraz dogląda ich wykonania, zapewniając w ten sposób stałą gotowość bojową oddziałów i pełną gotowość służb.

Oddział zaopatrzenia sztabu jest tym organem technicznym szefa sztabu, który opracowuje zarządzenia dla służb.

Dużo miejsca poświęca też instrukcja stosunkowi sztabu do organów politycznych sztabu (wydziału politycznego).

Instrukcja domaga się prostych i giętkich metod dowodzenia. Dlatego też poleca unikać wydawania długich rozkazów, które nietylko nie zdołają rozwinąć niektórych zagadnień (jak n. p. łączności), lecz jednocześnie zajmują wiele czasu. Wskazówki odnośnie do tych zagadnień poleca instrukcja podawać oddzielnie. Rozkaz będzie najlepszy, gdy będąc krótkim, zawiera wyraźnie przedstawioną, prawidłową myśl przewodnią i wyraźnie określone współdziałanie. Często jednak i na taki rozkaz ogólny nie starczy czasu. Wtedy sztab opracowuje zarządzenia w postaci rozkazów szczególnych. Pod tem mianem należy rozumieć rozkaz dotyczący jednego, lub kilku oddziałów, nie mający charakteru ogólnego. Pozatem instrukcja domaga się stanowczo zarzucenia zwyczaju wydawania koniecznie rozkazu na piśmie. Często wystarczy zarządzenie ustne, wydane telefonicznie lub przez odpowiedzialnego pracownika sztabu. Takie rozkazy, podobnie jak i meldunki ustne są rejestrowane przez sztaby, ale zdaniem instrukcji nie wymagają potwierdzeń pisemnych. Pozatem w pracy sztabu żąda instrukcja zaniechania sporządzania referatów pisemnych, rozważań i t. p. Materjałem do referatu ma być mapa z wyrysowanem na niej położeniem, oraz ew. z załączoną krótką legendą; referuje się ustnie.

Szef sztabu odpowiada za całokształt pracy sztabu. Ogólnie

biorąc, prowadzi on prace samodzielnie, referuje dowódcy i organizuje pracę sztabu.

Jedną z najważniejszych prac szefa sztabu jest — według instrukcji — badanie położenia bojowego, w którem jednostka się znajduje. W tym celu, między innemi, i szef łączności przedstawia mu potrzebne opracowania techniczne i studjum łączności.

Na podstawie decyzji dowódcy, zawierającej najważniejsze punkty planu działania, sztab opracowuje szczegółowy plan, przyczem w celu wykonania go w najkrótszym terminie poszczególne punkty jego wykonują poszczególne oddziały sztabu. I tak punkt dotyczący organizacji dowodzenia i łączności opracowuje szef oddziału operacyjnego i szef łączności. Ostateczna redakcja planu (rozkazu) należy do szefa oddziału operacyjnego.

Plan działania przekazuje sztab oddziałom w postaci rozkazów lub zarządzeń (ustnych lub pisemnych), przyczem rodzaje rozkazów są następujące:

— rozkaży przygotowawcze pisemne i ustne,
— zarządzenia (ustne, telefoniczne i pisemne),
— rozkazy.

Wykonanie decyzji zaczyna się w zasadzie od wydania rozkazu przygotowawczego, przyczem instrukcja zaleca udzielanie takich rozkazów na odprawach. Rozkazy te przesyłać należy jednocześnie przez gońców i telefonicznie, a więc kilkoma środkami łączności.

Zarządzenie ustne i telefoniczne powinien we wszystkich wypadkach zapisać w skrócie wydający i otrzymujący, przyczem ten ostatni nie ma obowiązku potwierdzenia na piśmie otrzymania zarządzeń ustnych.

Wraz z wydaniem rozkazu przygotowawczego szef sztabu wydaje wskazówki również i szefowi łączności, celem poczynienia odpowiednich obliczeń i rozkazów.

Instrukcja podkreśla zalety rozkazów szczególnych, uważając je za dobry sposób zapewnienia ciągłości dowodzenia.

Niema potrzeby łączenia rozkazów wydawanych w różnych czasach, w jednym, ogólnym, dodatkowo wydanym rozkazie.

Ogólny rozkaz operacyjny wydaje się tylko wtedy — w myśl instrukcji — gdy jest czas na jego sporządzenie.

Oddział operacyjny jest głównym organem sztabu i na nim w swej pracy opiera się szef sztabu. W oddziele tym ześrodkowują się wyniki prac wszystkich pozostałych oddziałów sztabu. Szef tego oddziału towarzyszy też podczas pracy w polu — szefowi sztabu.

Jedną z najważniejszych czynności oddziału operacyjnego przy wykonywaniu planu działania ma być — w myśl instrukcji — stała troska o posiadanie informacyj co do stanu łączności i wydawanie zarządzeń przez szefa łączności, mających na celu odbudowę sieci, jej rozszerzenie lub przerzucenie.

W razie braku łączności z sąsiadami wysyła oddział operacyjny pracownika sztabu — jednorazowo lub jako stałego łącznikowego.

Dowódcy oddziałów łączności informują oddział operacyjny (podobnie jak i inni dowódcy specjalnych rodzajów broni) o składzie oddziałów łączności, ich zadaniach i o stanie łączności.

Instrukcja podkreśla, iż przez zorganizowanie w ramach danego szczebla dowodzenia szybkiej i niezawodnej łączności, można i powinno się osiągnąć regularność w otrzymywaniu wiadomości oraz w przekazywaniu rozkazów. Dalej instrukcja żąda, by łączność techniczna (telegraf i telefony) była całkowicie wykorzystana do ciągłego porozumiewania się sztabów podczas wyjaśniania położenia. Ponieważ działanie łączności technicznej może zawieść, przeto instrukcja żąda, aby zabezpieczyć sobie odpowiedni napływ meldunków sytuacyjnych. W tym celu wysyła się na ważne odcinki pracowników sztabu (oddz. oper.) z niezbędną ilością gońców (konnych, cyklistów i motocyklistów), przez których wysyła się meldunki terminowe. Ponadto z chwilą otrzymania poważnego meldunku, wysyła się do wyższego sztabu pracownika w celu zreferowania przez niego położenia. W ten sposób powstaje żywy obieg łączności, który nie zachwieją żadne okoliczności walki.

W miarę otrzymania wiadomości oddz. oper. porządkuje je, sprawdza pod względem pilności i bada co do wiarygodności — poczem szef oddziału referuje położenie szefowi sztabu. Ten zkolei referuje je ustnie dowódcy, otrzymując następnie od niego decyzję. W tym czasie oddział operacyjny przygotowuje się do opracowania i szybkiego przekazania rozkazu dowódcy. Po powzięciu decyzji przez dowódcę, oddz. oper. opra-

cowuje odpowiednie rozkazy. W czasie opracowania tych rozkazów szef oddz. oper. lub dyżurny sztabu uprzedza — w myśl instrukcji — szefa łączności o przygotowaniu środków łączności, potrzebnych do przekazania zarządzeń i rozkazów oddziałom. Rozesłanie rozkazów odpowiedniemi środkami łączności należy do szefa oddz. oper. Za ciągłość działania łączności odpowiada szef łączności, jednak za brak faktycznej łączności (wymiana pracowników sztabu, osobiste wyjazdy i t. p.) odpowiedzialny jest szef oddz. oper. Również i on ponosi odpowiedzialność za punktualne i regularne dostarczenie wyższemu sztabowi raportów o położeniu.

Raporty te, jak wogóle wszelkie meldunki przesyłane przez radjo, muszą być w formie najkrótszych radjogramów i szyfrowane.

Oddział operacyjny — według instrukcji — powinien być stale zorjentowany co do stanu łączności. W tym celu instrukcja zaleca osobistą styczność w pracy szefa oddziału operacyjnego i szefa łączności. Bezwzględnie należy dążyć do tego, ażeby przez wspólne rozważanie zagadnień łączności osiągnąć szybkość usuwania przerw w łączności. Podczas podobnych rozważań szef oddziału operacyjnego, zależnie od położenia, poleca szefowi łączności rozbudowę, wzmocnienie w określonych kierunkach lub przerzucanie środków łączności.

Podczas walki szybkość i ciągłość dowodzenia oddziałami nabierają szczególnej wagi.

Instrukcja podkreśla, iż szczególną uwagę należy zwrócić na szybkie i niezawodne przekazywanie oddziałom rozkazów i zawiadomień o położeniu. Zachodzące przerwy łączności technicznej, jak również częsty brak czasu na opracowanie rozkazów pisemnych, które muszą być natychmiast przekazane do oddziałów, zmusza do przekazywania zarządzeń ustnych i zawiadomień przez wysyłanie pracowników operacyjnych i stałych łącznikowych. W tym też celu należy dążyć podczas walki do rozmieszczenia sztabów jak najbliżej oddziałów.

Do obowiązków oddziału operacyjnego (niezależnie od istnienia łączności technicznej) należy zorganizowanie między sztabami planowej i stałej styczności osobistej pracowników operacyjnych. Ten sposób zapewni trwałą łączność, szybkość i ciągłość dowodzenia oddziałami, nawet w czasie przerwania łączności technicznej.

W dalszym ciągu szeroko omawia instrukcja pracę oddz. informacyjnego i oddziału zaopatrzenia.

Pierwszy organizuje służbę informacyjną, zbiera i opracowuje materjały wywiadowcze, odnoszące się do nieprzyjaciela, terenu zajętego przez niego i miejscowej ludności.

Do środków wywiadowczych należy między innemi i wywiad przy pomocy środków technicznych, a mianowicie wiadomości osiągnięte z podsłuchu technicznego (telegraf, telefon, radjotelegraf i oddziały pomiarów artyleryjskich). Dużą wagę przykłada instrukcja do urządzania ośrodków łączności, a właściwie wysuniętych składnic meldunkowych, jako pośredniczących organów w przekazywaniu meldunków oddziałów wywiadowczych. Na froncie dywizji urządza się jeden taki ośrodek łączności, do którego napływają meldunki od wszystkich rodzajów wysłanego wywiadu (poza lotniczym), gdzie się je sortuje i wysyła adresatom. Meldunki z ośrodka łączności wysyła się do sztabu dywizji przez gońców (konnych, cyklistów i motocyklistów), przyczem kierownik ośrodka powinien dokładnie znać miejsce postoju sztabu.

Działalność szefostwa łączności.

Na wstępie podkreśla instrukcja, iż organizacja ciągłej łączności jest niezbędnym warunkiem powodzenia w kierowaniu walką. Łączność ta ma być ciągła, oraz ma zapewnić szybkie przekazywanie meldunków i rozkazów. Instrukcja wyraźnie zaznacza, iż nie można liczyć całkowicie na łączność techniczną, gdyż ta wskutek ognia nieprzyjaciela i przesunięcia oddziałów może często ulec uszkodzeniu.

Nie wystarczają też zwykłe organa łączności (personel i środki), lecz sztaby winny się stale i ciągle porozumiewać zapomocą łącznikowych, przyczem ostatnich wysyłają w zasadzie sztaby niższe do sztabu wyższego. Mogą jednak i tu zachodzić wyjątki, zależnie od położenia.

Dzięki użyciu łącznikowych, w razie przerwy w łączności technicznej, nie będzie przerwy w dowodzeniu, które winno trwać bezustannie. Biorąc pod uwagę normalną szerokość frontu danej jednostki, oraz ugrupowanie jej wgłąb, wskutek czego powstają osie dowodzenia — można wg. instrukcji osiągnąć pożądaną łączność taktyczną, przyczem otrzymywanie

rozkazów i ich przesyłanie odbywać się będzie w najkrótszym czasie.

Podczas walki istnieją więc dwa rodzaje łączności:

— osobista (taktyczna) — przez oddziały operacyjne sztabów (łącznikowi) zdołu wgórę.

— techniczna — przez oddziały łączności zgóry wdół.

Łączność pierwszą organizuje oddział operacyjny sztabu jednostki niższej (podległej), natomiast drugą — szefostwo łączności.

W myśl instrukcji obydwa te rodzaje łączności (taktyczna i techniczna) powinny działać w walce jednocześnie i bez przerwy.

Sprawę podległości szefa łączności ustala instrukcja następująco:

— pod względem dyspozycyjnym szef łączności podlega szefowi sztabu danej wielkiej jednostki, pracując pod jego kierownictwem,

— pod względem technicznym swej służby podlega również szefowi łączności wyższego szczebla, pełniąc tę samą rolę w stosunku do organów kierowniczych łączności sztabów niższego (podwładnego) szczebla dowodzenia.

W skład korpusu wchodzi organicznie bataljon łączności, natomiast w dywizji — kompanja łączności. Jednostki te podlegają szefowi łączności korpusu, lub szefowi łączności dywizji.

Szef łączności wtedy tylko wykona należycie swą pracę, jeżeli będzie zawsze dokładnie zorjentowany w położeniu taktycznem, względnie operacyjnem, oraz w zamiarze (myśli przewodniej) danego dowódcy. Żąda tego instrukcja, przyczem poleca szefowi sztabu orjentować ogólnie szefa łączności w powyższych zagadnieniach.

Szczegółowe informacje otrzymuje szef łączności w oddziale operacyjnym.

Zakres pracy szefa łączności obejmuje w myśl instrukcji:

a) prace przy opracowaniu planu działania oraz

b) prace przy wykonaniu tego planu.

Do prac pierwszych (a) instrukcja zalicza:

1) wywiad stałej (krajowej) sieci łączności i terenu w celu odpowiedniego wykorzystania przy organizowaniu łączności,

2) współpraca w opracowaniu planu działania w dziale dotyczącym łączności, oraz w sporządzeniu paragrafu „łączność“ odpowiedniego rozkazu,

3) opracowanie planu organizacji łączności,

4) przedstawienie planu powyższego szefowi sztabu.

Do prac drugich (b), w myśl instrukcji należy:

1) wydanie rozkazów organizacji łączności, oraz dozór nad właściwym, tak pod względem kolejności, jak i czasu, rozwinięciem środków łączności,

2) śledzenie przebiegu walki i organizowanie dalszej łączności odpowiednio do przebiegu walki,

3) troska o uzupełnienie środków łączności, które zostały utworzone w walce.

Zkolei instrukcja szczegółowo omawia prace wykonywane przez szefa łączności:

a) podczas opracowywania planu działania, oraz

b) w czasie walki.

Rozpatrzymy je w tym porządku:

Przed przystąpieniem do prac wymienionych globalnie powyżej w punkcie a), szef łączności otrzymuje od szefa sztabu wytyczne, które zawierają: zadanie danej jednostki, przypuszczalny rejon spotkania się z przeciwnikiem, oraz wiadomości o jego położeniu.

Następnie jeszcze przed właściwą pracą nad planem działania — szef łączności w okresie zbliżania się do nieprzyjaciela dokonuje badania terenu przewidywanych działań na mapie.

Na wywiad zaleca instrukcja zabrać dowódców (ew. zastępców) oddziałów łączności i, o ile możności, dowódców różnych środków łączności (plut. radjo, plut. tlf.).

Wywiadu tras stałych (w terenie) dokonuje szef łączności korpusu ew. wraz z oficerami bataljonu łączności. Schemat stałej sieci łączności przedstawia szef łączności korpusu jako meldunek do sztabu armji.

Jako wynik wywiadu powstają:

1) szkic najdogodniejszych kierunków do przeprowadzenia linij telefonicznych i telegraficznych (często tylko na mapie o dużej podziałce),

2) schemat stałej sieci drutowej,

3) oznaczenie najlepszych dróg dla ruchu konnego i motocyklowego,

4) przewidywania o możliwościach wykorzystania materjału podręcznego.

Zkolei szef łączności przystępuje do opracowania planu organizacji łączności, przyczem podstawą do jego wykonania stanowią wyniki wywiadu i wytyczne szefa sztabu odnośnie planu działań operacyjnych, terminów ukończenia łączności technicznej oraz miejsca postoju kwatery głównej danej jednostki, sztabów podległych i sąsiada z lewej strony, lotnictwa, oraz stanowiska (posterunku bojowego) dowódcy danej jednostki, dowódcy artylerji tej jednostki i urządzeń (zakładów) pozafrontowych.

Plan łączności zasadniczo opracowany w formie schematu graficznego, zaopatrzonego w legendę, powinien przewidzieć:

a) wykaz dowództw, z któremi dane dowództwo ma utrzymywać łączność,

b) obliczenie sił i środków łączności na każde dowództwo i na każdy kierunek, z któremi sztab ma utrzymywać łączność, biorąc przytem pod uwagę możność używania jednocześnie różnych środków łączności i wzajemnej ich wymiany,

c) obliczenie czasu koniecznego na uruchomienie wszystkich środków łączności, a w związku z tem studjum kolejności ich rozwijania,

d) przewidywania odnośnie wykorzystania stałej sieci łączności,

e) przewidywania co do przerzucania środków łączności, w razie działania naprzód, lub odwrotu,

f) przewidywanie odnośnie napraw sieci drutowej, maskowania i ochrony linji łączności.

Na podstawie powyższego planu opracowuje się rozkazy, które winny być w myśl instrukcji wydane do czasu rozpoczęcia walki (przez oddziały ubezpieczające), przyczem z chwilą rozpoczęcia realizowania planu wszelkie zmiany są zakazane.

W myśl zasady „łączność techniczna zgóry wdół“, szef łączności obliczając siły i środki łączności, konieczne do zaangażowania do pracy, musi pamiętać, iż ma zapewnić przy pomocy swoich środków łączność:

1) z podległemi bezpośrednio dowódcy oddziałami straży,

2) z artylerją danej jednostki,

3) ze sztabem sąsiednim z lewej strony,
4) ze stanowiskami dowódcy,
5) z urządzeniami pozafrontowemi,
ponadto na szczeblu korpusu:
6) z oddziałem lotniczym (lądowiskiem),
7) z baonem łączności.

Środki łączności technicznej poleca instrukcja dzielić normalnie na trzy grupy, z których:

— pierwsza — pracuje,

— druga — pozostaje w odwodzie na wypadek rozszerzenia sieci łączności,

— trzecia — ma być w gotowości do wymarszu lub wysłania naprzód za oddziałami maszerującemi (lub do tyłu w czasie odwrotu).

Podział ten nie dotyczy jedynie środków łączności, służących dla zapewnienia łączności z tyłami dywizyj (korpusów) i lotnictwem korpusu, które, pracując w spokojniejszych warunkach, nie wymagają też tak częstego przerzucania lub środków dla rozszerzenia sieci łączności.

Doceniając ważność kierunków taktycznych, wzgl. operacyjnych, oraz konieczność stworzenia na polu walki punktu ciężkości walki, żąda instrukcja zapewnienia na ważniejszym kierunku (głównego natarcia — szczególnie jeżeli działania prowadzi się na rozległych odcinkach) niezawodnie funkcjonującej łączności technicznej. Na tych kierunkach ma się zgrupować główne siły łączności, budując linje drutowe podwojone, instalując stacje radjo i wprowadzając w grę środki mechaniczne.

Tem niemniej dalej instrukcja poleca stosować te tylko środki, które w danem położeniu dadzą najlepsze wyniki, przy jednoczesnej oszczędności materjału i personelu.

Instrukcja podkreśla pozatem, że wszystkie środki łączności muszą być w pewnej gotowości do działania w każdej chwili; w ten sposób w razie niemożności nawiązania w oznaczonym czasie (terminie) łączności drutowej można ją zastąpić chwilowo innym środkiem łączności.

Zkolei instrukcja daje wyczerpujące wskazówki co do rozwijania się poszczególnych środków łączności w walce.

I tak np. stacje radjo dywizji i korpusu mają zasadniczo pracować na specjalny rozkaz dowództwa. W okresie zbliżania się do przeciwnika stacje te przeważnie tylko odbierają, w celu

przeciwdziałania wywiadowi radja nieprzyjaciela. Jedynie w razie otrzymania przez korpus kawalerji strategicznej, oraz w wypadku zerwania łączności drutowej — używa się korespondencji radjowej.

Dopiero z chwilą rozpoczęcia walki, stacja radjo korpusu przystępuje do nadawania wiadomości na specjalny rozkaz dowódcy, lecz i to będzie miało miejsce w wyjątkowych tylko wypadkach, a mianowcie głównie wtedy, gdy brak innych środków łączności.

Instrukcja żąda, żeby szef łączności zgóry przewidział:

a) w razie powodzenia natarcia (obrony) i przejścia do pościgu przeciwnika — przerzucenie łączności drutowej do przodu oraz

b) w razie wycofania się z pola walki — przerzucenie tej łączności do tyłu.

Z chwilą zatwierdzenia przez szefa sztabu zreferowanego mu przez szefa łączności wspomnianego wyżej planu, przystępuje ostatni do jego wykonania, wydając bądź ogólny rozkaz łączności, bądź też w braku czasu szczególne rozkazy ustne lub pisemne. Rozkazy te przesyła szef łączności do podwładnych szefów łączności do wykonania, oraz do sąsiadów (na prawo i na lewo) do wiadomości, a szefowi łączności wyższego szczebla dowodzenia jako sprawozdanie.

Pozatem — równocześnie z opracowywaniem powyższego planu — szef łączności uczestniczy w opracowywaniu planu działania w tej części ogólnego rozkazu, która dotyczy łączności. Jest to w myśl instrukcji paragraf „łączność“ tego rozkazu.

Szef łączności przystępuje do opracowywania planu organizacji łączności zaraz po wzięciu przez dowódcę decyzji i po niezwłocznem podaniu mu jej do wiadomości przez szefa stabu. Do tego czasu dokonuje przygotowawczych obliczeń personelu i środków łączności. Sprawy łączności, ujęte w operacyjnym planie działania, opracowuje szef łączności wspólnie z szefem oddziału operacyjnego, przyczem ustalają sprawy: przesunięć sztabu (kwatery głównej) i stanowiska dowództwa, rozbudowy w związku z tem sieci łączności, przesunięć sztabów oraz czasu doprowadzenia do nich sieci drutowej.

Według instrukcji wystarczyć powinno zaznaczenie w rozkazie z kim, gdzie i jak należy utrzymywać łączność, oraz na czyj rozkaz ma się ją nawiązać. Pozatem instrukcja zaznacza,

iż w tych wypadkach, kiedy wydaje się oddzielny rozkaz łączności, można opuścić w ogólnym rozkazie operacyjnym punkt odnoszący się do łączności.

Celem uniknięcia wstrzymywania prac przy organizowaniu łączności (do czasu wydania rozkazów co do organizacji łączności) instrukcja zaleca: 1) wydawanie rozkazów przygotowawczych dla przygotowania pewnych środków łączności i przedsięwzięcia niektórych czynności przedwstępnych oraz 2) wydawanie rozkazów przeważnie ustnych, zaopatrując je, zależnie od potrzeby, również w szkice łączności i zestawienia obliczeniowe.

W czasie samej walki szef łączności powinien dopilnować wykonania rozkazów łączności przez sprawdzenie rozkazów podległych sobie szefów łączności, oraz przez osobiste wyjazdy na miejsca pracy oddziałów łączności. Braki zauważone usuwa. wydając w tym celu samodzielnie odpowiednie zarządzenia.

Szef łączności, otrzymując zawczasu wiadomości o czasie przesunięcia sztabu, jak i stanowiska dowództwa, przygotowuje — w myśl instrukcji, potrzebne środki łączności i wydaje odpowiednie rozkazy co do przesunięcia ich na nowe miejsce.

Pozatem powinien zawiadomić o przeunięciu: a) szefa łączności przełożonego dowództwa, podając mu miejsce, do którego ostatni ma nawiązać łączność (w myśl zasady łączność techniczna zgóry wdół) oraz b) szefów łączności niższego dowództwa, podając im gdzie i do jakiego czasu mają być nadsyłane dokumenty operacyjne.

Szef łączności obowiązany jest śledzić rozwój walki (na podstawie meldunków sytuacyjnych i objaśnień otrzymywanych od szefa sztabu i oddziału oper.), otrzymując zwłaszcza te informacje o nowych zadaniach bojowych, które powodują konieczność pewnych zarządzeń dodatkowych w zakresie organizacji łączności.

Podobnie jak szef sztabu lub szef oddziału operacyjnego, którzy podczas walki prowadzić mają — w myśl instrukcji — szkice operacyjne (na mapie) rozwoju wypadków na polu walki, również i szef łączności ma prowadzić szkic rzeczywistego stanu sieci łączności, stale go uaktualniając.

Podczas walki szef łączności ma sporządzać komunikaty łączności, które mają na celu informowanie sztabu, oddziałów

własnych i służb, oraz sztabu wyższego dowództwa o stanie łączności.

Komunikat taki ma zawierać: a) wykaz jednostek bojowych (taktycznych) dywizji, sztabów i stanowisk dowódców oddziałów, dowódcy artylerji, sztabu wyższego dowództwa, służb, oraz b) wykaz środków, których używa się aktualnie do przekazywania i dostarczenia meldunków lub rozkazów. Komunikaty powyższe sporządzać ma szef łączności na odpowiednich przygotowanych zawczasu blankietach, w terminach określonych przez szefa łączności wyższego szczebla dowodzenia, poczem rozsyła je według rozdzielnika zatwierdzonego przez szefa sztabu.

Wreszcie instrukcja wymaga, żeby szef łączności współpracował ze szefem oddziału informacyjnego przy badaniu technicznych spraw, stojących w związku z wiadomościami o sieci łączności przeciwnika. Pozatem w pewnych wypadkach, stosownie do zadań otrzymanych od szefa sztabu, szef łączności dokonuje samodzielnych studjów sieci łączności przeciwnika, dzięki czemu często można uzyskać cenne wiadomości o ugrupowaniu sił nieprzyjaciela.

Dyżurny łączności.

Instrukcja przewiduje funkcje dyżurnego łączności, którego obowiązkiem ma być ciągły nadzór nad sprawnem działaniem środków łączności oraz służby przekazywania.

Obowiązki dyżurnego pełni:

— na szczeblu dywizji — każdorazowo jeden z oficerów kompanji łączności

— na szczeblu korpusu — każdorazowo jeden z oficerów bataljonu łączności.

Dyżurny łączności podlega bezpośrednio szefowi łączności danego dowództwa, zaś w sprawach dotyczących przekazywania dokumentów operacyjnych powinien postępować wg. wskazówek dyżurnego sztabu. Tę ostatnią funkcję pełnią pracownicy oddziału operacyjnego i informacyjnego, podlegający w czasie pełnienia tej funkcji szefowi sztabu przez szefa oddziału operacyjnego. Mają oni za zadanie przyjmowanie i przekazywanie wszelkich rozkazów operacyjnych i meldunków telefonicznie i telegraficznie oraz bezpośrednie przyjmowanie łącznikowych innych dowództw.

Dyżurny łączności winien:

1) posiadać pełną znajomość działającej sieci łączności,

2) zwracać uwagę na odpowiedni stan łączności drutowej, meldując szefowi łączności o wszelkich jej przerwach lub uszkodzeniach, przyczem ma obowiązek samodzielnie przedsięwziąć wszelkie środki naprawy tej sieci,

3) mieć nadzór nad właściwym wpływem, oraz wysyłką korespondencji, wyznaczając w tym celu kolejność jej wysyłania (z wyjątkiem operacyjnej),

4) sprawować osobisty dogląd nad regulaminowym tokiem służby ruchu telegraficznego,

5) sprawdzać w oznaczonych terminach czas na wszystkich stacjach,

6) kontrolować prawidłowość doręczeń na podstawie książek doręczeń telegramów, fonogramów i przez gońców,

7) zorganizować wysyłanie telegramów drogą okólną, jeżeli brak połączenia drutowego w pewnym kierunku,

8) regulować kolejność rozmów telegraficznych i telefonicznych oraz niedopuszczać do przeciążania niemi linij.

Opowiedzialność za przesłanie i dozór nad doręczeniem na czas odbiorcy dokumentów pilnych i ściśle tajnych ponosi dyżurny sztabu.

Wybór miejsca postoju i rozmieszczenia sztabu oraz stanowiska dowódcy z punktu widzenia łączności.

Dużo uwagi poświęca instrukcja powyższemu zagadnieniu, podkreślając, iż miejsce postoju wybiera się w związku z położeniem bojowem w tem miejscu, z którego najsprawniej będzie można dowodzić. Sztaby umieszcza się możliwie niedaleko od linji bojowej. Schematycznie sztab danego szczebla dowodzenia (pułku i t. p.) powinien być umieszczony poza linją bojową w odległości równej mniej więcej szerokości frontu pułku, wzgl. dywizji (korpusu).

Sztab danej wielkiej jednostki (dywizji, korpusu) winien w warunkach bojowych podzielić się na dwa rzuty, t. j. na sztab ścisły i resztę kwatery głównej, przyczem rzut drugi pozostaje nieco w tyle.

Jako miejsce postoju dla sztabu ścisłego instrukcja zaleca teren zakryty, a więc las, w którym często znajdą się pewne

zabudowania. Natomiast nakazuje unikać miejsc zamieszkałych i terenu otwartego. Jedynie w zimie należy umieszczać sztab w miejscach zamieszkałych, lecz i w tym wypadku możliwie w oddzielnych osiedlach. Pozatem należy również unikać umieszczenia sztabów przy drogach, służących dla ruchu transportów zaopatrzenia i ewakuacji, które mogą spowodować przerwy w doręczaniu korespondencji bojowej. Najlepiej umieszczać sztab przy drodze, która nie służy dla prądów transportowych.

Opowiednio do przesuwania się oddziałów winien sztab ścisły przenosić się na nowe miejsce, przyczem nie może tego uczynić bez istotnej potrzeby, oraz bez zapewnienia sobie na nowem miejscu potrzebnej sieci łączności.

Miejsce stanowiska dowódcy poleca instrukcja wybrać zawczasu na punktach terenowych dogodnych dla obserwacji pola walki, dalej dla odnalezienia przez gońców i dowódców podległych oraz dla nawiązania łączności z oddziałami frontu.

Stanowiska dowódcy należy wyposażać w środki łączności, zapewniające możliwie ciągłą łączność; w tym też celu należy połączyć je telefonicznie, a jednocześnie i przez gońców oraz motocyklistów z odcinkami bojowemi (dowódcami piechoty, ew. kawalerji) i z dowódcą artylerji.

Na zakończenie wypada zaznaczyć, że omówienie powyższe nie wyczerpuje obszernej treści instrukcji o funkcjonowaniu sztabów w polu.

Ze względu na szerokie i wszechstronne omówienie w instrukcji zagadnień interesujących każdego oficera łączności przestudjowanie tej instrukcji w całej pełni przez oficerów łączności należy uważać za bardzo wskazane.

KPT. F. SCHÖN.

Głośniki, ich ustrój i działanie

Od szeregu lat jest głośnik przedmiotem żmudnych badań i ciągłych ulepszeń, wynikających z potrzeby zapewnienia wiernego i czystego odtwarzania dźwięków. Dziś wprawdzie odnosi się wrażenie, że w tym kierunku osiągnięto już wszystko, co można było osiągnąć i co wyraziło się zredukowaniem ilości systemów do trzech zaledwie; badania jednakowoż i prace w ramach każdego z tych systemów odbywają się nieprzerwanie, o czem świadczą stałe ulepszenia o charakterze elektrycznym, magnetycznym, mechanicznym i akustycznym.

Zadaniem głośnika jest — podobnie jak i słuchawki telefonicznej — przetwarzanie energji elektrycznej na energję akustyczną, ściślej biorąc, prądów o częstotliwości słyszalnej na drgania akustyczne. Podczas jednak gdy cechą charakterystyczną słuchawki jest jej czułość, cecha charakterystyczna głośnika wyraża się w zdolności przerabiania dużych amplitud prądu na silne drgania akustyczne. Słuchawka działa na organ słuchu bezpośrednio, głośnik — na odległość, drogą akustycznego sprzężenia.

Głośniki — pod względem zasady działania — można podzielić na 3 grupy, a mianowicie: 1) elektromagnetyczne, 2) elektrostatyczne, 3) elektrodynamiczne; pod względem systemów akustycznych — na: 1) głośniki płaszczyznowe, 2) głośniki tubowe.

Podstawowemi częściami składowemi każdego głośnika jest jego mechanizm napędowy oraz mechanizm drgający, od których zależy dobroć głośnika. Pod tą ostatnią należy rozumieć zdolność czystego i wiernego odtwarzania dźwięków i z tego punktu widzenia wypadnie przeprowadzić charakterystykę porównawczą poszczególnych systemów.

Głośnik włącza się bezpośrednio lub pośrednio w obwód lampy głośnikowej, gdzie jest on uruchomiony przez składową zmienną prądu anodowego, która to składowa winna stanowić wierną odbitkę zmiennych napięć, działających na siatkę lam-

py. Warunek dobrego odtwarzania przez głośnik dźwięków będzie więc wówczas spełniony, gdy wywołane przez jego mechanizm drgający fale głosowe będą znów wierną odbitką składowej zmiennej prądu anodowego, a zatem i napięć zmiennych, działających na siatkę lampy.

Innemi słowy głośnik pracuje bez zniekształceń wówczas, gdy zdjęta w pobliżu niego charakterystyka ciśnień,wywieranych przez system drgający na powietrze, w zależności od czasu, jest identyczną pod względem kształtu z wykresem napięcia zmiennego na siatce lampy głośnikowej.

Zniekształcenia dźwięków, odtwarzanych przez głośnik, mogą być następstwem: a) zniekształcania amplitud i b) nierównomiernego odtwarzani wszystkich częstotliwości zakresu akustycznego. W pierwszym wypadku dźwięki są skażone i nie posiadają swoistej barwy, w drugim — pewne dzwięki występują głośno i wyraźnie, inne natomiast są stłumione i słabe.

W związku z powyższem — badanie jakości głośnika obejmuje stwierdzenie drogą pomiarów i sporządzenia wykresów, w jakim stopniu zniekształca on amplitudy i jak szeroki zakres częstotliwości słyszalnych odtwarza równomiernie (charakterystyka głośnika).

Badanie w pierwszym kierunku (zniekształcenia amplitud) odbywa się przy pomocy jednej częstotliwości słyszalnej, odpowiadającej jakiemuś dźwiękowi muzycznemu, o przebiegu czysto — sinusoidalnym. Na siatkę lampy głośnikowej działa więc również sinusoidalne napięcie zmienne. W wypadku, gdy głośnik zniekształca amplitudy, zdjęty dla niego wykres ciśnienia w zależności od czasu nie będzie czysto sinusoidalnym, lecz podobny w mniejszym lub większym stopniu do wykresu prądu po detekcji. Pojawienie się szeregu harmonicznych jest w tym wypadku nieuniknione, z pośród których druga harmoniczna (a więc ton o oktawę wyższy od zasadniczego) wystąpi najsilniej, co też uchem niezbicie można stwierdzić. O wiernem odtworzeniu dźwięku nie może być w takim razie mowy.

Badanie na równomierność odtwarzania wszystkich częstotliwości słyszalnych przeprowadza się napięciami zmiennemi o różnych częstotliwościach, lecz o jednakowej amplitudzie. Pomiarowi podlegają amplitudy ciśnień, mierzone stale w jednej

i tej samej odległości od głośnika, przy różnych częstotliwościach. Jeśli uzyskany tą drogą wykres, będący charakterystyką głośnika, przebiega w postaci linji prostej, równolegle do osi częstotliwości, głośnik taki odpowiada warunkom równomiernego odtwarzania dźwięków.

Zjawisko nierównomiernego odtwarzania szerokiego zakresu częstotliwości słyszalnych jest właściwe konstrukcjom głośnikowym, w których drgania własne membrany, kotwicy lub jakiejś innej części składowej mechanizmu drgającego, leżą w granicach częstotliwości słyszalnych. W takim bowiem wypadku mamy do czynienia z częstotliwością rezonansową, w pobliżu której pewne częstotliwości mają amplitudy większe od pozostałych, a więc pewna skala tonów występuje nienaturalnie głośno w porównaniu z innemi. Upośledzone w tym kierunku są z reguły tony niskie. To niedomaganie daje się usunąć przez właściwą konstrukcję głośnika, głównie zaś drogą takiego doboru i wymiarowania części drgających, aby drgania własne tychże znajdowały się poza granicami częstotliwości słyszalnych. Gorzej natomiast przedstawia się sprawa ze zniekształceniami amplitud, którą to wadę można tylko do pewnego stopnia złagodzić, gdyż całkowite jej usunięcie nie jest narazie praktycznie osiągalne.

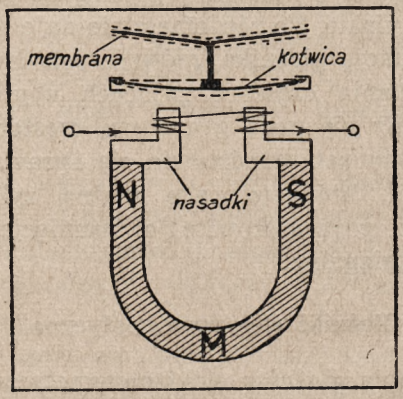
Głośniki elektromagnetyczne.

Zasada działania głośnika elektromagnetycznego w najprostszej postaci, a więc zwykłego głośnika tubowego, jest identyczna z zasadą działania zwyczajnej słuchawki telefonicznej. W ulepszonym natomiast głośniku — podobna jest ona raczej do działania spolaryzowanego przekaźnika (rys. 1).

System drgający takiego głośnika składa się z krótkiej i sztywnej kotwicy, połączonej z niemetalową membraną większych wymiarów, zazwyczaj w kształcie stożka. W skład mechanizmu poruszającego wchodzi stały magnes dwubiegunowy *M*, zaopatrzony w nasadki z miękkiego żelaza, na których mieszczą się cewki. Całkowita siła, działająca przyciągająco na membranę, wyraża się sumą sił, pochodzących od magnesu stałego i od elektromagnesów (nasadki z cewkami). Zależnie od biegunowości elektromagnesów, która się zmienia wraz ze zmianą kierunku przepływającego przez cewki prądu, siły powyższe dodają się lub odejmują. Gdy więc przez cewki płynie

prąd zmienny lub pulsujący, zmienia się działająca na kotwicę siła w rytmie zmian prądu, skutkiem czego membrana wykonuje ruch tam i zpowrotem, wpadając w w drgania mechaniczne. Drgania membrany udzielają się otaczającemu ją powietrzu, wywołując w niem ruch falowy.

Aby głośnik pracował bez zniekształceń, amplitudy drgań kotwicy winny być proporcjonalne w każdem momencie do amplitud przepływającego przez uzwojenie cewek prądu. Gdy powyższy warunek nie jest spełniony, muszą zachodzić zniekształcenia amplitud, które właśnie w głośniku dwubiegunowym występują bardzo jaskrawo. Można to stwierdzić drogą doświadczalną przez sporządzenie dla głośnika dwubiegunowego wykresu, przedstawiającego zależność wychyleń kotwicy od



Rys. 1.

natężenia prądu; okaże się mianowicie, że krzywa wyrażająca tę zależność n i e j e s t l i n j ą p r o s t ą. Przez cewki przepuszcza się w tym celu prąd stały, zmieniając wartości jego natężenia, wpierw w jednym, a następnie w drugim kierunku i mierzy się wychylenia kotwicy od położenia spoczynku dla każdej wartości natężenia prądu. Uzyskany w ten sposób wykres nie będzie linją prostą, lecz krzywą (bardzo zbliżoną kształtem do charakterystyki lampy katodowej trójelektrodowej) wykazującą, że głośnik musi posiadać wadę, wyrażającą się w zniekształcaniu amplitud.

Inny sposób przekonania się o tem polega na matematycznej interpretacji, a mianowicie na rozpatrzeniu siły, działającej na kotwicę głośnika.

Siła działająca w polu magnetycznem na jednostkę powierzchni wyraża się wzorem:

$$f = \frac{1}{8\pi} H.B \text{ dyn/cm}^2 \qquad (1)$$

w którym H oznacza natężenie pola magnetycznego, B — indukcję magnetyczną. W szczelinie — natężenie pola H jest liczbowo równe indukcji magnetycznej B, a zatem wzór powyższy można przedstawić w formie:

$$f = \frac{B^2}{8\pi} \text{ dyn/cm}^2 \text{ (wzór Maxwella)} \qquad (2)$$

Strumień magnetyczny Φ w szczelinie $= B.s$, gdzie s jest to czynna powierzchnia nasadek biegunów magnesu w cm².

Stąd:

$$B = \frac{\Phi}{s}.$$

Całkowita siła F, działająca na kotwicę, będzie:

$$F = f.\, s = \frac{B^2}{8\pi}\, s = \frac{1}{8\pi}\left(\frac{\Phi}{s}\right)^2 \cdot s = \frac{1}{8\pi s} \cdot \Phi^2 \text{ dyn} \qquad (3)$$

Zastępując $\frac{1}{8\pi s}$ przez K, otrzymamy ostateczny wzór na całkowitą siłę:

$$F = K\, \Phi^2 \text{ dyn} \qquad (4)$$

Całkowity strumień magnetyczny Φ składa się ze strumienia stałego Φ_S, utworzonego przez magnes stały oraz ze strumienia zmiennego Φ_Z, występującego w chwilach przepływu przez cewki prądu zmiennego. Jeśli głośnik jest bezpośrednio włączony w obwód anodowy lampy, wówczas należy uwzględnić również i strumień Φ_A, spowodowany składową stałą prądu anodowego, tak że całkowity strumień stały byłby:

$$\Phi_K = \Phi_S + \Phi_A$$

zaś c a ł k o w i t y s t r u m i e ń

$$\Phi = \Phi_K + \Phi_Z . \sin \omega t \qquad (5)$$

Podstawiając tę wartość dla Φ we wzorze (4), otrzymamy:

$$F = K\, (\Phi_K + \Phi_Z \,.\, \sin \omega\, t)^2 \qquad (6)$$

Z tego wzoru wynika, że siła F składa się z dwóch sił, a mianowicie z siły f_k wywołanej przez strumień stały Φ_K oraz z siły zmiennej f_z, której odpowiada strumień zmienny Φ_Z.

Podczas gdy pierwsza od częstotliwości nie zależy, druga jest z nią ściśle związana.

A więc:

$$F = f_k + f_z, \tag{7}$$

czyli, że na siłę stałą f_k, wywieranę na kotwicę, nakłada się podczas przepływu prądu zmiennego przez cewki, zmieniająca się okresowo siła f_z.

Z powyższego wzoru: $f_k = F - f_z$ i $f_z = F - f_k$.

Po rozwinięciu otrzymamy: $f_k = K\,(\Phi_K^2 + \frac{1}{2}\,\Phi_Z^2)$ (8)

i $f_z = K\,(2\Phi_K\,\Phi_Z\,sin\,\omega t - \frac{1}{2}\,\Phi_Z^2\,cos\,2\,\omega t)$ (9)

Wzór 9-ty mówi, iż siła zmienna, działająca na kotwicę, zawiera w sobie dwie składowe o różnych częstotliwościach. Obok bowiem częstotliwości f ($\omega = 2\pi f$), która ma być odtworzoną, występuje jeszcze niepożądana częstotliwość $2f$, czyli druga harmoniczna, a więc ton o oktawę wyższy od tonu właściwego (f).

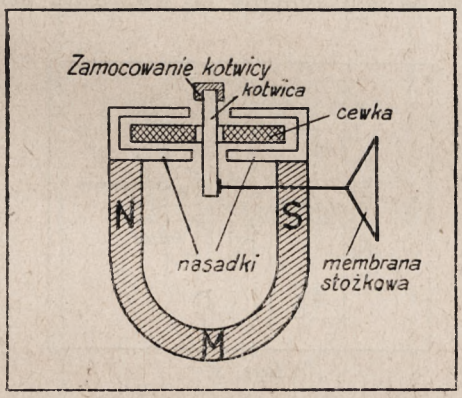
Stopień zniekształcenia amplitud wyraża się stosunkiem amplitudy składowej o podwójnej częstotliwości do amplitudy składowej o częstotliwości zasadniczej, a zatem można go wyrazić wzorem:

$$k = \frac{\frac{1}{2}\,\Phi_Z^2}{2\,\Phi_K\,\Phi_Z} = \frac{1}{4}\,\frac{\Phi_Z}{\Phi_K}. \tag{10}$$

Z tego wynika, że im silniejsze stałe pole magnetyczne (wywołane przez Φ_K) w porównaniu z tą częścią pola, jaką stwarza prąd zmienny (strumień Φ_Z), tem stopień zniekształceń jest mniejszy. Amplituda zmiennego pola (Φ_Z) jest wprost proporcjonalną do amplitudy prądu zmiennego, a im mniejsze Φ_Z, tem mniejsze zniekształcenia, to też przy zmniejszeniu się natężenia prądu zmiennego (pulsującego) słabną zniekształcenia, ale jednocześnie spada i siła dźwięków. Ponieważ od głośnika wymaga się pewnej dostatecznej siły dźwięków, przeto pozostaje tylko jedna możliwość, a mianowicie zastosowanie jak najsilniejszego pola stałego, wywołanego przez strumień Φ_K.

Niestety można w tym kierunku posunąć się tylko do pewnych granic, a to przez wzgląd na nasycenie magnetyczne tak kotwicy, jak i nasadek biegunowych, które ze swej strony wywiera również wypływ na jakość odtwarzanych dźwięków i może być powodem zniekształceń amplitud.

W wyniku powyższych rozumowań, dochodzimy do wniosków, że głośnik o dwubiegunowym mechanizmie zdradza zawsze skłonność do zniekształcania amplitud, skutkiem czego ten system nie nadaje się dla dużych mocy. Budowane na tej zasadzie głośniki są to przeważnie małe i tanie typy, przeznaczone dla najmniejszych mocy wyjściowych odbiornika lub wzmacniacza.

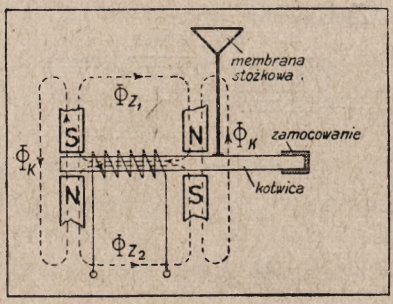


Rys. 2.

Przy włączaniu głośnika dwubiegunowego wprost w obwód anodowy lampy głośnikowej, należy uważać, by zachowaną została właściwa biegunowość. W przeciwnym bowiem wypadku prąd anodowy stały przepływa przez cewki głośnika w niewłaściwym kierunku, skutkiem czego strumień Φ_A jest przeciwnie skierowany w stosunku do strumienia Φ_S (w równaniu $\Phi_K = \Phi_S + \Phi_A$ składowa stała prądu anodowego Φ_A zmieni swój znak na minus), następuje więc osłabienie siły dźwięków i stopniowe rozmagnesowywanie się magnesu stałego.

Mechanizmy poruszające większych nowoczesnych głośników elektromagnetycznych są to prawie że wyłącznie czterobiegunowe i zrównoważone systemy (rys. 2).

W tego rodzaju głośnikach kotwica w położeniu spoczynku nie podlega żadnemu elastycznemu napięciu, a zatem siły, działające na nią podczas pracy, są symetryczne, skutkiem czego nawet przy bardzo dużych amplitudach druga harmoniczna nie występuje. Kotwica znajduje się tu w szczelinie między obydwiema nasadkami biegunów, tak że działająca na nią siła równa się różnicy sił przyciągających obu magnesów. W jednej części kotwicy zmienne pole magnetyczne jest skierowane zgodnie z polem magnesu stałego, podczas gdy po drugiej stronie pola posiadają kierunki przeciwne (rys. 3). Z poprzednich rozważań wiemy już, że amplituda pola zmiennego jest proporcjonalną do amplitudy prądów, zaś siła, wywierana przez biegun na kotwicę, jest proporcjonalną do kwadratu strumienia magnetycznego.



Rys. 3.

Oznaczając siły, działające po obu stronach na kotwicę, przez f_1 i f_2, określamy całkowitą siłę, wywieraną na kotwicę:

$$F = f_1 - f_2$$

$$f_1 = K\left(\Phi_K + \Phi_{Z_1} \sin \omega t\right)^2$$

$$f_2 = K\left(\Phi_K - \Phi_{Z_2} \sin \omega t\right)^2$$

a zatem: $$F = K\left[\tfrac{1}{2}\left(\Phi_{Z1}^2 - \Phi_{Z2}^2\right) + 2\,\Phi_K\left(\Phi_{Z_1} + \Phi_{Z_2}\right) . \sin \omega t - \tfrac{1}{2}\left(\Phi_{Z1}^2 - \Phi_{Z2}^2\right) . \cos 2\,\omega t\right] \qquad (11)$$

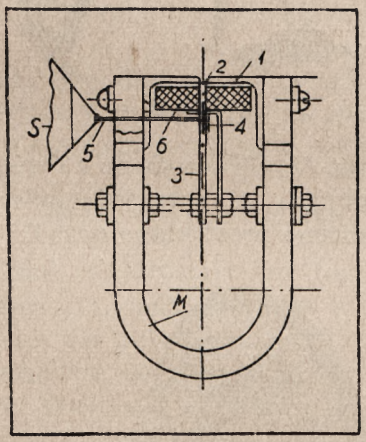
Przy ściśle symetrycznem położeniu kotwicy dokładnie w środku między biegunami, oraz w założeniu, że amplituda jej wychyleń jest jeszcze tak mała, iż procentowe zmiany szczeliny pomiędzy kotwicą, a biegunem mogą być pominięte, wielkość amplitudy zmiennego strumienia magnetycznego w szczelinach po obu stronach kotwicy jest jednakowa.

Czyli: $\Phi_{Z_1} = \Phi_{Z_2} = \Phi_Z$

$$\text{i } F = 4\,K\,\Phi_K\,\Phi_Z\,\sin\omega t \qquad (12)$$

Powyższe dowodzenia stwierdzają, iż w zrównoważonym systemie czterobiegunowym przeszkadzająca druga harmoniczna nie występuje, a zatem zniekształcenia amplitud zachodzić tu nie mogą, przynajmniej tak długo, jak długo amplitudy nie przekroczą pewnej maksymalnej granicy (przeciążenie głośnika).

Należy zaznaczyć, iż wzór 12 obowiązuje w całej swojej rozciągłości w tym tylko przypadku, gdy przez cewki głośnika płynie wyłącznie tylko prąd zmienny, zaś składowa stała prą-



Rys. 4.

du anodowego na głośnik nie działa (głośnik połączony z obwodem anodowym lampy głośnikowej za pośrednictwem właściwego filtru lub transformatora wyjściowego).

Przy rozpatrywaniach brano pod uwagę tylko wartości chwilowe sił, działających na kotwicę.

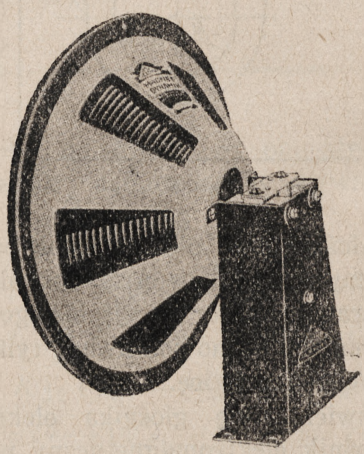
Z chwilą pojawienia się głośnika elektrodynamicznego, zdawało się, iż głośnik elektromagnetyczny nie dotrzyma mu pola. Tak się jednak nie stało, albowiem ulepszenia, dokonane w ostatnich dwu latach, postawiły głośnik elektromagnetyczny prawie na równym poziomie z głośnikiem dynamicznym. Poprzez system Gabriela i system induktorowy Farranda doprowadzono do t. zw. s w o b o d n i e d r g a j ą c e g o s y s t e m u, który dziś jest stosowany dla dużych stosunkowo

mocy, nie obawia się przeciążenia, a ponieważ nie wymaga oddzielnego zasilania (wzbudzenia), staje się bardzo wziętym systemem.

Głośnik taki o swobodnie drgającej kotwicy jest podany

Rys. 5.

w przekroju na (rys. 4). Składa się on z dwóch magnesów podkowiastych *M* złożonych ze sobą jednoimiennemi biegunami, na których są osadzone prostokątne nasadki (1) z miękkiego



Rys. 6.

żelaza. Kotwica drgająca (2) jest umocowana na metalowym pasku (3) za pośrednictwem stalowej sprężyny (4), przynitowanej do końców kotwicy i paska. Z kotwicą łączy się sztywny pręt mosiężny (5), który pośredniczy w przenoszeniu drgań

kotwicy na stożkową membranę (S). Drugi koniec kotwicy mieści się wewnątrz cewki (6). Gdy głośnik nie pracuje kotwica podlega przyciąganiu przez obie nasadki z jednakową siłą, a zatem znajduje się względem nich w położeniu symetrycznem. Skoro przez cewkę przepływa prąd zmienny (składowa zmienna prądu anodowego), kotwica podlega silniejszemu przyciąganiu przez jedną, bądź drugą nasadkę i wykonuje drgania w rytmie zmian prądu, nie dotykając jednak nasadek. Wraz z kotwicą drga również i stożkowa membrana, wykonana zazwyczaj ze specjalnego papieru.

Opisany głośnik cechuje duża czułość i równomierność w odtwarzaniu szerokiej skali częstotliwości słyszalnych, przyczem tony niskie występują głośno i w pełnej barwie; zniekształcenia amplitud nawet przy przyciążeniu głośnika prawie że nie istnieją.

Na rys. 5. widzimy głośnik o zrównoważonym mechaniźmie poruszającym systemu Farranda, zaś na rys. 6 — głośnik dla większych mocy o swobodnie drgającej kotwicy.

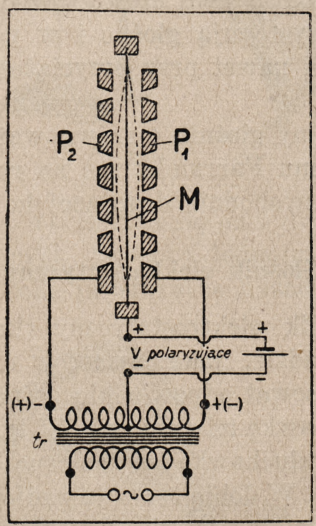
Głośnik elektrostatyczny.

Dzisiejszy głośnik elektrostatyczny (kondensatorowy) został oparty na zasadzie, jaką jeszcze w r. 1877 podał anglik Varley, który zastosował odpowiednio zestawiony kondensator płytkowy jako słuchawkę telefoniczną. W tym samym roku opisał Edison również słuchawkę telefoniczną, której główną częścią był kondensator. W dobie rozwoju radjofonji i filmu dźwiękowego, gdy wyłoniła się potrzeba dużych i bardzo dużych głośników, zbudowano głośnik elektrostatyczny odpowiadający dzisiejszym wymaganiom tak pod względem siły, jak i czystości odtwarzanych dźwięków.

Głośnik elektrostatyczny w najprostszej swojej postaci składa się z dwu metalowych okładek, z których jedna (grubsza) jest stałą, druga (cienka) może wykonywać ruch drgający podobnie jak membrana lub kotwica głośnika elektromagnetycznego. Dielektrykiem jest powietrze. Gdy jedna z okładek otrzyma n. p. ładunek dodatni, to na drugiej powstanie ładunek tej samej wielkości, lecz znaku przeciwnego, skutkiem czego nastąpi wzajemne przyciąganie okładek.

Siła wzajemnego przyciągania się okładek jest wprost proporcjonalna do powierzchni okładek, do kwadratu napięć, przy-

łożonych do okładek, a odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości między okładkami. Gdy na okładki działa nie napięcie stałe, lecz zmienne, wówczas cienka okładka, stanowiąca membranę, wykonywa drgania w takt zmian napięcia. Podobnie jak w systemie elektromagnetycznym zachodzi i tu zjawisko powstawania drugiej harmonicznej (2ω), która powoduje zniekształcenia amplitudy. Aby temu zapobiec, stosuje się tu polaryzację elektrostatyczną przy pomocy napięcia stałego, dostarczanego okładkom z oddzielnego źródła. Siła F wyrazi się w takim razie wzorem:



Rys. 7.

$$F = V_o^2 + 2\,V_o \,.\, V.\, \sin \omega t \qquad (13)$$

w którym V_o oznacza napięcie polaryzujące, V — amplitudę zmiennego napięcia, przetwarzanego na dźwięk.

Nowoczesne głośniki elektrostatyczne są to również konstrukcje zrównoważone, których membrana w położeniu spoczynku nie podlega działaniu sił przyciągających. Do takich należy głośnik elektrostatyczny pomysłu dra Reisza oraz głośnik Vogta, budowany specjalnie dla filmu dźwiękowego. Widzimy go w przekroju na rys. 7.

Okładki stałe P_1 *i* P_2 są sporządzone z bakelitu i tylko od wewnątrz są one powleczone cienką warstwą przewodzącą. Na

całej powierzchni okładki są zaopatrzone w otwory, zwężone ku wnętrzu i rozszerzone na zewnątrz. Otwory umożliwiają równomierne rozchodzenie się we wszystkich kierunkach dźwięku, wywołanego drganiami membrany *M*. Membrana jest wykonana z cienkiej folji aluminjowej, niewrażliwej na zmiany temperatury i wilgotności powietrza. Aby zapobiec zwarciom membrany z elektrodami (szczelina powietrzna między membraną a warstwą przewodzącą jest bardzo mała), elektrody są również i od stron membrany pociągnięte cienką warstwą izolującą. Składową zmienną napięcia anodowego lampy głośnikowej doprowadza się do elektrod głośnika za pośrednictwem transformatora wyjściowego *tr.*'

Napięcie polaryzujące (stałe) dochodzi z baterji lub z prostownika, przyczem jeden biegun łączy się z membraną, drugi — z punktem środkowym transformatora *tr*. Dzięki takiemu połączeniu, membrana zachowuje położenie symetryczne względem elektrod i tylko w chwilach działania na elektrody napięć zmiennych wykonywa ona drgania — symetrycznie w jedną i drugą stronę od położenia spoczynku.

Jak widzimy — układ taki jest zrównoważony i pod tym względem działanie jego upodabnia się do czterobiegunowego systemu elektromagnetycznego. Ze względu na wysokie napięcia zmienne, jakich wymaga głośnik elektrostatyczny, przekładnia transformatora *tr* musi być odpowiednio duża.

Głośniki elektrostatyczne są dziś budowane dla mocy wyjściowych już od 3 watów począwszy. Cechuje je nadzwyczaj prosta budowa i bardzo daleko posunięta czystość oraz wierność w odtwarzaniu dźwięków.

Szerokiemu rozpowszechnieniu tego rodzaju głośnika stoją na przeszkodzie wysokie napięcia, niezbędne do jego uruchomienia, a zwłaszcza napięcie polaryzujące, które w średnim typie głośnika Vogta dochodzi do 1000 woltów. Średnica głośnika wynosi około 40 cm, grubość zaledwie 6 cm, ciężar 4,3 kg. Pojemność układu w chwili spoczynku jest rzędu 1000 cm; wymagane napięcie zmienne około 500 woltów.

Głośniki elektrodynamiczne.

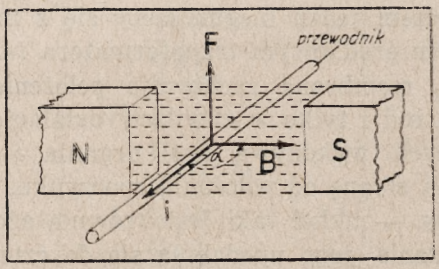
Największą przyszłość przed sobą zdaje się mieć, dzięki swoim zaletom, głośnik elektrodynamiczny.

Jego mechanizm drgający nie ujawnia częstotliwości rezo-

nansowych, skutkiem czego cechuje go równomierność odtwarzania szerokiej skali częstotliwości słyszalnych, a zwłaszcza tonów niskich i bardzo niskich. Dzięki specjalnej strukturze — zniekształcenia amplitud zachodzić w nim nie mogą, gdyż jest on przystosowany do przetwarzania dużych i bardzo dużych amplitud, a zatem nie obawia się przeciążeń.

Wiadomo, że (rys. 8) na przewodnik z prądem, znajdujący się w polu magnetycznem, działa siła *(F)*, której kierunek jest prostopadły do kierunku prądu *(i)* w przewodniku oraz prostopadły do kierunku linij sił (indukcji magnetycznej *B*).

Wzajemne ustosunkowanie się powyższych kierunków określa reguła lewej ręki (Fleminga).



Rys. 8.

Siła *F* wyraża się wzorem:

$$F = B\,i\,l\,\sin\alpha \text{ dyn} \qquad (14)$$

gdzie *B* oznacza indukcję magnetyczną, *i* — natężenie prądu w przewodniku, *l* — długość przewodnika, *α* — kąt pomiędzy elementem prądu, a kierunkiem indukcji.

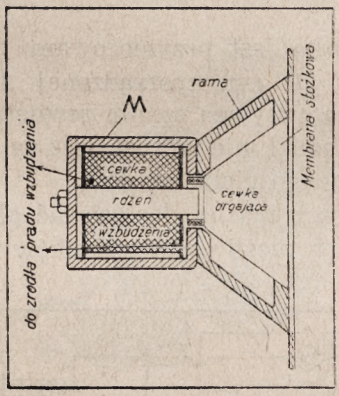
Głośnik elektrodynamiczny w przekroju jest pokazany na rys. 9. W silnem polu magnetycznem, wytworzonem przez magnes stały lub elektromagnes, znajduje się cewka, przytwierdzona do stożkowej membrany. Gdy przez cewkę płynie prąd zmienny (składowa zmienna prądu anodowego), cewka popada w drgania, wykonując ruchy prostopadle do kierunku strumienia magnetycznego, przyczem drgania są proporcjonalne do natężenia prądu w cewce. Dzięki takiemu rozwiązaniu sprawy, cewka nie jest w swych ruchach krępowana żadną uboczną siłą mechaniczną, a zatem może drgać zupełnie swobodnie pod wpływem prądów.

Konieczność stworzenia silnego pola magnetycznego wyma-

ga elektromagnesu, a więc magnesu z rdzeniem, na którym mieści się cewka wzbudzająca, zasilana prądem stałym z oddzielnego źródła.

Aby głośnik elektrodynamiczny mógł się rozpowszechnić i tam, gdzie nie istnieje możność zasilania go z oddzielnego źródła, wypracowano typ małego głośnika dynamicznego, wyposażonego w bardzo silny magnes stały. Zrozumiałem jest, iż moc takiego głośnika jest ograniczona.

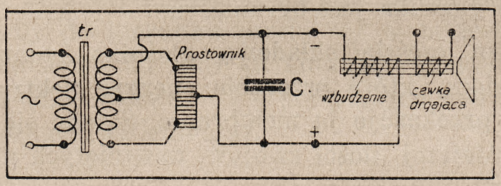
Najczulszą częścią składową głośnika dynamicznego jest cewka drgająca, która przerabia energję elektryczną na mechaniczną i przekazuje ją membranie. Składa się ona z większej lub mniejszej ilości zwojów, nawiniętych na pierścieniu z tektury.



Rys. 9.

Pierścień jest przymocowany do membrany stożkowej i osadzony na rdzeniu tak, iż cewka znajduje się w szczelinie między biegunami magnesu. Ilość zwojów cewki zależy od tego, czy głośnik łączy się wprost z obwodem anodowym lampy głośnikowej, czy też poprzez transformator wyjściowy; w pierwszym przypadku cewka musi zawierać więcej (około 1000), w drugim — mniej zwojów (około 40 — 50). Cewka o większej ilości zwojów, poza jedyną zaletą, jaką jest zbędność transformatora wyjściowego, posiada pewne wady. Większa ilość zwojów cewki stwarza większą jej pojemność międzyzwojową i samoindukcję oraz większe wymiary. W związku z tem — prądy o większych częstotliwościach wybierają chętniej drogę przez pojemność cewki, co powoduje osłabienie wyższych

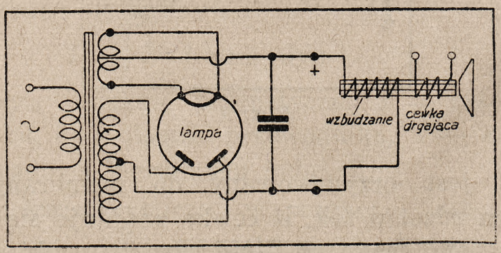
tonów. Większe znów wymiary cewki wymagają większych szczelin, a to osłabia natężenie pola, a więc wysuwa konieczność powiększenia magnesu lub energji zasilającej elektromagnes. To też lepsze są głośniki, zaopatrzone w cewki drgające o małej ilości i lżejsze. Konieczny przy takiej cewce transformator wyjściowy należy do kompletu głośnika i jest odpowiednio do niego dopasowany i razem z nim zmontowany.



Rys. 10.

Pierścień z cewką jest przymocowany do membrany stożkowej o średnicy 20 cm, sporządzonej z tektury grubości 0,2 mm. Membrana przylega swoim zewnętrznym otworem do metalowej ramy, jednak nie wprost, lecz za pośrednictwem gumowego lub skórzanego pierścienia.

Przemysł radjowy musiał dostosować głośnik elektrodynamiczny do wszelkich możliwych warunków zasilania. I tak —

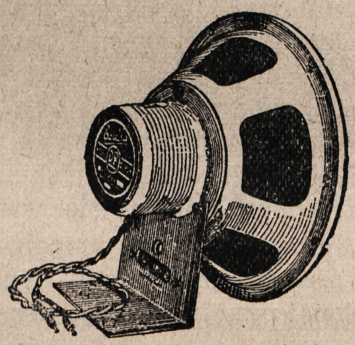


Rys. 11.

w pierwszym rzędzie stworzono typ o niskowoltowem uzwojeniu wzbudzającem, przeznaczony do zasilania z akumulatora 4 — 6-woltowego, a następnie drugi typ wysokowoltowego, przystosowany do zasilania z sieci 110 lub 220 woltów. Ponieważ zasilanie z akumulatora jest kłopotliwe i nieekonomiczne, przeto typ pierwszy przerobiono w ten sposób, że zastosowano w nim prostownik stykowy (kuprytowy lub selenowy) dla odpowiedniej mocy, zmontowany razem z głośnikiem. Tego rodza-

ju głośnik jest przeznaczony tylko do zasilania z sieci prądu zmiennego.

Sposób zasilania małego głośnika dynamicznego przy pomocy prostownika selenowego o dwustronnem prostowaniu jest pokazany na rys. 10. Transformator sieciowy *tr* obniża napięcie sieci do wartości przepisanej dla danego typu elementu selenowego, po którym otrzymuje się prąd już wyprostowany. Kondensator elektrolityczny *C* o pojemności 2000 μF służy do wygładzania prądu wyprostowanego, przeznaczonego do zasilania uzwojenia wzbudzającego — głośnika. Tego rodzaju rozwiązanie sprawy jest najodpowiedniejsze dla głośników mniejszych, które na zasilanie pobierają nie więcej, niż około 6 watów.



Rys. 12.

Głośniki większe, pobierające na wzbudzanie 10, 15, 20, 25 i więcej watów, posiadają uzwojenia wzbudzające wysokowoltowe. Przy 25 watach mocy wzbudzenia natężenie pola magnetycznego wyraża się ilością około 10 000 linij sił na cm^2 i taki głośnik należy już do kategorji dużych typów. Większe głośniki dynamiczne są zasilane pełnem napięciem sieci za pośrednictwem prostowników lampowych lub wprowadzonych ostatnio prostowników selenowych dla wyższych napięć, gdy sieć dostarcza prąd zmienny oraz wprost z sieci, poprzez obwód filtrujący, gdy sieć dostarcza prąd stały.

Schemat prostownika lampowego do zasilania większego głośnika dynamicznego przedstawia rys. 11. Składa się on z transformatora sieciowego, odpowiednio silnej lampy prostowniczej dwukierunkowej i kondensatora filtrującego o po-

jemności $10 \mu F$. Prostownik taki wraz z dopasowaną lampą głośnikową i transformatorem wyjściowym stanowi niekiedy z głośnikiem jedną całość.

Głośnik elektrodynamiczny średniego typu jest pokazany na rys. 12.

Aby drgania mechaniczne membrany stożkowej udzielały się jak największej masie powietrza, obwód (podstawa stożka) membrany przylega do krawędzi otworu, wyciętego w środku prostokątnej lub kwadratowej płyty drewnianej, stanowiącej jakgdyby przedłużenie membrany.

Membrana stożkowa jest dziś najbardziej rozpowszechniona, gdyż posiada ona szereg niezaprzeczonych zalet z punktu widzenia akustycznego. To też tak głośniki elektromagnetyczne, jak i dynamiczne od najmniejszych do największych typów mają tego rodzaju membrany. Membrany stożkowe małych głośników są sporządzane z cienkiego i wiotkiego materjału (specjalny papier), membrany większych typów — z twardegi i sztywnego kartonu. Ze względu na potrzeby wiernego odtwarzania wysokich tonów wymiary (masa) membrany nie powinny być duże. Dobre odtwarzanie niskich tonów zapewnia znów płaszczyzna drewniana, mianowicie: wielkość powierzchni drewnianej decyduje o dobrem odtwarzaniu niskich i najniższych tonów. Gdy średnica płaszczyzny wynosi n. p. 1 m, to długość fali, wywołanej przez najniższy, jeszcze dobrze słyszalny ton będzie:

$$\lambda = 4 \times 1 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

Tej fali odpowiada częstotliwość:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{330}{4} \cong 83 \text{ cykli}$$

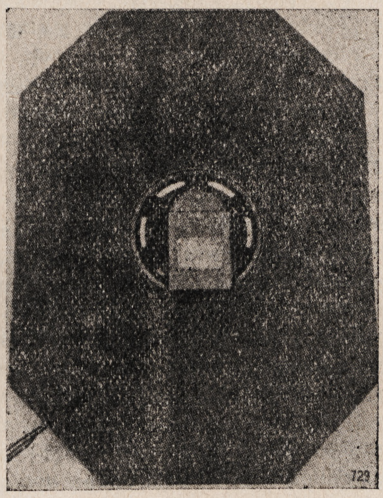
Najniższy ton organu posiada częstotliwość około 16 cykli i aby taki ton był dobrze słyszalny, należałoby zastosować płaszczyznę drewnianą o średnicy około 5 m. W praktyce takich wymiarów nie stosuje się, gdyż drogą ustawienia głośnika o mniejszej płaszczyźnie w dobrych warunkach akustycznych n. p. w kącie między dwiema ścianami lub innemi płaszczyznami drewnianemi, pociąga się te ostatnie do współpracy z deską głośnika.

Dla średniego typu głośnika wymiary deski nie powinny być mniejsze od 1×1 m; grubość deski — 15 do 20 mm.

Głośnik dynamiczny, przytwierdzony do deski, widzimy na rys. 13.

Dobór głośnika pod względem mocy wiąże się z wielkością pomieszczenia, w którem ma on pracować.

Pod mocą głośnika należy rozumieć tę moc elektryczną, doprowadzaną ze wzmacniacza, którą ma on przerabiać na dźwię-



Rys. 13.

ki (moc użyteczna). W tym kierunku orjentację umożliwia następująca tabela:

Powierzchnia podłogi w m^2	Moc tracona na anodzie lampy głośnikowej w watach	Moc użyteczna w watach
20	0,4	0,1
45	2,0	0,5
100	4,0	1,0
200	18,0	4,5
500	40,0	10,0
750	80,0	20,0
1000	200,0	50,0

Powyższe dane odnoszą się do pomieszczeń wypełnionych, gdyż dla pustych wystarczy około $^1/_{10}$ mocy.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK I CZASOPISM

15-lecie sowieckich wojsk łączności.

Aksenow. Tiechnika i Wooruženje. Nr. 2 — 1933.

Armja sowiecka, a z nią i jej wojska łączności obchodzą w b. r. piętnastolecie istnienia. Rocznicy tej poświęcony jest artykuł w N-rze 2. Tiechniki i Wooruženja z b. r. Obejmuje on treściwy, a bardzo ciekawy opis wysiłków kierownictwa sowieckich wojsk łączności w zakresie wyprodukowania nowoczesnego sprzętu.

Po rewolucji październikowej (rok 1917) stan środków łączności młodej armji sowieckiej przedstawiał się wręcz katastrofalnie, w dużej mierze sprzęt był przestarzały, nienadający się do służby w polu, różnorodny i różnowartościowy. Aparatów telefonicznych istniało 15 typów, kabel telefoniczny polowy posiadał właściwości techniczne zupełnie nieodpowiadające potrzebom, nieliczna ilość radjostacyj — pozostałych w spadku po armji cesarskiej, gdzie były używane dopiero od d-twa dywizji wzwyż — składała się wyłącznie z iskrówek; pomocnicze środki łączności jak aparaty i chorągiewki sygnalizacyjne oraz psy meldunkowe znalazły się w młodej armji w ilościach absolutnie niewystarczających. W telegrafji posługiwano się ap. Morse'a, Hughes'a, Baudota i to dopiero od dywizji względnie korpusu wgórę.

W tak opłakanych warunkach materjalnych sowieckie wojska łączności odbyły wszystkie kampanje wojen domowych oraz wojnę z Polską.

Nakreślony powyżej stan ulega zmianie dopiero od roku 1924 począwszy, gdy opracowano plan przezbrojenia technicznego czerwonej armji. W realizacji tego planu dadzą się odróżnić dwa okresy, pierwszy trwał do początku pięciolecia, drugi zaś objął jego okres.

Już w pierwszym okresie przystąpiono do budowy przemysłu prądów słabych. Dokonano wielu prac standaryzacyjnych; celem usunięcia chaosu w dziale środków telefonicznych, skonstruowano dwa nowoczesne typy aparatów telefonicznych, a to aparat telefoniczny brzęczykowy „Una-f" i aparat telefoniczny induktorowy „Una-i". Wykonano pierwsze modele radjostacyj lampowych, rozpoczęto wreszcie wstępne prace laboratoryjne nad konstrukcją stacyj krótkofalowych, a nadto łącznic i przyrządów do podwójnego telegrafowania.

Z rozpoczęciem „piatiletki" prace te zyskały bardzo na sile. W wyniku ich wprowadzono do armji skonstruowany już poprzednio aparat „Una", brzęczykowy i induktorowy. Doświadczenia przeprowadzone w oddziałach z temi aparatami potwierdziły w zupełności przewidywania konstruktorów. Zezwalają one na prowadzenie rozmów telefonicznych na odległość 15 — 40 km na linjach kablowych polowych, 75 — 100 km na linjach półstałych (drut 2 mm miedziany) i 150 — 250 km na linjach

stałych. Ulepszono kabel telefoniczny polowy, wprowadzono nowe łącznice brzęczykowe „Kof“ oraz „RE 12“, pozbawione w dużej mierze indukcji wewnętrznej. Wprowadzono dla wyższych dowództw łącznice induktorowe „R-20“ i „R-60“. Ta ostatnia może być dołączona do państwowej sieci telefonicznej i przeznaczona jest dla Kwat. Gł. Armji wzgl. D-twa Frontu.

Celem wykorzystania przewodów do równoczesnego telefonowania i telegrafowania zbudowano specjalne filtry, co zezwala na ogromne oszczędności w sprzęcie i personelu.

Aparat Morse'a zastąpiono nowym aparatem „Treml“, posiadającym wydajność 800 — 1000 słów na godzinę, wymagającym zaledwie 30 — 50 minut na uruchomienie, łącznie z regulowaniem, i zezwalającym na odbiór telegramu nawet w czasie nieobecności dyżurnego telegrafisty. Zasięg tego aparatu wynosi na linjach półstałych (miedzianych) 200 km, na linjach stałych do 700 km.

Poza tem skonstruowano telegraficzny aparat szybkodrukujący „Szorin“, o doskonałych właściwościach technicznych.

W dziale sygnalizacji zbudowano aparat świetlny „SP-95“ o zasięgu 2,5 km w dzień, a 7 km w nocy, oraz skonstruowano aparaty o zasięgu 5 — 25 km w dzień i do 70 km w nocy.

Specjalnie duże postępy zrobiono w dziedzinie radjofikacji armji, zbudowano polowe radjostacje krótkofalowe dla baonów i pułków, stacje lotnicze i lotniskowe. Obecnie opracowuje się zagadnienie korespondencji radjotelegraficznej dupleksowej. Sfery kierownicze uważają zagadnienie łączności radjowej za rozwiązane, zarówno na szczeblu taktycznym jak i operacyjnym.

W końcu zwrócono uwagę na kapitalne zagadnienie przyśpieszenia budowy linji. W tym celu zmotoryzowano i zmechanizowano niektóre jednostki budowlane. Przez odpowiednie wyposażenie samochodu ciężarowego uzyskano możność budowy względnie zwijania linji kablowej z szybkością 15 — 20 km na godzinę.

Dalsze drogi rozwoju technicznego w okresie drugiej „piatiletki“ widzi autor w pracach konstrukcyjnych nad radjostacją lotniczą dalekiego zasięgu, nad „radjowęzłem“ przy wyższych dowództwach, nad zmechanizowaniem budowy linij stałych, nad radjoczołgiem, samolotem łączności, nad przyrządami automatycznemi, sygnalizacji, wreszcie nad powiększeniem zasięgu aparatów sygnalizacyjnych.

Krótkie powyższe streszczenie pozwala nam ocenić w pełni ogrom wysiłku, włożonego w dziedzinę wyposażenia materjałowego sowieckich wojsk łączności, wysiłku zmierzającego do postawienia wojsk na poziomie równym z armjami zagranicznemi.

mjr. dypl. Zaleski.

Przesyłanie częstotliwości wzorcowej drogą radjową.

Dellinger i Hall. Radio Engineering. Maj 1932.

Zasadniczym wzorcem w komunikacji radjowej jest wzorzec częstotliwości. Nie trzeba już dziś powtarzać, że dla najlepszego wykorzysta-

nia danego zakresu fali, stacje powinny jaknajściślej ograniczać się do przyznanych im „kanałów radjowych“. Gdy częstotoliwość się zmienia, powstają interferencje ze stacjami sąsiedniemi, odbiór się pogarsza, równowaga zostaje zachwiana.

Stacje radjowe muszą opierać pomiar swej częstotliwości na pewnej jednej, określonej częstotliwości wzorcowej. Na szczęście, wzorzec częstotliwości radjowej posiada wyłączną właściwość, tą mianowicie, że można go dostarczać drogą radjową. Fale radjowe, częstotliwość których jest ściśle kontrolowana i dokładnie znana, dają wzorzec dostępny dla wszystkich w rejonie zasięgu stacji nadawczej.

Amerykańskie „Bureau of Standards“ w Waszyngtonie od dziesięciu już lat utrzymuje służbę, zapewniającą regularne przesyłanie częstotliwości wzorcowej. Biuro nadaje specjalne fale z własnego nadajnika, częstotliwość których jest kontrolowana przez pierwotny wzorzec częstotliwości Biura. Transmisje odbywają się według ogłaszanego zgóry i opublikowanego programu. Dokładność ich jest aż nadto wystarczająca dla potrzeb różnych służb radjowych. Wymagania rosną jednak, to też Bureau of Standards polepsza także stopniowo swą dokładność. Polepsza się także technika transmisji. Dokładność jest obecnie lepsza niż 1 : 5 000 000.

Odpowiednia „jakość“ częstotliwości jest oczywiście pierwszym warunkiem stawianym tego rodzaju transmisjom, ale moc nadajnika oraz wybór liczbowej wartości częstotliwości odgrywa także pierwszorzędną rolę. Dążeniem Biura jest wyzyskanie zasięgu na cały świat: byłoby to może najlepszem rozwiązaniem problemów związanych z pomiarem częstotliwości i czasu oraz innych z niemi związanych, jak położenia geograficznego i t. p.

W chwili obecnej funkcjonuje dla nadawania fal wzorcowych nadajnik o mocy 1 kilowata; nowy nadajnik przewidziany jest na moc 30 kilowatów. Zasadniczą częstotliwością jest 5000 kc/s (fala 60 metrów): odbiór jest zadawalniający na całym prawie obszarze Stanów Zjednoczonych. Pojedyńcze pomiary były już robione nawet w Anglji i w Italji. Przewiduje się zastosowanie innych częstotoliwości jak: 10, 15, 20 i 25 megacykli.

Obecnie nadaje się wyłącznie falę ciągłą, niemodulowaną; w przyszłości jednak przewidziane jest częściowe stosowanie modulacji, jak naprzykład 10000 c/s oraz 60 c/s. Pierwsza z nich ma wiele zastosowań w radjotechnice i w fizyce. Druga ma zastosowanie przy synchronizacji i utrzymywaniu stałej częstotoliwości elektrowni przemysłowych (u nas: 50 c/s).

Nadajnik znajduje się w odległości 20 kilometrów od Biura; w głównem laboratorjum Biura znajduje się 5 oscylatorów kwarcowych, drgających z częstotliwością 200 kc/s. Średnia z ich częstotliwości stanowi właśnie pierwotny narodowy amerykański wzorzec częstotliwości. Oprócz tego na stacji nadawczej znajdują się dwa oscylatory kwarcowe. Jeśli stosuje się jeden z tych ostatnich, to jego częstotliwość przykłada się bezpośrednio do zacisków wejściowych nadajnika. Jeżeli zaś stosuje się jeden z 5 oscylatorów, znajdujących się w samem laboratorjum Biura, to

częstotliwość jego zostaje zmniejszona do 10 kc/s i tę ostatnią częstotliwość przesyła się linją kablową do stacji nadawczej, gdzie przez powielanie otrzymuje się zpowrotem 200 kc/s.

Budowa nadajnika została dokonana ze szczególnem zwróceniem uwagi na stałość częstotliwości. Stwierdzono, że utrzymywana jest ona z dokładnością 1 : 10 000 000.

Dokładność wzorca częstotliwości jest obecnie tak wielka, że służyć on może nietylko za wzorzec częstotliwości, ale także jako wzorzec czasu; tylko najlepsze zegary astronomiczne, korygowane według biegu gwiazd, mogą się z nim równać. Korzystają więc z niego coraz szersze koła fizyków we wszelkich dziedzinach i zastosowania jego mnożą się coraz bardziej.

Kl.

Jakiego rodzaju środki do usuwania zakłóceń można zastosować w odbiorczym aparacie radjowym.

Telegraphen Praxis. Zeszyt 4/1933.

W zatytułowanej, jak wyżej, wzmiance autor omawia środki, jakie należy zastosować przy budowie aparatu odbiorczego w celu zwalczania zaburzeń w odbiorze radjofonicznym.

Według ustalonych przez dyrekcję niemieckiej poczty oraz związek elektrowni niemieckich przepisów o zwalczaniu zaburzeń w odbiorze radjofonicznym pierwsze kroki celem usunięcia zakłóceń poczynić należy przedewszystkiem przy urządzeniu odbiorczem. Słusznem jest zresztą, by radjosłuchacz sam był przedewszystkiem w porządku, unikając przy budowie odbiornika błędów, sprzyjających zakłóceniom, a potem dopiero wnosił pretensje do osób trzecich, żądając usunięcia leżących poza odbiornikiem źródeł zaburzeń. W tym celu należy przestrzegać przy budowie odbiornika szereg prawideł, a więc: przedewszystkiem umieszczać należy a n t e n ę jaknajdalej od ognisk zakłóceń, stosując przytem jaknajkrótsze, celowo przeprowadzone u z i e m i e n i e. B. ważną rolę odgrywa pozatem przy budowie anteny właściwy wybór rodzaju anteny, unikanie, w miarę możności, korzystania z sieci prądu silnego, jako z anteny oraz odekranowanie anteny i uziemienia. Pozatem projektujący urządzenie odbiorcze ma możność zastosowania środków do zwalczania zakłóceń, włączając je zarówno przed aparaty sieciowe, jak i do samej sieci oświetleniowej. Wreszcie zalecane jest stosowanie mniej czułych odbiorników.

Przechodząc do bliższego omówienia poszczególnych z przytoczonych wyżej środków usuwania zaburzeń autor podkreśla przedewszystkiem znaczenie właściwego zawieszenia anteny, którą należy założyć oraz wprowadzić do mieszkania od strony przeciwnej względem sieci oświetleniowej. Omawiając sprawę prowadzenia anteny, autor zaznacza, że chodzi tu nietylko o przestrzeganie kąta krzyżowania się anteny z przewodami elektrycznemi, lecz także z innemi siedliskami zaburzeń. I tak np. nie należy prowadzić anten równolegle do przewodów dzwonkowych, rynien

deszczowych, rur gazowych lub wodociągowych, przewodów wentylacyjnych i t. p. — zwłaszcza wewnątrz budynku. Umieszczać anteny zaleca się możliwie jaknajwyżej, połączenie zaś z odprowadzeniem umieszczać w odpowiedniej odległości od budynku, bacząc przytem, by nie zbliżało się ono zbytnio do ścian budynku. W wypadkach poważnych zaburzeń, przy których usunięcie zakłócenia po stronie prądu silnego nastręcza duże trudności, zaleca autor ekranowanie doprowadzenia anteny, tembardziej, że na rynku istnieją specjalnie do tego celu zbudowane kable. Tego rodzaju kabel umocować należy na zewnętrznej ścianie budynku, przyczem — biegnąc ku dołowi — kabel ten winien przebiegać do ochronnika przeciwprzepięciowego oraz do przełącznika antenowego, stąd zaś — do odpowiedniego zacisku w aparacie odbiorczym. Podobnie, jak zwykłe odprowadzenie antenowe, kabel ten należy prowadzić jaknajdalej zarówno od przewodów prądu silnego, jak i słabego, przyczem nie wolno prowadzić go równolegle do tych przewodów. W wypadkach, gdy płaszcz metalowy kabla użyty jest jako przeciwwaga (zamiast ziemi), należy połączyć go z zaciskiem „ziemia“ aparatu.

Można także zastosować odekranowanie w stosunku do przewodu uziemiającego, o ile warunki odbioru tego wymagają; w stosunku w powyższego obowiązują zresztą te same przepisy, co i dla odprowadzeń antenowych. Co się tyczy wyboru rodzaju u z i e m i e n i a (przewody wodociągowe, gazowe lub też sztuczny uziemiacz zakopany w ziemi), to kwestję tę rozstrzygnąć należy od wypadku do wypadku — zależnie od miejscowych warunków. W pewnych wypadkach możnaby zastosować zamiast przewodu uziemiającego odpowiednią przeciwwagę pod warunkiem jednakże, że jest ona wolna od sprzężeń z jakiemkolwiek źródłem zakłóceń.

W pewnych warunkach znaczne zmniejszenie zaburzeń osiągnąć można zapomocą anteny ramowej; dalsze korzyści w tym kierunku daje także odekranowanie ramy antenowej drogą np. owinięcia jej kilkoma zwojami cienkiego drutu, górne końce którego należy pozostawić otwartemi, — dolny zaś środek — uziemić.

O ile chodzi o fale przeszkadzające, mające swe źródło w sieci oświetleniowej, to dają się one odbiornikom we znaki szczególnie w tych wypadkach, gdy odbiornik przyłączony jest do sieci elektrycznej prądu silnego, jako do anteny. Budowane w celu zabezpieczenia odbiorników przed tego rodzaju zakłóceniami przyrządy ochronne winny być przyłączone do sieci bezpośrednio przy gniazdku wtyczkowem. W sieciach prądu stałego (pulsującego), zasilanych przez prostowniki rtęciowe, występuje często charakterystyczne brzęczenie; usunąć je można, włączając pomiędzy gniazdko wtyczkowe prądu silnego a radjowe urządzenia odbiorcze — dławik. Celem unieszkodliwienia fal przeszkadzających, które przedostają się do mieszkania poprzez przewody sieci oświetleniowej, zaleca się stosowanie w linji prądu silnego — tuż za licznikiem — bądź dławików wielkiej częstotliwości, bądź też odpowiednio dobranych kondensatorów.

Gdyby wszystkie podane wyżej środki zawiodły, — nie pozostaje radjosłuchaczowi nic innego, jak zrezygnować z jednego ze stopni wielkiej

częstotliwości, bądź też przejść do mniej czułego odbiornika, czy też wreszcie uciec się do zasilania odbiornika z baterji. Najpewniejszy bowiem, a zarazem najbardziej celowy i niezawodny sposób zwalczania zaburzeń jest to poczynienie odpowiednich zmian w odbiorniku.

K-i.

Niemieckie urządzenia do radjokomunikacji transoceanicznej.

Inż. W. Hahn. Elektrotechnische Zeitschrift. Nr. 50/1932 r.

Autor na wstępie podaje historyczny rozwój niemieckich urządzeń do telekomunikacji transoceanicznej. W roku 1906 zbudowało towarzystwo radjowe Telefunken w pobliżu miasta Nauen instalację do wypróbowania zasięgu nadajników na dużych odległościach. Pierwszy z tych nadajników pracował według systemu iskier trzeszczących i był o mocy około 10 kW. Do napędu generatora prądu zmiennego służyła lokomobila o mocy 35 KM. To był początek radjostacji Nauen.

Iskry trzeszczące zostały wkrótce zastąpione przez dźwięczące, moc nadawania była powiększona do 100 kW.

W roku 1913 były wykonane pierwsze próby z maszynami wielkiej częstotliwości, w połączeniu z transformatorami częstotliwości. Przy pomocy nadajnika maszynowego tego rodzaju można było przesyłać rozmowę do Wiednia i telegramy do Sayville (około New-Yorku).

W 1917/19 ustawiono 4 nadajniki maszynowe (2 po 400 kW i 2 po 150 kW). Stacja radjowa w Nauen przeszła w roku 1918 w posiadanie nowego towarzystwa radjowego, które przyjęło w 1923 nazwę Transradio (dla ruchu radjowego zamorskiego). Początkowo prowadzenie radjokomunikacji należało do państwa, a mianowicie do roku 1921, w którym towarzystwu była dana koncesja.

Ruch telegraficzny ze Stanami Zjednoczonemi Ameryki Północnej rozpoczął się w 1913 i został przerwany przez wojnę światową; mógł zaś być ponowiony dopiero w 1919 r. Po wojnie nastąpiło silne ożywienie tego ruchu. Urządzenia odbiorcze znajdowały się do tego czasu w stacji Nauen, zaś nadawnie i odbiór mogły odbywać się tylko naprzemian. Wobec zwiększenia ruchu zachodziła potrzeba stworzenia osobnego urządzenia odbiorczego, niezależnego od urządzenia nadawczego, ażeby utrzymać ruch przeciwsobny. Pierwszy odbiornik do ruchu przeciwsobnego był umieszczony w wozie meblowym i dołączony do anteny ramowej [1]) próbnej, o długości boku 25 m, ustawionej przez tow. Telefunken w Geltow koło Poczdamu. Tak powstała pierwsza stacja radjowa odbiorcza w Geltow.

W latach 1922/25, wobec zwiększającego się ruchu, było przeprowadzone zasadnicze rozszerzenie i ulepszenie urządzeń radjowych, według programu sporządzonego w porozumieniu z niemiecką pocztą państwową. W Nauen zostały gruntownie przebudowane urządzenia ante-

---

[1]) Patrz Przegląd Wojskowo-Techniczny — Styczeń 1933 — zeszyt 1. Tom XIII.

nowe i uziemienia oraz ulepszono nadajniki maszynowe przez zastosowanie nowych transformatorów częstotliwości, obwodów nastrajanych i urządzeń do regulowania ilości obrotów. Również na centrali odbiorczej w Geltow ustawiono szereg nowych odbiorników w połączeniu z dużemi antenami ramowemi. Do polepszenia odbioru z Buenos-Aires zostało wykonane pozatem osobne urządzenie odbiorcze gonjometryczne koło Westerlandu na Sylcie.

Wprowadzenie ruchu przeciwsobnego wymagało urządzenia centrali operacyjnej. Centrala ta była z początku umieszczona w Berlinie, w urzędzie pocztowym Nr. 24. W 1931 była ona przeniesiona do Głównego Urzędu Telegraficznego. W centrali tej odbywa się kluczowanie nadajników w Nauen i odbiór końcowy znaków, przyjętych przez stacje odbiorcze radjowe. Druga centrala operacyjna była urządzona w Hamburgu, w urzędzie telegraficznym.

Poza stacją w Nauen eksploatowało towarzystwo Transradio w ciągu wielu lat stację Eilvese, ze stacją odbiorczą w Hagen. Ta stacja była zaopatrzona w 4 maszyny wielkiej częstotliwości, pracujące według systemu Goldschmidta.

Prawie do roku 1923 pracowały urządzenia dla ruchu radjowego zamorskiego wyłącznie długiemi falami, w zakresie 30 — 15 kC (10000 — 20000 m długości fali). Doświadczenia amerykańskich radjoamatorów przed 10 laty doprowadziły do wprowadzenia również i krótkich fal do telekomunikacji zamorskiej i do stworzenia do tego celu odpowiednich urządzeń. Zaczęło się to w 1924 roku. Szybki rozwój ruchu krótkofalowego wymagał rozbudowy urządzeń krótkofalowych. W latach 1927 — 1932 była przeprowadzona ta rozbudowa na podstawie programu, opracowanego przez tow. Transradio wspólnie z niemiecką pocztą państwową i Powszechnem Towarzystwem Telegraficznem, utworzonem w 1927 r.

1 stycznia 1932 urządzenia tow. Transradio dla telekomunikacji zamorskiej zostały przyjęte przez pocztę niemiecką państwową.

Do przyjętych urządzeń należy stacja radjowa Nauen, stacje radjowe odbiorcze Geltow i Beelitz, jak również centrale operacyjne w Berlinie i Hamburgu. Stacja radjowa odbiorcza Geltow była zamknięta w końcu roku zeszłego. Część stosowanych tam aparatów została przeniesiona do stacji radjowej odbiorczej Beelitz.

Niemiecka radjokomunikacja zamorska posiada ponad 16 linij komunikacyjnych.

Na niektórych linjach został urządzony obok telegrafji również i ruch radjotelefoniczny, np. z Argentyną, z Indjami Holenderskiemi, Brazylją, Chili, Urugwajem, Siamem, Venezuelą i Egiptem. Pozatem ma miejsce wymiana obrazów (telegrafja obrazowa): z Południową Ameryką (od 1930 r.) i Północną Ameryką (od 1932 r.).

Wobec przerzucenia na fale krótkie znacznej części komunikacji radjowej zamorskiej, odbywającej się dotychczas wyłącznie na falach długich, zostały zamknięte przed kilku laty stacja radjowa Eilvese i stacje odbiorcze radjowe Hagen i Westerland. Również na stacji Nauen są jeszcze czynne tylko dwa nadajniki maszynowe długofalowe. Jednak długie fale mają jeszcze duże znaczenie i część całego ruchu radjowego trans-

oceanicznego jest jeszcze w dalszym ciągu prowadzona przy pomocy urządzeń długofalowych.

Krótkie fale stosowane w eksploatacji dalekosiężnej należą do zakresu 5000 do 20 000 kc, co odpowiada długości fal 60 — 15 m. Do 24-godzinnej komunikacji przy pomocy krótkich fal należy dla każdej linji zastosować kilka długości fal. Wogóle długości od 15 do 20 m dają sią zastosować w ciągu dnia, zaś długości wyżej 30 m w ciągu nocy. Długości fal od 20 do 30 m stosuje się w okresie czasu między dniem i nocą. Anteny krótkofalowe należą przeważnie do typu kierunkowych. Stosowane do tego celu reflektory antenowe składają się z szeregu dipoli (oscylatorów). Niemieckie radjostacje stosują głównie anteny kierunkowe z poziomemi dipolami systemu Telefunken. Kierunek wypromieniowania jest prostopadły do płaszczyzny anteny.

Po stronie odbiorczej również są stosowane tego rodzaju anteny kierunkowe. Dzięki zastosowaniu reflektora mogą być wyeliminowane znaki, przychodzące od strony reflektora, pozatem przez zamianę przyłączeń anteny i reflektora można zmienić kierunek nadawania i odbioru o 180°.

Stacja radjowa Nauen.

Radjocentrala Nauen zajmuje powierzchnię 2 km². Dwie anteny długofalowe są połączone z nadajnikiem o długości fali 18130 m, dwie inne anteny długofalowe anteny są połączone z nadajnikiem maszynowym o długości fali 12000 m. Długofalowe anteny są zawieszone na 12 masztach żelaznych, z których dwa najwyższe mają 260 m wysokości. Jako przeciwwaga dla tych anten służą druty ułożone w ziemi.

Krótkofalowe anteny są zasadniczo skierowane tak, by płaszczyzna anteny była prostopadła do kierunku stacji odbiorczej. Wszystkich anten krótkofalowych jest 30. Połowa anten zaopatrzona jest w reflektory. Ilość oddzielnych poziomych dipoli i wobec tego wielkość anten i stopień ich kierunkowości są rozmaite. Ilość dipolów wynosi od 4 do 96. Anteny z reflektorami są zawieszone na żelaznych wieżach, których wysokość jest zależna od długości fali i od ilości rzędów dipoli, leżących nad sobą, i wynosi od 35 do 75 m; pozatem istnieją specjalne anteny jednopłaszczyznowe, zawieszone między dużemi masztami. Do połączenia z nadajnikami są przewidziane: dla trzech największych anten koncentryczne przewody rurowe, zaś dla innych anten — przewody napowietrzne. Przyłączenie przewodów zasilających do sieci antenowych odbywa się przy pomocy transformatorów wielkiej częstotliwości. Każdy transformator przy antenach zaopatrzonych w reflektory ma jeszcze przełącznik do zamiany anteny na reflektor i odwrotnie.

W głównym budynku znajdują się nadajniki maszynowe i krótkofalowe. Prąd dostarczony z elektrowni, trójfazowy, o napięciu 15 000 V, jest transformowany na 1 000 V dla silników do generatorów maszynowych i na 220 V dla silników do generatorów krótkofalowych. W Nauen istnieje ogółem 12 nadajników krótkofalowych. Nadajniki te są sterowane piezo-kwarcem, ze względu na wymagane dokładne utrzymanie częstotliwości, i mają od 7 do 10 stopni. Zakres fal nadajników jest 15 — 60 m,

przyczem nadają się one zarówno do telegrafji jak i telefonji. Moc wielkiej częstotliwości, doprowadzana do obwodu anteny wynosi od 20 do 25 kW. Do żarzenia lamp stopni wstępnych służą prądnice prądu stałego. Lampy końcowe, chłodzone wodą, są żarzone w niektórych nadajnikach prądem stałym, w innych prądem zmiennym. Napięcie anodowe stopni końcowych wynosi około 10 000 V. Do otrzymania tego napięcia służą przy 6 nadajnikach prądnice prądu stałego, przy innych 6 nadajnikach otrzymuje się napięcie anodowe przy pomocy lamp prostowniczych o wysokiej próżni (kenotronów). Dla każdych dwu nadajników są zmontowane zwykle 3 zespoły maszynowe (rezerwa na wypadek uszkodzeń w maszynach). Dwa nadajniki krótkofalowe są firmy Lorenz, zaś pozostałe firmy Telefunken.

Jako rezerwa na wypadek przerwy w dostawie prądu z elektrowni okręgowej służy ośmiocylindrowy silnik Diesela (na 1 000 KM przy 375 obr./min.), sprzężony bezpośrednio z generatorem prądu trójfazowego 220 V na 850 kVA.

Kontrola wychodzących znaków jest wykonywana przy pomocy specjalnych przyrządów, umieszczonych przy nadajnikach, lub też w sali do badań w budynku głównym, gdzie również znajduje się urządzenie pomiarowe do kontroli długości fali nadajników krótkofalowych.

Nadawanie odbywa się z centrali operacyjnej w głównym urzędzie telegraficznym w Berlinie. Urząd ten jest połączony z nadajnikami stacji nadawczej w Nauen przy pomocy 50-parowego kabla, zawierającego 8 par przewodzących prądy częstotliwości do 36 000 c, 16 par — 16 000 c, 10 par — 3 500 c i 16 par — 2 700 c. Żyły o wysokiej częstotliwości granicznej są przeznaczone dla telegrafji obrazowej.

Stacja radjowa odbiorcza w Beelitz.

Stacja ta została ukończona stosunkowo niedawno. Była ona przedewszystkiem przeznaczona dla odbioru krótkofalowego, w końcu zaś roku 1931 były przeniesione tutaj urządzenia odbiorcze długofalowe ze stacji Geltow. W środku przestrzeni zajmowanej przez stację umieszczony jest budynek zawierający odbiorniki, maszyny i baterje. Dla odbioru długofalowego zainstalowane są 2 anteny Bellini-Tosi, zawieszone na 60 m wysokich żelaznych masztach. Istnieje 5 odbiorników długofalowych, które częściowo pracują z radjogonjometrami, częściowo tylko z ramami pojedyńczemi.

Anteny do odbioru krótkofalowego są podobne do anten stacji nadawczej. Są to również anteny kierunkowe, z poziomemi dipolami, w ilości od 4 do 96. Również i tutaj są przewidziane osobne anteny dla różnych kierunków i różnych długości fali.

Dla niektórych linij jest używany odbiór wielokrotny, w celu zmniejszenia skutków zjawiska zanikania (fading). Polega on na połączeniu jednocześnie kilku anten i odbiorników dla odbioru tego samego sygnału. To urządzenie daje istotnie polepszenie odbioru, ponieważ fading tylko bardzo rzadko występuje jednocześnie na wszystkich antenach tej grupy odbiorczej. Anteny kierunkowe, za wyjątkiem trzech dużych, mających

koncentryczne rurowe przewody zasilające, są połączone z budynkiem odbiorczym przy pomocy specjalnych kabli wiekiej częstotliwości. Dla prób istnieją też 4 anteny zbudowane według systemów amerykańskich, z nich 3 jako anteny zygzakowe, jedna zaś typu Beverage. Te 4 anteny są połączone z budynkiem przy pomocy przewodów napowietrznych.

Przewody idące od oddzielnych anten krótkofalowych są dołączone w budynku odbiorczym do urządzenia, pozwalającego połączyć dowolnie każdą z anten krótkofalowych z każdym z poszczególnych odbiorników. Można również połączyć jedną antenę z 3 odbiornikami. To się stosuje przy odbiorze kilku stacyj, leżących blisko siebie co do kierunku i pracujących falami zbliżonej długości. W dużem pomieszczeniu odbiorczem mieszczą się 23 odbiorniki krótkofalowe, 3 dodatkowe instalacje do rozmów radjotelefonicznych, 1 odbiornik długofalowy. Małe pomieszczenie odbiorcze zawiera 4 odbiorniki długofalowe i 12 mniejszych odbiorników krótkofalowych, przejętych od radjostacji odbiorczej w Geltow. Duże odbiorniki krótkofalowe mają 4 stopnie wielkiej częstotliwości, detektory, heterodyny, 4 stopnie pośredniej częstotliwości, detektory pośredniej częstotliwości, przyrządy podsłuchowe, generator tonowy i urządzenie do regulowania wzmacniania. Oddzielne stopnie są ekranowane przy pomocy skrzyń metalowych. Każdy odbiornik ma 20 lamp. Napięcia żarzenia i anodowe starszych odbiorników są otrzymywane z bateryj, zaś nowsze odbiorniki krótkofalowe są zasilane maszynami. Poza normalnym odbiorem prowadzone są na stacji jeszcze specjalne badania wysokości poziomu zakłóceń, echa, pomiary długości fali własnych i obcych nadajników. Potrzebne do tego przyrządy, mianowicie urządzenia do pomiaru fali, oscylografy, wzmacniaki, prostowniki i t. p. umieszczone są w dwu oddzielnych salach. Energja elektryczna jest dostarczona z elektrowni pod napięciem 15 000 V, transformowanem na 220/380 V. Ładowanie akumulatorów do różnych potrzeb odbywa się przy pomocy przetwornic wirujących i prostownika. Silniki prądu stałego do napędu zespołów maszynowych otrzymują prąd od przetwornic. W razie przerwy prądu z elektrowni okręgowej następuje automatyczne przełączanie silników prądu stałego na baterję akumulatorów. Odbywa się to tak prędko, że niema przerwy w ruchu.

Pozatem jako rezerwowe źródło prądu służy zespół z silnikiem Diesela o mocy 40 KM.

Znaki przyjęte w Beelitz są przesyłane do centrali operacyjnej w głównym urzędzie telegraficznym przy pomocy osobnego kabla o 55 parach. W tym urzędzie odbywa się ostateczny druk tekstów na blankietach telegraficznych. Kabel ma 7 par na częstotliwość graniczną 36 000 c, 10 par — 16 000 c, 10 par — 3 500 c i 28 par — 2 700 c. Tutaj również przewidziano żyły do przenoszenia obrazów. Kabel ten przechodzi również przez stację międzymiastową telefoniczną, na której kończą się żyły dla radjotelefonji dalekosiężnej.

Centrala operacyjna w Berlinie.

Centrala ta umieszczona w głównym urzędzie telegraficznym ma urządzenia do manipulacji nadajników w Nauen i do odbioru telegramów,

przyjętych na stacji odbiorczej w Beelitz. Do nadawania są stosowane aparaty maszynowe. Odbiór telegramów odbywa się przy pomocy rekorderów, których znaki są przepisywane na maszynach na blankiety. Odbiór na słuch stosuje się tylko wtedy, gdy odbiór znakami pisanemi na taśmie jest niemożliwy wskutek złych warunków komunikacji.

Obok centrali operacyjnej jest pomieszczenie do nadawania i odbioru drogą radjową obrazów. Na stacji telefonicznej międzymiastowej w Berlinie znajdują się dodatkowe urządzenia, potrzebne do przyłączania sieci telefonicznej dla rozmów radjowych zamorskich. Do tego służą 3 łącznice, posiadające urządzenia do usuwania echa, wzmacniaki, obwody sztuczne i wyrównawcze, służące do regulowania poziomu rozmów. Rozmowy zamorskie z abonentami odbywają się za pośrednictwem stacji międzymiastowej.

Z. S.

Próba oświetlenia drogi zapomocą lamp jonowych.

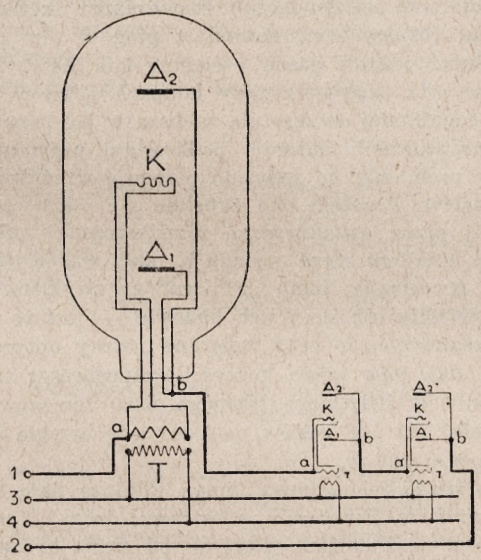
Dr. w De Grott i inn. Wegbeleuchtungsversuch mit Entladungslampen.

W dniu 1 lipca ub. r. Zakłady Philipsa w Eindhoven wespół z Twem Stroomverkoopmaatschappij w Maastricht podjęły próbę oświetlenia drogi zapomocą nowego typu lamp „Philora". Wybrano w tym celu asfaltową szosę samochodową pomiędzy Maastricht a Nimvegen (w Holandji). Celem próby jest stworzenie podstaw doświadczalnych do określenia szeregu czynników występujących przy nowym rodzaju oświetlenia, wszechstronnego zbadania układów połączeń celem ustalenia najkorzystniejszego systemu i t. d. Dlatego też przystąpiono do przeprowadzenia prób w szerokim zakresie i do tego w warunkach odpowiadających całkowicie rzeczywistości.

Zastosowane przez Zakłady Philipsa lampy różnią się zasadniczo od używanych dotychczas powszechnie żarówek — zarówno pod względem sposobu wytwarzania światła, jak i jego własności; pozatem z punktu widzenia gospodarczego wytwarzanie nowego rodzaju światła ma być 3-4 razy korzystniejsze niż przy zwykłych żarówkach. Dlatego też warto zapoznać się bliżej, zarówno ze źródłem światła, jak i z rodzajem wykonywanej instalacji oraz systemem oświetlenia.

Źródło światła. W zasadzie swej lampa „Philora" zbliża się do typu lampy prostowniczej oraz t. zw. lampy „Ultrasol", napełnionych gazem szlachetnym z dodatkiem rtęci. Jest ona wypełniona gazem szlachetnym z małą domieszką metalicznego sodu i posiada katodę oraz jedną lub dwie anody. Sposób działania lampy przedstawia się w ogólnych zarysach w sposób następujący: po rozżarzeniu (wykonanej w postaci nitki) katody włączane zostaje napięcie anodowe, przyczem powstają wyładowania łukowe; temperatura bańki szklanej wzrasta, wskutek czego zawarty wewnątrz niej sód zamienia się w parę, przyczem czerwona początkowo barwa światła przechodzi w charakterystyczne zabarwienie żółte; należy podkreślić, że w przeciwieństwie do wysyłanych przez inne źródła światła promieni — promienie lampy „Philora" są praktycznie monochromatyczne.

Użyty do oświetlenia odcinka szosy Maastricht-Nimwegen typ lampy przedstawia się jak następuje: lampa zawarta jest wewnątrz bańki szklanej w kształcie walca o wymiarach ok. 6×12 cm (rys. 1); w środku lampy umieszczona jest katoda K, nad nią zaś oraz pod nią — obie anody A_2 oraz A_1. Napięcie na ł u k u wynosi 12 V, natężenie prądu 5A. Niezbędna do parowania sodu temperatura wynosi od 200-300° C, zależnie od kształtu lampy. Właściwa bańka lampy otoczona jest zewnątrz szklaną powłoką, która oprócz izolacji cieplnej (próżnia) chroni lampę przed uszkodzeniem. Pozatem widzimy na rys. 1 transformator T do zasilania katody K. Całkowity pobór mocy lampy z transformatorem oraz połączeniami wynosi ok. 100 watów. Światłość lampy w płaszczyźnie pro-



Rys. 1.

stopadłej do osi lampy waha się w granicach od 550 do 600 świec hefnerowskich; całkowity strumień świetlny wynosi od 5500 do 6600 lumenów hefn.; jaskrawość wynosi ok. 8 świec hefn./cm².

Długość oświetlonego lampami „Philora" odcinka szosy wynosi około 1,6 km; lampy zasilane są z ustawionej na północnym końcu odcinka podstacji. Wszystkie obwody łuków połączone są w szeregi (rys. 1), przyczem prąd wchodzi do lampy od zacisku „a", wychodzi zaś przez zacisk „b"; obwody te zasilane są prądem stałym, dostarczanym przez ustawiony na podstacji prostownik. Nitka żarzenia K zasilana jest prądem zmiennym przez umieszczony wewnątrz górnej części reflektora mały transformator T, przyłączony do obwodu prądu zmiennego (zaciski 3 i 4). Ponieważ połączone w szereg obwody łuku poszczególnych lamp narażone byłyby — w razie defektu w którejkolwiek z nich na przerwę, zaopatrzono każdą z lamp w specjalny układ zapobiegający tego rodzaju przerwom.

S y s t e m o ś w i e t l e n i a. Chcąc całkowicie wyzyskać wszystkie możliwości, jakie daje nowe światło, zdecydowano się porzucić przyjęty dotychczas w technice oświetleniowej sposób rozmieszczania poszczególnych źródeł światła, ustawiając lampy z obu stron szosy asymetrycznie w zygzak i zaopatrzywszy każdą z nich w asymetryczny reflektor, całkowicie zasłaniający źródło światła.

Na specjalne podkreślenie zasługuje — zdaniem autorów — wysoka zdolność spostrzegania przy lampach „Philora"; dają one, rzekomo, miłe dla oka, zabarwione na żółto-pomarańczowy kolor, światło, które — jak zaznaczono — jest praktycznie monochromatyczne. Ta ostatnia właściwość umożliwia wyjątkową ostrość widzenia, polegającą na tem, że oko uzyskuje zdolność dalekoidącego rozróżniania szczegółów oświetlonego przedmiotu; różnice barw natomiast giną w tem oświetleniu, pozwalając rozróżniać jedynie jasne i ciemne kontrasty. Przeprowadzone badania wykazały, że osiągnięta przy lampach „Philora" zdolność spostrzegania jest conajmniej dwukrotnie większa w porównaniu ze zwykłem oświetleniem żarówkowem; autorzy podkreślają przytem zupełny brak oślepienia przez promienie, co znacznie potęguje wrażliwość oka na rozpoznanie kontrastów. Pozatem oko zupełnie nie odczuwa nierównomierności stworzonej przez asymetryczne rozmieszczenie lamp, pomimo że wylana czarnym asfaltem szosa posiada b. mały współczynnik załamania.

Jakkolwiek porównanie lamp „Philora" ze zwykłemi żarówkami — ze względu na wielkie różnice w ich budowie — jest to dość trudne, to jednak należy zaznaczyć, że poza walorami natury optycznej, o których wspominaliśmy, dają one także korzyści gospodarcze; tak np. do wytworzenia strumienia świetlnego równego 5500 lumenów hefn. zużywa nowa lampa mniej niż 100 watów, podczas gdy zwykła żarówka pobiera przytem przeszło 300 w.

Dzięki tym własnościom nowa lampa Philipsa daje możliwości ekonomicznego oświetlenia znacznych przestrzeni, dróg i t. d. — zapomocą ograniczonej ilości dość daleko odległych od siebie źródeł światła. Wysoka zdolność spostrzegania przy świetle monochromatycznem pozwala na dalsze powiększenie odległości pomiędzy poszczególnemi punktami świetlnemi, powiększając tem samem jeszcze bardziej gospodarność nowego oświetlenia.

K.

Badania nad rozchodzeniem się fal o długości 1,3 m.

A. Essau i W. Köhler. Hochfrequenztechnik u. Elektroakustik — Maj 1933.

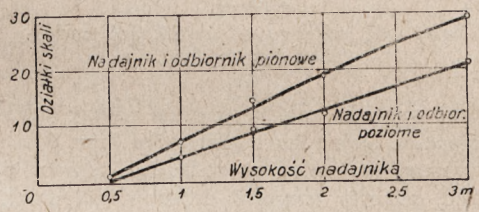
Praca niniejsza miała na celu zbadanie rozchodzenia się na większe odległości i przy różnych warunkach terenowych fal o długości 1,3 m, spolaryzowanych pionowo lub poziomo.

Jako nadajnik służyły dwie lampy REN 904, w układzie przeciwsobnym; krótkie połączenia między lampami oraz wewnętrzne pojemności lamp stanowiły obwód oscylacyjny. Wielka częstotliwość była modulowana częstotliwością 1000 c. Antena w kształcie dipola o długości pół fali była sprzężona indukcyjnie z obwodem oscylacyjnym. Nadajnik

ten dostarczał około 1,5 W mocy szybkozmiennej. Stałość częstotliwości i mocy nadajnika była zabezpieczona przez zastosowanie źródeł zasilalania, stabilizownych lampami świetlącemi.

Odbiornik superregeneracyjny posiadał w pierwszym stopniu lampę REN 904 jako detektor. Niska częstotliwość, wzmocniona jednym stopniem, była prostowana prostownikiem selenowym. W ten sposób możliwe było objektywne mierzenie siły odbioru przy pomocy przyrządu prądu stałego. Wychylenie przyrządu = ½ działki odpowiadało sile odbioru na słuchawki — R3; 30 działek = silnemu odbiorowi na głośnik.

Przeprowadzone poprzednio przez Smith-Rosego i Strutta badania fal o długości = 1,42 do 1,60 m wykazały, że przy stałej wysokości odbiornika, a przy rosnącej wysokości nadajnika, siła odbioru nie zwiększała się w sposób jednostajny, lecz posiadała pewne maxima i minima. Zjawisko to tłumaczono w ten sposób, że efekt odbiorczy pochodzi od dwóch fal: jednej przychodzącej bezpośrednio, drugiej — odbitej od zie-



Rys. 1.

Zależność odbioru od wysokości nadajnika (otwarte pole).

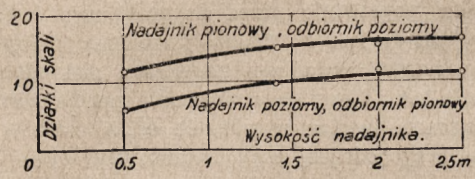
mi. Efekt, pochodzący od tej ostatniej, dodaje się, względnie odejmuje, zależnie od fazy, z jaką fala przychodzi do odbiornika.

Badanie fali 1,3 m wykazały, że siła odbioru rosła w sposób ciągły wraz ze wzrostem wysokości nadajnika. Wynik ten, napozór sprzeczny z wynikami, otrzymanemi przez Smith-Rosego i Strutta, tłumaczy się tem, że badania ich były przeprowadzone na równej płaszczyźnie i w niewielkiej odległości nadajnika od odbiornika; natomiast doświadczenia z falą 1,3 m przeprowadzone były na odległościach, dochodzących do 4 km, przytem między nadajnikiem i odbiornikiem znajdowały się grupy drzew, budynków oraz pagórki o wysokości, dochodzącej do 20 m. Przeszkody te całkowiecie uniemożliwiały wzajemną widzialność stacyj; do odbiornika dochodziły tylko fale wielokrotnie odbite i załamane o różnej fazie, amplitudzie i płaszczyźnie polaryzacji. Ze wzrostem wysokości nadajnika rosła możliwość odbioru fal najmniej zniekształconych.

Badania wykazały, że przy różnych rodzajach terenu, wyłączając las, fale pionowo spolaryzowane rozchodzą się lepiej. Specjalnie ujawnia się to przy małych wysokościach nadajnika; naprzykład dla wysokości nadajnika równej 0,5 m, siła odbioru przy polaryzacji pionowej dwukrotnie przewyższała siłę odbioru przy polaryzacji poziomej; stosunek ten malał ze wzrostem wysokości nadajnika (rys. 1) i dla wysokości równej oko-

ło 10 λ oraz widzialności wzajemnej stacyj siła odbioru nie zależała od płaszczyzny polaryzacji.

Zupełnie odwrotne zjawisko występuje przy rozchodzeniu się fal w gęstym lesie. Badania przeprowadzono w lesie mieszanym, mocno podszytym. Jak widać z rys. 2 fala spolaryzowana poziomo przychodzi lepiej. To zjawisko tłumaczy się większą absorbcją energji przez drzewa, których pnie są równoległe do pionowej płaszczyzny polaryzacji. Przy rozchodzeniu się w lesie zachodzi bardzo silne skręcenie płaszczyzny



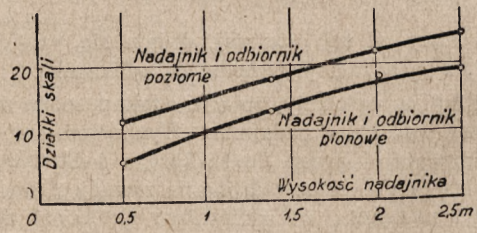
Rys. 2.

Zależność odbioru od wysokości nadajnika (gęsty las).

polaryzacji. Z tego powodu można uzyskać dobry odbiór nawet przy skrzyżowanych dipolach nadajnika i odbiornika (rys. 3).

Zasięgi, otrzymane przy różnych rodzajach terenu: a) optyczna widzialność, b) teren, pokryty grupami drzew i budynków, c) gęsty las, mają się do siebie jak 25 : 4,1 : 1.

Przy badaniu rozchodzenia się fali 1,3 m w mieście, nadajnik usta-



Rys. 3.

Zależność odbioru od wysokości nadajnika przy skrzyżowanych dipolach (gęsty las).

wiono na dachu budynku o wysokości 30 m. Odbiór był doskonały na całym obszarze, t. j. w promieniu ok. 2,5 km. Nawet za wysokiemi budynkami i w ciasnych uliczkach odbiór był zupełnie zadawalający. Podobnie jak w lesie obserwowano tu często skręcenie płaszczyzny polaryzacji, dochodzące niekiedy do 90°.

W odległości 1,5 km od nadajnika ustawiono odbiornik w domu całkowicie zasłoniętym przez duży budynek. Odbiór był możliwy nawet w suterenie; na najwyższem piętrze odbiór był najlepszy. Wpływu zmiany

płaszczyzny polaryzacji nie zauważono; we wielu wypadkach wogóle nie można było określić płaszczyzny polaryzacji fal odbieralnych.

Jeżeli nadajnik ustawiono w pokoju, to ściany oddziaływały jak reflektory, które zależnie od odległości od dipola wzmacniały promieniowanie w pewnym kierunku lub osłabiały.

Przeprowadzono próby z zastosowaniem reflektorów parabolicznych, złożonych z prętów równoległych do dipola; próby odbywały się w terenie pokrytym grupami drzew i pagórkami o wysokości dochodzącej do 30 m. Przy wysokości nadajnika wynoszącej 0,5 m uzyskano zasięg 10 km; w tych samych warunkach bez reflektora zasięg wynosił tylko 3 km.

Zbadano możliwości odbioru jeżeli między odbiornikiem i nadajnikiem istniała przeszkoda w postaci wysokiego wzgórza. Badania przeprowadzono na zboczach wzgórza o wys. 378 m. Po jednej stronie na wys. 258 m ustawiono nadajnik, po przeciwnej badano siłę odbioru na wysokościach od 178 do 240 m. Okazało się, że odbiór był zupełnie dobry aż do odległości między stacjami wynoszącej 2,8 km. Zaobserwowano przytem skręcenie płaszczyzny polaryzacji, dochodzące do 90°.

Następne badania wykazały że fale o długości około 1 m nie rozchodzą się poprzez przeszkody, lecz uginając się omijają je. Doświadczenie, potwierdzające to zjawisko, przeprowadzono w sposób następujący: po jednej stronie wzgórza o wysokości 50 m ustawiono nadajnik; odbiornik ustawiono po stronie przeciwnej w jaskini o długości 20 m w odległości 10 m od wejścia. Jeżeli wejście do jaskini było otwarte, to odbiór był zupełnie dobry, jeśli natomiast przed wejściem ustawiono kratę z prętów równoległych do dipola, odbiór znikał zupełnie, aby zjawić się znowu po przekręceniu kraty o 90°.

Długi czas prowadzono badania nad wpływem pory dnia na rozchodzenie się fal. Nadajnik i odbiornik były ustawione w odległości 15 km (optyczna widzialność). Nie zauważono żadnego wpływu pory dnia, ani wpływu zmian atmosferycznych na siłę odbioru i na płaszczyznę polaryzacji fal. Fala 1,3 m jest zatem przy tych odległościach, a zapewne i przy większych, wolna od fadingu.

S. Ryżko.

BIBLJOGRAFJA.

Przegląd Elektrotechniczny	*Prz. El.*
Przegląd Radjotechniczny	*Prz. Rad.*
Przegląd Teletechniczny	*Prz. Tel.*
Hodowca Gołębi Pocztowych	*Hod. Goł. P.*
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones	*A. P. T. T.*
Elektrische Nachrichten-Technik	*E. N. T.*
Telegraphen-Praxis	*Tel. Prax.*
Zeitschrift für Fernmeldetechnik	*Z. f. Fern.*
Telegraphen und Fernsprechtechnik	*T. F. T.*
Tiechnika Swiazi	*T. Swiazi*

Telegrafja i telefonja.

Uruchamianie nowych centrali automatycznych w Paryżu. J. Rouvière. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1933.

Aparaty szeregowe typu przyjętego przez francuski Zarząd Poczt i Telegrafów. G. Letellier. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1933.

Przystosowanie do sieci automatycznych central abonentowych systemu miejscowej baterji. G. L. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1933.

Statyczne urządzenia wentylacyjne w studniach kablowych. J. Mailley. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1933.

Definicja i pomiar oporności uziemienia. R. Bigorgne i P. Marzin. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1933.

Nowy kabel telefoniczny Key-West — Havana, służący do telefonji z prądami nośnemi. H. A. Affel, W. S. Gorton i R. W. Chesnut. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1933.

Eksploatacja poczty, telegrafu i telefonów we Francji w 1931 r. — A. P. T. T. Zeszyt 4/1933.

Metoda źródeł zastępczych do określania czułości odbiorników elektroakustycznych. H. Lueder i E. Spenke. — E. N. T. Zeszyt 3/1933.

Oporność indukcyjna kondensatorów telefonicznych dla wielkich częstotliwości. P. Kotowski i E. Kühn. — E. N. T. Zeszyt 3/1933.

Oporność pozorna kablowych obwodów pupinizowanych, zbudowanych nieprawidłowo, zwłaszcza przy anormalnej pojemności jednego z odcinków pupinizacyjnych. E. Adam i F. Haas. — E. N. T. Zeszyt 3/1933.

Oporność dla prądów zmiennych prostego przewodu o przekroju kołowym, składającego się z kilku warstw współśrodkowych. S. Ekelof. — E. N. T. Zeszyt 3/1933.

Nowy podmorski kabel telefoniczny angielsko-belgijski. — E. N. T. Zeszyt 3/1933.

Pogłos przy odbiorze radjofonicznym, w kinie dźwiękowym i przy gramofonach. L. Citron. — E. N. T. Zeszyt 4/1933.

Dziurkacze do dalekopisów. Wüsteney. — Z. f. Fern. Zeszyt 3/1933.

Centrale międzymiastowe Coburg, Traunstein i Cham jako najnow-

sza forma bawarskich central międzymiastowych. M. Hebel. — Z. f. Fern. Zeszyty 3 i 4/1933.

Indukcyjność przekaźników telefonicznych. P. Börner. — Z. f. Fern. Zeszyt 3/1933.

Uwagi o wielkomiejskich sieciach telefonicznych. W. Hirschberg. — Z. f. Fern. Zeszyt 3/1933.

Zgłoszenia patentowe z zakresu teletechniki. — Z. f. Fern. Zeszyty 3 i 4/1933.

System obejściowy bypath Standard Electric Co. F. Lubberger. — Z. f. Fern. Zeszyt 4/1933.

Nowości teletechniczne na wiosennych Targach Lipskich — 1933. W. Grube. — Z. f. Fern. Zeszyt 4/1933.

Kable telefoniczne w izolacji z masy papierowej. F. Dommerque. — Z. f. Fern. Zeszyt 4/1933.

Telegrafja dwukrotna bez straty mocy. A. N. Szczukin. — T. Swiazi. Zeszyt 3/1933.

Konferencje okręgowe na odległość. M. G. Mark. — T. Swiazi. Zeszyt 3/1933.

Normalizacja w telefonji. J. O. Ridel. — T. Swiazi. Zeszyt 3/1933.

Uziemienia — pomiary i urządzanie. S. Polechin. — T. Swiazi. Zeszyt 3/1933.

Skręcanie kabli miejskich metodą gwiazdową. W. N. Kuleszow. — T. Swiazi. Zeszyt 3/1933.

Układy kondensatorowe z transformatorem podwyższającym — jako środek polepszenia cos φ B. A. Piontkowskij. — T. Swiazi. Zeszyt 4/1933.

Nowe kable dalekosiężne. — Tel. Prax. Zeszyt 2/1933.

Zastosowanie lamp neonowych do badania izolacji. Weichart. — Tel. Prax. Zeszyt 2/1933.

Przełączanie dalekopisów z obwodów telegrafji podakustycznej na obwody jednoprzewodowe. J. Bernneger. — Tel. Prax. Zeszyt 3/1933.

Baterje w centralach abonentowych. Westphal. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1933.

Statystyka słupów teletechnicznych. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1933.

Kilka słów o telefonji transatlantyckiej. Goede. — Tel. Prax. Zeszyt 4/1933.

Instytut badania drgań im. Henryka Hertza. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1933.

Szafka do nadzoru nad rozmównicami telefonicznemi. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1933.

Telefon w życiu gospodarczem. I. Borngäber. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1933.

Stojak bezpiecznikowo-pomiarowy do urządzenia telegrafji podakustycznej. K. Eppelin i H. Nordhusen. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1933.

Teletechnika szwajcarska w r. 1931. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1933.

Ulepszenie metody pomiaru miejsca uszkodzenia kabla. Schröder. — Tel. Prax. Zeszyt 7/1933.

Aparat rejestrujący do kontroli licznika rozmów i tarczy numerowej. A. Karst. — Tel. Prax. Zeszyt 7/1933.

Stulecie telegrafu elektrycznego Gaussa i Webera. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1933.

Odciągi przy słupach narożnych. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1933.

Kanalizacja kablowa systemu Burmeistera. P. Kleinsteuber. — T. F. T. Zeszyt 3/1933.

Niektóre uwagi o patentach z zakresu telefonji automatycznej. W. Hirschberg. — T. F. T. Zeszyt. 3/1933.

Tworzenie wiązek obwodów połączeniowych w sieciach zautomatyzozowanych. F. Weishaupt. — T. F. T. Zeszyt 3/1933.

Rentowność telefonicznych aparatów wrzutowych. H. Pressler. — T. F. T. Zeszyt 4/1933.

Urządzenia kontrolne dla małych central automatycznych bez obsługi technicznej. O. Streich. — T. F. T. Zeszyt 4/1933.

Schematy do uproszczonego wybierania na odległość przy pomocy prądu zmiennego. H. Wöhner. — T. F. T. Zeszyt 4/1933.

Dyskusja na temat gęstości telefonów i ruchu telefonicznego. Kneschke i Hesse. — T. F. T. Zeszyt 4/1933.

Budowa magistrali telefonicznej kablowej Warszawa-Gdynia-Gdańsk. S. Zuchmantowicz. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1933.

Podstawy technicznego projektu magistrali kablowej Warszawa-Gdynia. H. Pomirski. — Prz. Tel. Zeszyt 4/1933.

Pomiary poziomu przenoszenia. W. Nowicki. — Prz. Tel. Zeszyty 4 i 5/1933.

Projektowanie linij kablowych dalekosiężnych i najnowsze postępy techniki przenoszenia rozmów telefonicznych. P. E. Ericson. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1933.

Świetlące stabilizatory napięcia. S. Ryżko. — Prz. Tel. Zeszyt 5/1933.

Radjotechnika.

Sprawozdanie z prac i badań, wykonanych w Państwowem laboratorjum radjotechnicznem w r. 1932. C. Gutton. — A. P. T. T. Zeszyt 3/1933.

Przyczynek do teorji drgań własnych i samowzbudzania się elektrycznych obwodów drgań. H. Kaiser. — E. N. T. Zeszyt 3/1933.

Tłumienie trzasków przez zabezpieczenia rurkami, wypełnionemi gazem. H. Werrman. — E. N. T. Zeszyt 4/1933.

Uwagi o rozchodzeniu się fal długich i działaniu warstwy Heaviside'a. F. Noether. — E. N. T. Zeszyt 4/1933.

Antena przeciwfadingowa nadawczej stacji radjofonicznej we Wrocławiu. F. Eppen i A. Gothe. — E. N. T. Zeszyt 4/1933.

Sprawdzenie doświadczalne teorji drgań Barkhausena. E. W. Helmholz. — E. N. T. Zeszyt 4/1933.

Pomiary głośników elektrodynamicznych małej mocy. N. Bezładnow. — T. Swiazi. Zeszyt 3/1933.

Układ zasilania anod — w urządzeniach WCZ i we wzmacniaczach — zapomocą prostowników. D. I. Czernow. — T. Swiazi. Zeszyt 4/1933.

O podwyższeniu mocy lamp rtęciowych. S. A. Makow. — T. Swiazi. Zeszyt 4/1933.

Wpływ izolatorów na tłumienie przy telefonji prądami WCZ. Tychin. — T. Swiazi. Zeszyt 4/1933.

Urządzenia telewizyjne z rurkami Brauna. — Tel. Prax. Zeszyt 1/1933.

Niektóre definicje. — Tel. Prax. Zeszyt 2/1933.

Usuwanie uszkodzeń radjoodbiorników przez personel pocztowy. E. Carque. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1933.

Stacja nadawcza radjofoniczna w Trewirze. — Tel. Prax. Zeszyt 7/1933.

Kompensacja fadingu zapomocą przyrządu elektrodynamicznego Tonivelo. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1933.

Woltomierz lampowy z automatyczną kompensacją. S. Dierewianko. — Prz. Rad. Zeszyt 7 — 8/1933.

Teorja i projektowanie lamp o zmiennym współczynniku amplifikacji. B. Starnecki. —Prz. Rad. Zeszyt 7 — 8/1933.

Hodowla gołębi pocztowych.

Właściwy system punktacji wyników zbiorowych. W. Zalarski. — Hod. Goł. P. Zeszyt 5/1933.

Gołębie na średnią i dalszą odległość. L. Sachs. — Hod. Goł. P. Zeszyt 5/1933.

Hodowla w Belgji a u nas. A. Gawron. — Hod. Goł. P. Zeszyt 5/1933.

Jak powinien wyglądać gołąb na daleką odległość. C. Adamczyk. — Hod. Goł. P. Zeszyt 5/1933.

Regulamin Polskiego Lotu Narodowego 1933. — Hod. Goł. P. Zeszyt 5/1933.

Różne.

Szczególne cechy nieszczęśliwych wypadków, spowodowanych przez prąd elektryczny. M. Grünewald. — Tel. Prax. Zeszyt 7/1933.

Poczta niemiecka i przemysł. — Tel. Prax. Zeszyt 8/1933.

Praca układu prostowniczego z siatką sterującą i woltomierzem kontaktowym. C. Loog. — T. F. T. Zeszyt 3/1933.

Badania psychotechniczne pracowników telefonów i telegrafów. P. Modrak. — Prz. El. Zeszyty 7 i 8/1933.

Zastosowanie komórki fotoelektrycznej do fotometrji. C. Bełkowski. — Prz. El. Zeszyty 7 i 8/1933.

Nowa metoda pomiaru spółczynnika amplitudy wysokiego napięcia w laboratorjach przemysłowych. J. L. Jakubowski. — Prz. El. Zeszyt 7/1933.

Nowoczesne oświetlenie środków komunikacyjnych. — Prz. El. Zeszyt 7/1933.

Filmy dźwiękowe. — Prz. El. Zeszyt 8/1933.

Zjawiska w rurach świetlących z zimną katodą. J. Jakubowski — Prz. El. Zeszyt 9/1933.

Symbole graficzne do planów instalacyjnych. P. N. E. — 20. P. N. — 1933. — Prz. El. Zeszyt 9/1933.

368

Pr. Pane. II

PRZEGLĄD
WOJSKOWO-TECHNICZNY

I

Zakł. Graf. „DRUKPRASA", Sp. z o. o. N.-Świat 54. Tel.: 615-56 i 242-40.

II

PRZEGLĄD WOJSKOWO - TECHNICZNY

Miesięcznik
naukowo-informacyjny
wojsk technicznych

BROŃ PANCERNA

ROK SIÓDMY
TOM XIV
LIPIEC — GRUDZIEŃ 1933

WARSZAWA

III

KOMITET REDAKCYJNY:

Płk. CIBOROWSKI ROMAN, płk. DĄBKOWSKI STEFAN, płk. KOLANKOWSKI MIKOŁAJ, płk. dypl. MYSŁOWSKI MIECZYSŁAW, płk. SKORYNA JAN, płk. dypl. inż. ZACHOROWSKI WŁADYSŁAW, ppłk. ARGASIŃSKI TADEUSZ, ppłk. dypl. CEPA HELJODOR, ppłk. inż. GOEBEL KAZIMIERZ, ppłk. HAJKOWICZ MAKSYMILJAN, ppłk. KIJAK STEFAN, ppłk. KOCZWARA JÓZEF, ppłk. ŁUKOMSKI JÓZEF, ppłk. MAZURKIEWICZ STEFAN, ppłk. SIŁAKOWSKI JÓZEF, ppłk. STEBELSKI ALEKSANDER, ppłk. TAUBE JÓZEF, ppłk. WRÓBLEWSKI JÓZEF, ppłk. WYRWIŃSKI EUGENJUSZ, mjr. inż. CHRAMIEC ANDRZEJ, mjr. inż. GABERLE KAZIMIERZ, mjr. dypl. STRAŻYC MARJAN, mjr. dypl. TYSZYŃSKI LEON, mjr. dypl. ZYMS RYSZARD, kpt. dypl. BAHRYNOWSKI STANISŁAW, rtm. TRZYSZKA WŁADYSŁAW.

REDAKTOR NACZELNY: ppłk. PATRYK O'BRIEN DE LACY

Redaktor „Sapera": mjr. dypl. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności": kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

Redaktor „Broni Pancernej": mjr. dypl. JERZY LEVITTOUX.

Administrator: kpt. inż. WŁODZIMIERZ ZIEMBIŃSKI.

BROŃ PANCERNA

SKOROWIDZ DZIAŁOWY.

Ogólne.

Str.

Mir. — Modernizacja czołgów 396

S. A. — „NATY" — bilans jego prac w 1931 — 1932 roku 463

Por. Roman Gilewski. — Drużyny towarzyszące przy plutonach samochodów pancernych 553

Rtm. L. Furs-Żyrkiewicz. — Samochody pancerne w Z. S. S. R. w świetle nowej książki D. Iwanowa ... 577

Kpt. dypl. Bahrynowski Stanisław. — Widoki rozwoju pociągów pancernych 617

Walka o technikę 351

Czołgi a piechota 356

Rozwój czołgów w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej 357

Dowodzenie plutonem czołgów w walce 416

Grupy pancerno-motorowe i artylerja 479

Czy pociągi pancerne mogą prowadzić samodzielną walkę ogniową 537

Sygnały i rozkazy w wojskach zmechanizowanych czerwonej armji 597

Trudności współpracy broni w walce 664

Zagadnienie mechanizacji armji 671

Użycie taktyczne i operacyjne.

J. K. — Należyte użycie ognia plutonu czołgów 309

J. K. — Grupa czołgów dalekiego działania 329

Str.

Mjr. dypl. Rudnicki i rtm. dypl. Iwanowski. — Samodzielny oddział pancerno-motorowy w działaniach zaczepnych na skrzydle grupy operacyjnej (korpusu) 361

Por. Roman Gilewski. — Rozważania nad zagadnieniem taktycznem mjr. dypl. Rudnickiego i rtm. dypl. Iwanowskiego: „Samodzielny oddział pancerno-motorowy w działaniach zaczepnych na skrzydle korpusu“ 626

Rtm. L. Furs-Żyrkiewicz. — Walka plutonu samochodów pancernych w świetle książki D. Iwanowa 638

Organizacja marszu oddziału zmechanizowanego 350
Walka czołgów z czołgami 353
Czołgi w walce spotkaniowej 484
Manewry doroczne w Benning 537
Tankietki w działaniach obronnych 594
Grupa pancerno motorowa w pościgu 602
Nowoczesne czołgi w natarciu 608
Tankietki w odwrocie dywizji piechoty 666
Nocne natarcie czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty 667

Opis sprzętu.

Mir. — Czołg rozpoznawczy „TK 3“ 321

Kpt. Marjan Ruciński. — Czołg pływający Vickers-Carden-Loyd 385

Kpt. Jerzy Kulesza. — Polski motocykl C. W. S. model M. 111 445

Amerykański lekki czołg 348
Włoska tankietka „Fiat Ansaldo“ 541
Nowe modele czołgów Chriestie 594
Refleksje z XXVII salonu automobilowego w Paryżu 672
Pośpieszne wozy silnikowe na szynach 674

Wyszkolenie.

Rtm. Franciszek Szystowski. — Organizacja wyszkolenia w oddziałowej szkole dla kandydatów na podoficerów rezerwy 620

Szkolenie kierowców-mechaników 350

Str.

Pokojowy czołgodrom 471
Zadania szkolenia załogi wozu bojowego 474
Szkolenie strzelca-czołgisty 543
Ćwiczenia strzelca-czołgisty na strzelnicy 545
Opanowanie sztuki strzelania 548

Eksploatacja sprzętu.

Kpt. Radliński. — Postępy w napędzie samochodów a wojskowe trasporty samochodowe ... 338, 408, 466
Racjonalne użycie taborów zmotoryzowanych 347

Produkcja i naprawy.

Inż. S. K. Kochanowski. — O tayloryzacji warsztatów naprawy samochodów we Francji 1914—1918 r. 425
Zasady masowej produkcji wymiennych części 421

Historja.

Rtm. Kazimierz Rozen-Zawadzki. — Zagon związku motorowego na Kowel oraz widoki rozwoju podobnej operacji w przyszłości w świetle poglądów rosyjskich 557

Obrona przeciwpancerna i przeciwgazowa.

Rtm. Furs-Żyrkiewicz. — Organizacja obrony przeciwgazowej w oddziałach samochodów pancernych .. 435
Obrona ppancerna 354, 414
Wykorzystanie pól minowych w biernej obronie przeciwczołgowej 669

Zaopatrzenie i uzbrojenie.

Zaopatrzenie grup pancerno-motorowych w materjały pędne 540

Zagadnienia konstrukcyjne.

Str.

Kpt. Marjan Ruciński. — Moje uwagi na temat modyfikacji angielskiego czołga 7 ton Vickers Mark E 297

Inż. S. K. Kochanowski. — Wolne koło w samochodzie 403, 520

A. K. — Niezależne zawieszenie w samochodzie 455

Kpt. inż. Michał Pawluć. — Szybkość hamowania samochodu 528

Zabezpieczenia czołgów przed działaniem odłamków pocisków 537
Hamowanie samochodów ciężarowych sprężonem powietrzem 595
Samochód ciężarowy na progu roku 1934 611
Rozplanowanie wnętrz wozów bojowych 668
Postępy w zmianie biegów 675
Postępy w zawieszeniu 676

Paliwa i zagadnienia energetyczne.

M. K. i *J. K.* — Prace nad zwiększeniem wydajności i mocy charakterystycznej silników spalinowych 489

Użycie gazu drzewnego jako paliwa w wojskowych samochodach ciężarowych 414
Opinja o silniku Diesla z bezpośrednim wtryskiem 595
Czy silnik Diesla dymi więcej, niż silnik benzynowy 595
Uwagi o paliwie alkoholowem 596

Różne.

Artylerja zmotoryzowana w Ameryce 347
Próby z lekką baterją, holowaną na ciągnikach 348
Maskowanie związków zmechanizowanych 351
Fortyfikacja odcinka, zajętego przez jednostkę czołgową .. 414
Łączność zapomocą pocisków meldunkowych 542

Wykaz współpracowników:

Bahrynowski Stanisław, kpt. dypl. 617
Gilewski Roman, por. 553, 626
Iwanowski Wincenty, rtm. dypl. 361

BROŃ PANCERNA I SAMOCHODY

ZESZYT 1 — TOM XIV LIPIEC — 1933

KPT. MARJAN RUCIŃSKI.

Moje uwagi na temat modyfikacji angielskiego czołga 7 ton Vickers Mark E

7 tonowy czołg firmy Vickers Armstrongs L*td* Mark E jest niewątpliwie najlepszym współczesnym czołgiem tego tonażu.

Wskutek swych wysokich wartości technicznych znajdzie on, zapewne, szerokie zastosowanie jako doskonałe narzędzie walki w wojnie ruchowej.

W obecnym swym stanie czołg ten posiada pewną, dającą się jednak usunąć, wadę — do wspomnianego typu czołgów firma Vickers używa bowiem silników chłodzonych powietrzem, zbyt wrażliwych na warunki w jakich czołgi pracują.

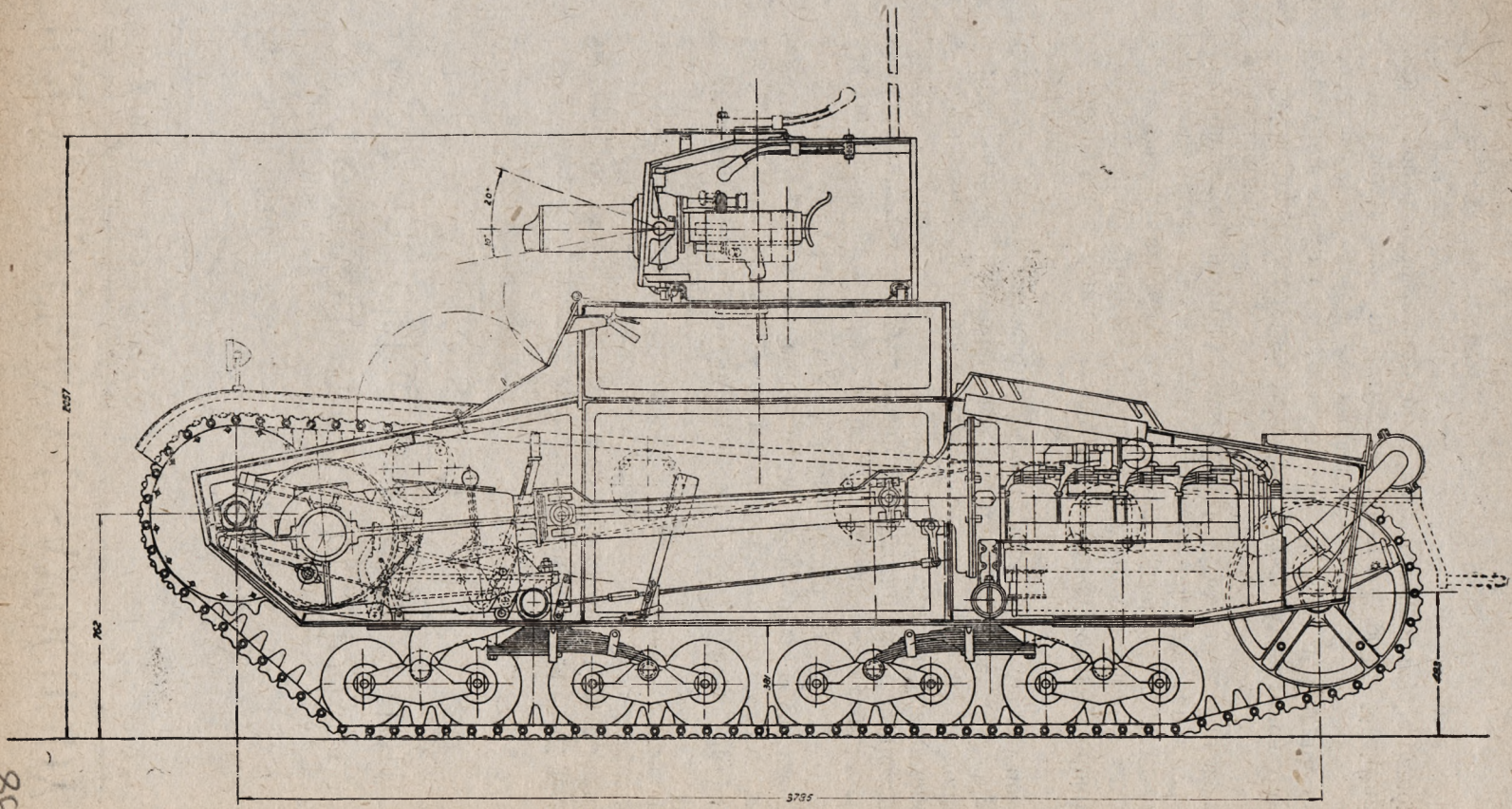
Nie wchodząc w ocenę istotnej wartości technicznej tych silników, muszę zaznaczyć, że silniki te, pochodne od lotniczego silnika Siddeley, są z natury rzeczy wrażliwe, a postawione w nienormalne dla nich warunki pracy — położenie poziome silnika, rozkład przewodów ssących, niezupełna pewność chłodzenia — muszą zużywać się anormalnie i to w tempie dość szybkiem.

Moment ten skłoni zapewne tak producentów jak i odbiorców do zamiany silników Siddeley na innym typ silnika .

W artykule niniejszym chcę omówić zasadnicze możliwości, zastosowania do czołga Vickers Mark E silników samochodowych masowej produkcji łatwiejszych w obsłudze i tańszych w eksploatacji.

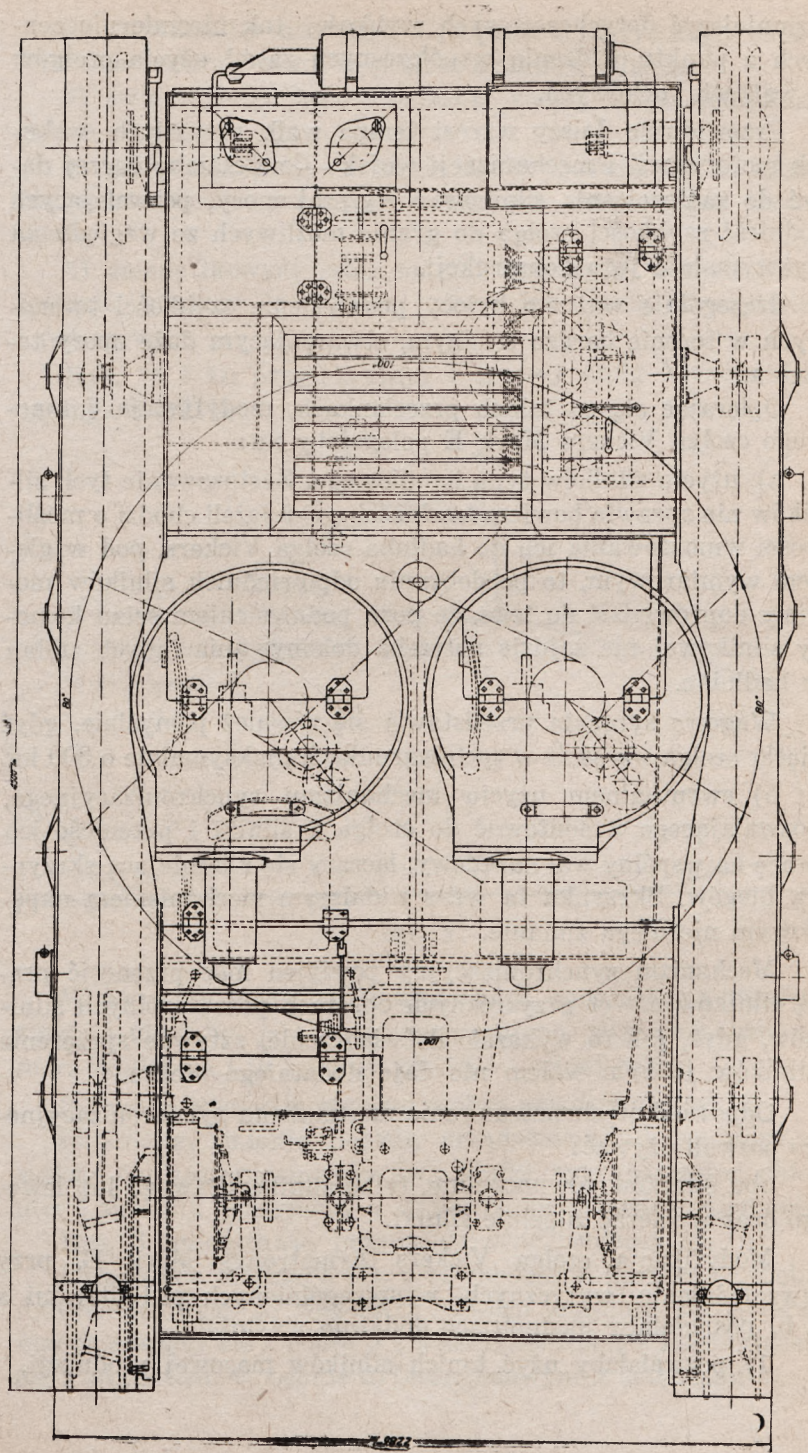
Zakładam, że modyfikacja czołga Vickers Armstrongs Mark E powinna mieć na celu, poza zmianą silników, utrzymanie dotychczasowych właściwości czołga.

W każdym razie modyfikacja nie może podnieść ciężaru czołga ponad dopuszczalne obciążenie przekroi mechanizmów



Rys. 1a.

298



Rys. 1b.

i zmniejszyć dotychczasowych szybkości, tak niezmiernie cennych z punktu widzenia współczesnych zasad użycia czołgów w walkach ruchowych.

Przewidując dalszy wzrost tempa walk przyszłych wskutek motoryzacji i mechanizacji wojsk — należałoby raczej dążyć do zastosowania silników o wyższej mocy, pozwalających podnieść szybkości czołga do granic możliwych ze względu na wytrzymałość jego konstrukcji.

Szczególnie ważnem byłoby podniesienie szybkości terenowych w terenie bardzo trudnym, stwarzającym duże opory toczenia.

Opierając się na takich przesłankach, modyfikacja 7 tonowego czołga Vickers Mark E polegałaby na:

a) użyciu silników typu handlowego. Zastosowanie tych silników nie sprawia bowiem trudności, gdyż jeżeli chodzi o możliwości wmontowania ich do kadłuba czołga Vickers, pod względem wymiarowym, to po dobraniu odpowiednich silników możemy doprowadzić do tego, że poza podniesieniem ścian komory silnikowej nie zajdzie potrzeba dokonywania innych zmian w kadłubie.

Wagowo sytuacja przedstawia się również pomyślnie, gdyż ciężar czołga wzrośnie w tych warunkach maksymalnie o 300 kg.

b) ewentualnem użyciu mechanizmu synchronizacyjnego, pozwalającego wmontować do czołga 2 silniki i przenieść ich pracę na wspólny wał napędowy, łączący się z istniejącą skrzynką biegów. Skrzynka ta wraz z dalszym mechanizmem napędowym nie ulega zmianie.

Mechanizm synchronizacyjny powinien móc przenosić pracę silników nawet przy różnych obrotach poszczególnych silników, gdyż, jak to wykazało doświadczenie, sztywne sprzężenie silników jednym wałem nie daje dodatniego efektu.

Odpowiednie skonstruowanie mechanizmu synchronizacyjnego pozwoli używać:

obu silników równocześnie, tylko silnika prawego lub lewego oraz wyłączać zupełnie silniki.

Modyfikacja czołga Vickers Armstrongs Mark E, przy uwzględnieniu wytycznych wyszczególnionych pod literami a i b, posiadałaby następujące dodatnie wartości:

1) pozwalałaby użyć tanich silników masowej produkcji,

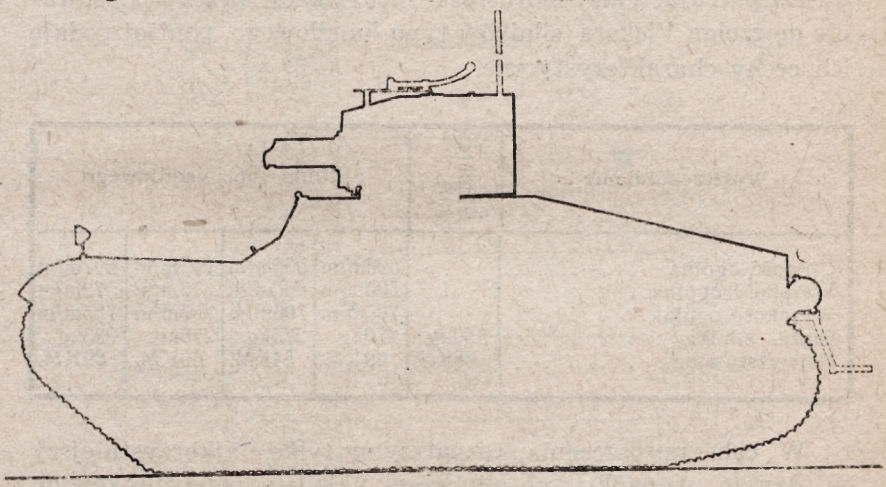
2) pozwalałaby utworzyć niezbędną z taktycznego punktu widzenia rezerwę mocy w postaci drugiego silnika.

3) zwiększyłaby bezpieczeństwo ruchu, dzięki posiadaniu dwóch silników,

4) polepszyłaby dynamicznie czołg, pozwalając zwiększyć przyspieszenie w trudnych warunkach drogowych i terenowych,

5) zmodyfikowany czołg mógłby być użyty, w razie wmontowania silników o wyższej mocy, jako czołg niszczycielski i pościgowy.

Rys. 1a i 1b przedstawiają 7 tonowy czołg Vickers Armstrongs Mark E.



Rys. 2.

W wypadku modyfikacji tego czołga omawianego projektu, zmianie uległaby, jak to już wspomniano, właściwie jego komora silnikowa i to tylko w górnej — tylnej części.

Sylwetkę zmodyfikowanego czołga przedstawia rys. 2.

Całkowitej zmianie uległoby urządzenie silnikowe, gdyż zostałoby ono zastąpione przez dwa silniki, synchronizator, chłodnicę i zbiornik benzynowy o wydatnie zwiększonej pojemności.

Rys. 3 przedstawia urządzenie synchronizacyjne.

Urządzenie to składa się, z zawartego w karterze *1*, bębna dyferencjałowego *2*, wewnątrz którego znajduje się dyferencjał składający się z półosi *3* z kołami zębatemi *4* zazębiającemi się z zawartemi w bębnie dyferencjałowym *2* satelitami *5*.

Półosie *3* są napędzane za pośrednictwem pary kół stożkowych *7* i *8* przez dwa silniki.

Ruch bębna dyferencjałowego przenosi się przy pomocy pary kół *9* i *10* na wał napędowy łączący się ze skrzynką biegów czołga.

Włączanie i wyłączanie silników odbywa się za pośrednictwem sprzęgieł *6*, oraz normalnych sprzęgieł, znajdujących się przy kołach rozpędowych silników.

Działanie mechanizmu synchronizacyjnego dostatecznie wyjaśnia sam rysunek wobec czego może być ono w opisie niniejszym pominięte.

Rozpatrując dalej możliwości modyfikacji przez zostosowanie do czołga Vickers silników typu handlowego, poniżej podaję ich cechy charakterystyczne.

Wyszczególnienie	Siddeley 80H.	Silniki typu handlowego			
Długość ogólna		866m/m	866m/m	997m/m	997m/m
Szerokość ogólna		500m/m	680m/m	572m/m	572m/m
Wysokość ogólna		706m m	706m/m	755m/m	755m/m
Ciężar silnika	550kg.	270kg.	275kg.	278kg.	285kg.
Najwyższa moc	88KM.	49KM.	54KM.	69KM.	89KM.

W celu uproszczenia, rozpatrzymy tylko najkorzystniejszy w danym wypadku typ silnika w układzie jednosilnikowym oraz ten sam typ w układzie dwusilnikowym.

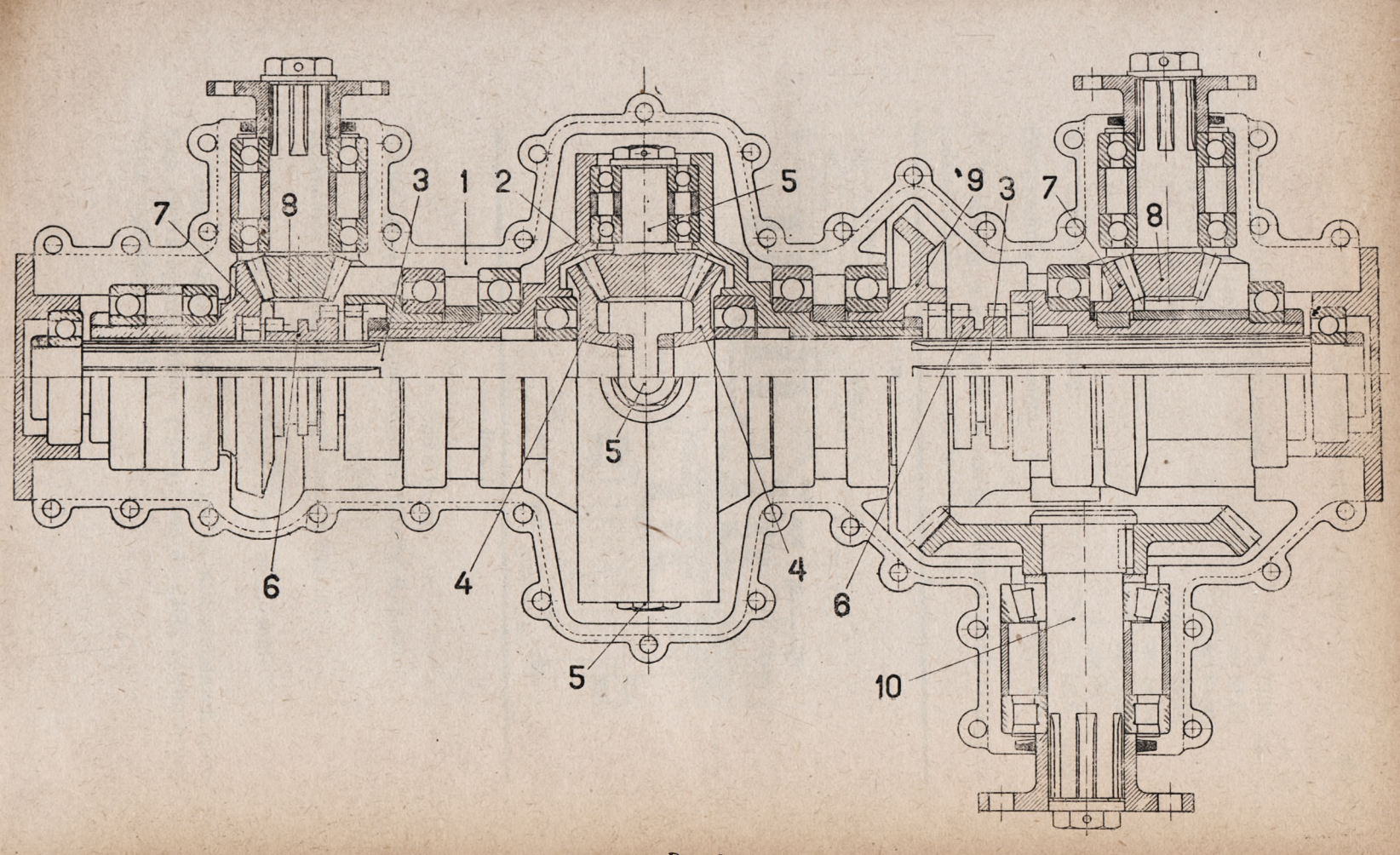
Warjant I — 1 silnik i mechanizm napędowy Vickers.

Poniższa tabliczka przedstawia skróconą charakterystykę silnika.

Moc w KM.	Moment obr. w kgcm	obr/min.
N max = 88	M_1 = 1929	n_1 = 3200
N_1 = 80	M_2 = 2204	n_2 = 2600
N_{II} = 63	M max = 2256	n_3 = 2000

Schemat mechanizmu przekładniowego przedstawia rys. 4.

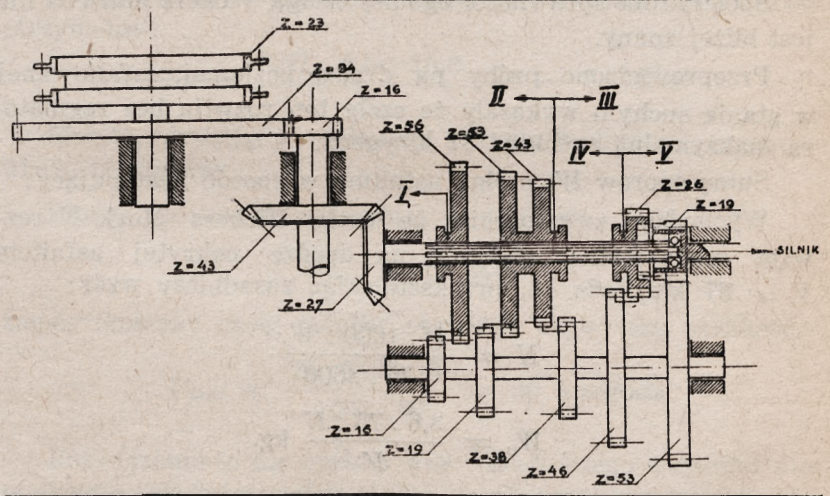
Do dalszego rozważania przyjmiemy poniższe oznaczenia:



Rys. 3.

Ciężar zmodyfikowanego czołga	$G_1 = 7200$ kg.
Przełożenie 1 biegu	$i_1 = 81{,}34$
„ 2 biegu	$i_2 = 34{,}44$
„ 3 biegu	$i_3 = 20{,}82$
„ 4 biegu	$i_4 = 13{,}13$
„ 5 biegu	$i_5 = 8{,}36$
Koło napędzające tornicę:	$z = 23$
	$t = 88{,}9$ m/m
Powierzchnia czołowa czołga.	$Fc = 3{,}6$ m²

Wychodząc z założenia, że czołg Vickers Mark E posiada podziałkę koła napędzającego tornice:



Rys. 4.

$$t = 88{,}9 \text{ m/m}$$

a ilość zębów koła napędzającego tornicę wynosi:

$$z = 23$$

to średnica koła napędzającego tornicę będzie:

$$Dt = \frac{z \,.\, t}{\pi} = \frac{23 \,.\, 88{,}9}{\pi} = 651{,}1 \text{ mm}$$

Czołg Vickers Mark E, pracując na maksymalnych obrotach silnika ograniczonych regulatorem do 2400, powinien rozwijać najwyższą szybkość:

$$V_{max} = \frac{\pi \cdot D \cdot N_{max}}{60 \cdot i_5}$$

gdzie i_5 — przełożenie ogólne najwyższego biegu = 8,36.

Wskutek czego:

$$V_{max} = \frac{\pi \cdot 0{,}6511 \cdot 2400}{60 \cdot 8{,}36} = 9{,}61 \text{ m/sek}$$

$$V_{max} = 34{,}596 \text{ km/godz}$$

W czasie przeprowadzanych prób drogowych czołgi Vickers rozwijają w poszczególnych wypadkach szybkość dochodzącą nawet do 36 km/godz. Są to jednak odskoki spowodowane niedokładnem nastawieniem regulatora.

Spółczynnik sprawności ogólnej czołga Vickers Mark E nie jest bliżej znany.

Przeprowadzone próby na drodze poziomej, asfaltowanej w stanie suchym wykazały że czołg ten rozwija bez regulatora maksymalną szybkość 37 km/godz.

Sumę oporów W_0 czołga ustalimy w sposób następujący:

Wychodząc z założenia, że czołg Vickers Mark E rozwija maksymalną szybkość na drodze pokrytej asfaltem $V = 37$ km/godz. to, przekształcając zasadniczy wzór:

$$N = \frac{V \cdot 1000 \cdot W_o}{75 \cdot 3600}$$

$$W_o = \frac{3{,}6 \cdot 75 \cdot N}{V} \text{ kg.}$$

otrzymamy sumę oporów:

$$W_o = \frac{3{,}6 \cdot 75 \cdot 88}{37} = 656 \text{ kg.}$$

W czasie pomiarów czołg Vickers Mark E ważył 7 000 kg.; wskutek tego opory na 1 tonnę ciężaru czołga będą:

$$W/_{ton} = \frac{656}{7} = 95 \text{ kg.}$$

W sumie oporów W_0 wliczane są również i opory powietrza.

Na pokonanie tych oporów zatraca się część mocy silnika, którą możemy wyrazić wzorem ogólnym dla ruchu ciał w powietrzu:

$$W_p = \frac{K \cdot F \cdot V_a^3}{75} KM.$$

przyczem spółczynnik K przedstawia pracę przypadającą na 1 m² powierzchni czołowej czołga w czasie ruchu z szybkością 1 m/sek.

Ponieważ wartość spółczynnika K zależy nietylko od wielkości powierzchni czołowej lecz i od kształtu aerodynamicznego czołga to, nie mając w danym wypadku właściwych danych, musimy przyjąć spółczynnik średni, stosowany dla samochodów a więc:

$$K = 0{,}07$$

Podstawiając w równaniu zasadniczem właściwe wartości otrzymamy:

$$Wp = \frac{0{,}07 \cdot 3{,}6 \cdot 10{,}2^3}{75} = \sim 3{,}6 \ KM.$$

Moc tę, niemającą większego wpływu w dalszych rozważaniach, pominiemy.

Biorąc pod uwagę najwyższą moc silnika

$$N_{max} = 88 \ KM.$$

zmodyfikowany czołg mógłby rozwinąć najwyższą szybkość:

$$V_{max} = \frac{75 \cdot 3600 \cdot N}{1000 \cdot W_o} = 36 \text{ km/godz.}$$

Rozwiązanie to nie spełnia więc zasadniczego warunku nieobniżania szybkości czołga.

Z tego względu zaniechamy dalszego rozważania na temat modyfikacji czołga Vickers Mark E przy pomocy jednego silnika.

Z kolei przystępujemy do rozważenia możliwości zastosowania dwóch silników, dających w sumie moc odpowiednio wyższą.

Warjant II — 2 silniki, mechanizm synchronizacyjny i mechanizm napędowy Vickers.

Poniższa tabliczka przedstawia skróconą charakterystykę silnika.

Moc w KM	Moment obr w kgcm.	obr / min
N max = 54 N_I = 46,5 N_{II} = 58	M_1 = 1290 M_2 = 1280 M max = 1440	n_1 = 3000 n_2 = 2600 n_3 = 1400

Zakładając tę samą średnicę koła napędzającego tornicę, przystąpimy do właściwego rozważania.

Przypuśćmy, że wskutek zastosowania mechanizmu synchronizacyjnego i urządzenia chłodzącego dla dwóch silników w ciężar czołga wzrośnie do $G = 7500$ kg.

Przyjmując te same opory na tonnę $W_0 = 95$ kg, otrzymamy:

$$V_{max} = \frac{75 \,.\, 3600 \,.\, 108}{1000 \,.\, 712} = 409 \text{ km/godz.}$$

Zasadniczy warunek nieobniżania szybkości może więc być spełniony.

Warjant III — 2 silniki i mechanizm synchronizacyjny oraz mechanizm napędowy Vickers.

Poszukując najkorzystniejszego rozwiązania, zastanówmy się nad możliwością użycia w zmodyfikowanym czołgu 2 silników wyższej mocy.

Tabliczka poniższa przedstawia krótką charakterystykę 2 silników jako całości.

Moc w KM.	Moment obr. w kgcm	obr/min.
N max = 176 N_I = 160 N_{II} = 126	M_1 = 3944 M_2 = 4408 M max = 4512	n_1 = 3200 n_2 = 2600 n_3 = 2000

Przyjmując poprzednie założenia, najwyższa osiągalna szybkość ze względu na moc silników będzie:

$$V_{max} = \frac{75 \,.\, 3600 \,.\, 176}{1000 \,.\, 712} = 66{,}7 \text{ km/godz.}$$

Byłaby to już szybkość zupełnie wystarczająca nawet dla czołga o charakterze niszczycielskim, pościgowym.

Przyjmując zatem dwusilnikowy zakład o silnikach wyższej mocy, przystąpimy obecnie do narzucenia charakterystyki zmodyfikowanego czołga.

Jak już wspomniano zasadnicze wymiary czołga mogą być całkowicie utrzymane, w tym kierunku zmodyfikowany czołg nie różniłby się od oryginalnego czołga Vickers.

Wagowo czołg ten uległby następującym zmianom:

Bilans ciężaru czołga:

WYSZCZEGÓLNIENIE	Ciężar czołga Vickers	Przyrost lub ubytek wagi	Ciężar czołga zmodyfik.
Czołg Vickers Marki E	7000 kg.		
Silnik Siddeley i urządz. chłodz.		— 620 kg.	
2 silniki		+ 570 kg.	
Urządzenie chłodzące		+ 80 kg.	
Dodatkowe blachy pancerne		+ 60 kg.	
Synchronizator		+ 90 kg.	
Powiększony zbiornik benzyny		+ 82 kg.	
Czołg zmodyfikowany			7262 kg.

Ciężar czołga wzrósłby przypuszczalnie o około 300 kg. w stosunku do właściwego a nie katalogowego ciężaru czołga Vickers.

Zestawienie poniższe przedstawia najistotniejsze cechy czołga oryginalnego Vickers i czołga zmodyfikowanego według warjantu III-go t. j. z dwoma silnikami o wyższej mocy.

Wyszczególnienie	Czołg Vickers z silnikiem Siddeley	Czołg z 2 silnikami wyż. mocy
Długość ogólna	4,556 mm	4,556 mm
Szerokość „	2,300 mm	2,300 mm
Wysokość „	2,183 mm	2,183 mm
Ciężar bez uzbrojenia i obsługi	7.000 kg.	7,300 kg.
Moc silnika	1×80 KM.	2×88 KM.
Największy moment obrotowy	28,6 mkg.	41,5 mkg.
Pojemność zbiorników benzyn.	182 l	250 l
Promień działania na drodze bitej	7 godz.	8 godz.
Szybkość przy oporach 100 kg/tonn	36 km/godz.	63 km/godz.
Szybkość przy oporach 150 kg/tonn	20 km/godz.	43 km/godz.
Szybkość przy oporach 200 kg/tonn	15 km/godz.	32 km/godz.

Analizując wartość zmodyfikowanego czołga, pod względem taktycznym, widzimy w nim znacznie korzystniejsze cechy niż w czołgu Vickers, gdyż pomijając szybkość maksymalną, musimy zaznaczyć, że szybkości jakie zmodyfikowany czołg będzie mógł rozwijać w terenie są o zgórą 100% wyższe.

Biorąc pod uwagę wysoki moment obrotowy silników zmodyfikowanego czołga, będzie czołg ten posiadał doskonałe przyspieszenie a co zatem idzie wielką łatwość manewru w terenie. Jest to podstawowy czynnik stanowiący o przewadze ruchu nad oryginalnym czołgiem Vickers.

Dla całokształtu należałoby sprawdzić możliwości realizowania modyfikacji według warjantu III-go ze względów wytrzymałościowych.

Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają jednak na przeprowadzenie dowodu istnienia tych możliwości przez zanalizowanie wytrzymałościowe poszczególnych elementów czołga.

J. K.

Należyte użycie ognia plutonu czołgów[1])

Pluton czołgów pod względem dowodzenia ogniem można przyrównać do komp. km. lub nawet dywizjonu artylerji.

Ogień czołga jest podstawą jego bojowej potęgi.

W bezpośredniej walce dowodzenie ogniem większego ugrupowania jak plutonu lub kompanji jest nie do pomyślenia, a nawet bezcelowe.

Wskazanie, gdzie skierować uderzenie należy do dowódcy czołgów, zaś d-ca plutonu, wykonywując otrzymane zadania, użyje ogień swego plutonu w zależności od sytuacji bojowej i wykrytych celów.

Aby móc dokładnie rozważyć walkę o przewagę ogniową, należy rozpatrzyć następujące zagadnienia: rozpoznanie pola walki, wskazanie celów, dowodzenie ogniem, działania przeciw punktom ogniowym npla, zwalczanie działa i baterji ppancernej oraz zwalczanie czołgów przeciwnika.

Rozpoznanie pola walki.

Po otrzymaniu zadania natarcia d-ca plutonu łącznie z dowódcami czołgów powinien zapoznać się z terenem przyszłej walki oraz kierunkiem natarcia swego plutonu. Oprócz tego powinien on określić przypuszczalne miejsca niewykrytych dział pancernych.

Dowódcy czołgów powinni wiedzieć, gdzie szukać wiadomych i przypuszczalnych celów.

Jest rzeczą konieczną ustalić przy rozpoznaniu rozdział funkcyj pomiędzy d-cami poszczególnych czołgów tak aby pluton jako jednostka miał doskonałe warunki obserwacji. Rys. 1 podaje w przybliżeniu taki podział zadań, a mianowicie: 2 i 4 czołg prowadzą rozpoznanie czołowe, 3 na prawem skrzydle, 5 na lewem, a czołg 1-szy (d-ca plutonu) naokoło.

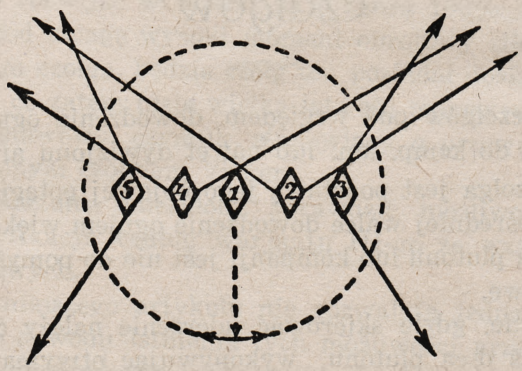
Taki podział zadań należy zachowywać nietylko podczas

---

[1]) Tłómaczenie artykułu I. Łazerewa z M. i M. Nr. 4 — 1933 r.

walki w rozwiniętym szyku ale i podczas marszu zbliżenia, w kolumnie marszowej.

Zaopatrzenie czołga w doskonałe przyrządy optyczne nie przesądza kwestji należnej organizacji obserwacji.



Rys. 1.

Wskazywanie celu.

Jeżeli cel jest odkryty (znaleziony) to nie znaczy to, że jest on widoczny dla wszystkich czołgów plutonu.

Należy go dokładnie wskazać.

Jakie środki mamy ku temu?

Wskazanie celu ruchem czołga d-cy plutonu, ostrzelanie celu świecącemi lub smugowemi pociskami, sygnalizacja chorągiewkowa, wreszcie radjotelefon, — oto są środki.

Skierowanie czołga na cel może sobie pozwolić tylko d-ca plutonu; pozostałe czołgi bez zezwolenia tegoż d-cy nie mogą zmieniać kierunku posuwania się. Natomiast wszystkie czołgi mogą rozpocząć samodzielnie ostrzeliwanie celu. Wsłuchiwanie się i obserwacja w jakim kierunku strzela jeden lub kilka czołgów nie może być uważane za niezawodny środek wskazania celu.

Kule smugowe nie zawsze są dobrze widoczne nawet strzelającemu, jeszcze mniej widoczne są one d-cy plutonu. Wybuchy pocisków z działa można uważać za najlepszy sposób wskazania celu jednakże ze względu na mały kaliber dział czołgowych wybuchy pocisków nie będą dobrze widoczne z nieco większej odległości.

Należy posiadać bardziej pewny środek, który pozwoliłby każdemu z czołgów wskazać odkryty (znaleziony) cel, a d-cy

plutonu — podać wskazówki, który z celów ostrzelać. Takim środkiem może być pocisk smugowy lub świecowy, odpowiedni do tego działka jakie czołg posiada.

Wystrzelony pocisk pozostawi dymowy ślad od czołga do wykrytego celu, co umożliwi d-cy plutonu szybko określić, gdzie się znajduje sygnalizowany cel.

Podobne rakiety są używane w ddziałach topograficznych; odległość na jaką padają dochodzi do 300 mtr. Zwiększając tę odległość do 500 — 600 mtr, uda nam się najlepiej rozwiązać to nader ważne zagadnienie.

Pluton powinien posiadać pociski dwuch kolorów: jeden dla wskazania celu przez czołgi linjowe — drugi dla czołga d-cy plutonu, którego zadaniem jest wskazanie celu, przeznaczonego do ostrzeliwania.

Dowodzenie ogniem.

Obecnie dowodzenie ogniem jest równoznaczne z komendą „ogień", która jest identyczna z sygnałem „natarcie".

Ten niezwykle prosty sposób dowodzenia jest wystarczający, gdy ostrzeliwane są cele niestanowiące niebezpieczeństwa dla czołgów, gdy natomiast wypadnie zwalczać (ostrzeliwać) dwa cele lub szybko poruszające się czołgi npla — tego rodzaju sposób dowodzenia należy uznać za niewystarczający.

Przykładowo: pluton czołgów po zwalczeniu punktów ogniowych pierwszego rzutu przeciwnika, kieruje się na środek oporu drugiego rzutu. W tym czasie d-ca plutonu czołgów zauważa, że pluton jego został ostrzelany pociskami z 37 m/m działka, z odległości 300 — 400 mtr, a jednocześnie pluton artylerji 75 m/m dział zajmuje odkryte stanowisko na takiej samej przypuszczalnie odległości z wyraźną chęcią rozpoczęcia pojedynku ogniowego.

Decyzja natarcia na jeden z celów będzie najzupełniej błędna.

Prowadząc natarcie na 37 m/m działko, damy możność zajęcia stanowiska plutonowi artylerji, którego ogień może poważnie zaszkodzić czołgom; nacierając wyłącznie na pluton artylerji ,umożliwiamy ostrzeliwanie nas przez działko 37 m/m.

Właściwą decyzją będzie nakazanie jednoczesnego ostrzeliwania obydwuch celów, a mianowicie działka — ogniem z dzia-

łek I-go półplutonu, a obsługi plutonu artylerji z km-ów II-go półplutonu.

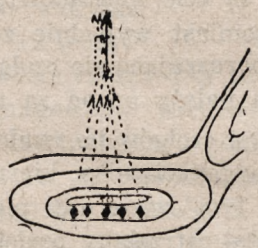
D r u g i p r z y k ł a d. Pluton czołgów działa przeciw plutonowi czołgów przeciwnika. D-ca plutonu dochodzi do wniosku, że udało mu się rozpoznać czołg d-cy plutonu czołgów npla i uważa za wskazane jak najprędzej uczynić go niezdolnym do walki.

W tym celu należy skierować na dany czołg ogień całego plutonu.

Smugowy pocisk (rakieta) okaże się tu niezwykle wartościowym i pozwoli skierować bez pomyłki, we właściwym kierunku, ogień plutonu lub tylko półplutonu o ile w międzyczasie ukażą się nowe cele.

Działania przeciw oddziałom i baterjom przeciwnika.

Pluton czołgów jest natyle potężną jednostką ogniową, że piechota maszerująca w odległości od 400 — 500 mtr może być zwalczona bez większych trudności.



Rys. 2.

Poruszając się w szyku rozwiniętym przy zachowaniu normalnych odległości pomiędzy czołgami — pluton może dać, strzelając z przerwami, od 60 — 80 strzałów na minutę z każdego km'u, a cały pluton od 300 — 400 strzałów. Przy szerokości odcinka plutonu czołgów od 120 — 200 mtr da to średnio 2 kule na 1mtr. odcinka — norma wyraźnie niedostateczna, jednakże przy odpowiedniem manewrowaniu można wytworzyć ogień o takiem nasyceniu, przy którym piechota przeciwnika zostanie zniszczona w nader krótkim czasie.

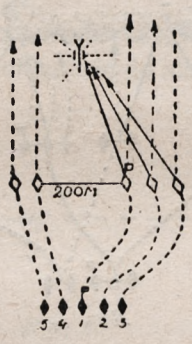
Należy wziąć pod uwagę, że maszerującą piechotę i rowy strzeleckie przeciwnika najlepiej jest ostrzeliwać po odpowied-

niem oskrzydleniu, gdyż wówczas rozrzut kul będzie najbardziej celowo wykorzystany.

Przykład (rys. 2). Po drodze w kierunku do B porusza się czołowy oddział przeciwnika. Pluton rozpoznawczych czołgów zauważył maszerującą piechotę na odległości 800 — 1000 mtr. i postanowił ją ostrzelać z ukrycia, a mianowicie z za wzgórza 50 i 45 (z prawej strony rysunku).

Zachodzi pytanie jak najlepiej skierować ogień? Z za wzgórza 50 czy też 45?

Jest oczywistem, że z za wzgórza 50, ponieważ da to możność jednemu z czołgów ostrzeliwać kolumnę wzdłuż drogi, a pozostałym zastosować ogień krzyżowy. Jeżeli natomiast strzelać z ukrycia za wzgórzem 45 to, biorąc pod uwagę roz-



Rys. 3.

rzut kul na głębokość 175 mtr, a szerokość drogi tylko 5 mtr. — odcinek 175 — 5 = 170 mtr będzie ostrzeliwany bezcelowo.

Druga przyczyna, która nakazuje plutonowi czołgów wybrać ukrycie za wzgórzem 50, jest możliwość użycia przez piechotę dział ppancernych, tylko znajdujących się na czole kolumny, gdy tymczasem wzgórze 45 może być ostrzelane ze wszystkich dział ppancernych, znajdujących się w składzie maszerującej kolumny.

Najbardziej niebezpiecznym przeciwnikiem dla czołgów są bezwzględnie działka ppancerne oraz baterje artylerji polowej.

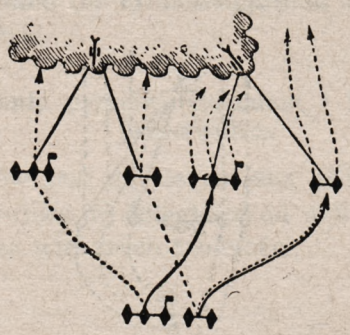
Rozpatrzmy działania plutonu czołgów przeciw odzielnemu działu. Działo może być zasadniczo na trzech różnych stanowiskach. Pierwsze stanowisko — działo znajduje się na

otwartym stanowisku, dostępnem ze wszystkich stron dla czołgów; drugie — działo znajduje się na kątowym skraju lasu — niedostępnego dla czołgów i wreszcie trzecie — działo znajduje się na skraju lasu, który czołgi nie mogą przebyć (rys. 3 i 4).

W pierwszym przypadku natarcie na działo można przeprowadzić trzema sposobami:

a) natarciem od czoła całym plutonem,
b) natarciem od czołga jednym półplutonem i oskrzydleniem przez drugi półpluton,
c) dwustronnym oskrzydleniem.

Prowadząc natarcie od czoła całym plutonem, dajemy możność działu ostrzeliwać czołgi wprost i zwalczać je kolejno jeden



Rys. 4.

po drugim. Jest rzeczą zrozumiałą, że pluton czołgów w całości będzie miał przewagę ogniową, lecz jeżeli działo posiada należyte umocnienie (jest okopane), a obsługa osłonięta z czoła tarczą pancerną, wówczas zwalczanie działa jest możliwe tylko przy bezpośrednim trafieniu w działo lub wystrzelaniem załogi przez jeden z czołgów.

Natarcie przeprowadzone w podany sposób zajmie od 3 — 4 minut jeżeli przyjąć szybkość posuwania się plutonu — 10 km/godz., a odległość do celu 600 mtr.

Podliczając ilość możliwych trafień, otrzymamy następujący stosunek: działo 37 m/m, przy średnio wyszkolonej obsłudze i 15 strzałach na minutę, może dać 20% trafień czyli 9 trafień, gdy tymczasem pluton czołgów może dać tylko 7 trafień.

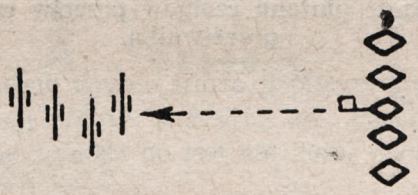
Ta przewaga ogniowa pozwoli działku zniszczyć w tym czasie dwa czołgi. Zadaniem więc plutonu czołgów będzie zwalczenie działa w jak najkrótszym czasie.

Można to osiągnąć przez natarcie na działo z czoła i oskrzydlenie tegoż z jednej strony lub dwustronne oskrzydlenie.

Przy natarciu z czoła i skrzydła — działko rozpocznie walkę z czołgami, idącemi nawprost, a czołgom oskrzydlającym nie może zaszkodzić. Przy natarciu oskrzydlającem obsługa działa musi je obrócić w prawo lub lewo do zwalczenia jednego z półplutonów, i dzięki temu czołgi drugiego półplutonu mogą bez obawy podejść do samego stanowiska działa ppancernego i zniszczyć go wraz z obsługą.

Widzimy więc, że natarcie oskrzydlające jest najlepszym sposobem zwalczenia działa ppancernego. Niezawsze jednak możliwe jest całkowite oskrzydlenie, wówczas można próbować przeprowadzić natarcie z czoła, tak manewrując jednak, aby stworzyć krzyżowy ogień.

Należy zaznaczyć, że natarcie z oskrzydleniem jest do pomyślenia tylko wtedy, gdy odległość do działa wynosi od 1000 —



Rys. 5.

600 mtr minimum t. j. gdy jest jeszcze czas na podanie odpowiednich komend i wykonanie manewru.

Przy ostrzeliwaniu plutonu czołgów z działka ppancernego na odległości mniejszej niż 600 mtr najlepiej jest nacierać całym plutonem z czoła, nie tracąc na sygnalizację komend i rozkazów.

Działanie plutonu czołgów przeciw baterji artylerji polowej, która zajmuje otwarte stanowisko lub w ukryciu lecz jest przygotowana do odparcia szturmu (natarcia) czołgów, należy do najtrudniejszych zadań.

Potęga i przewaga ognia w szczególności, gdy pluton czołgów posiada uzbrojenie małego kalibru, jest zdecydowanie po stronie artylerji. Nie znaczy to jednak, że pluton czołgów nie może lub nie powinien prowadzić natarcia na baterję artylerji polowej, lecz należy dokładnie znać sposoby tej nierównej walki, wykorzystując szybkość ruchu i pancerz czołga.

Stanowisko baterji zajmuje, zazwyczaj, odcinek około 120 mtr szerokości i 40 mtr na głębokość. Jeżeli działa znajdują się na większych odległościach jedno od drugiego (podwójne odległości) lub są ustawione jak na rys. 5 — prowadzenie natarcia z czoła jest wyraźnie niedogodne. Najlepszy wynik da natarcie oskrzydlające, gdyż nawet przy takiem ustawieniu dział jedno będzie przeszkadzać drugiemu przy strzelaniu.

Niespodziewane natarcie (zaskoczenie) najlepiej przeprowadzić, zachodząc na tyły baterji, gdyż pozwoli to na szybkie zniszczenie obsługi dział. Natarcie z dwustronnem oskrzydleniem wymagać będzie rozchodzenia się półplutonów czołgów, utrudni dowodzenie i pozwoli przeciwnikowi zwalczanie czołgów pokolei. Mniejsze powodzenie lecz pewniejsze można osiągnąć, nacierając jednym półplutonem ze skrzydła, a drugim na tyły baterji.

Działanie plutonu czołgów przeciw czołgom przeciwnika.

Regulaminy wszystkich armji obcych dochodzą do jednego wspólnego wniosku, że najlepszą bronią ppancerną przeciw czołgom jest czołg, jeżeli nie jest on słabszy od czołga przeciwnika.

Naszem zdaniem powinno być — opanowanie sztuki i walki plutonu czołgów z czołgami przeciwnika nie sposobem rozwartej dłoni (rozstawionych palców) a mocną ogniową pięścią.

W walce czołgów z czołgami mają pierwszorzędne znaczenie następujące dane: uzbrojenie, szybkość, grubość pancerza oraz współdziałanie czołgów plutonu oraz zdolność plutonu do wykonania koniecznego manewrowania.

Plutonowi czołgów, uzbrojonemu w dalekostrzelne działa lecz posiadającemu słabszy pancerz niż na czołgach npla — dogodniej jest prowadzić walkę ogniową z odległości z jakiej ogień przeciwnika nie razi naszych czołgów. Pozwoli to też częściej zatrzymywać się aby móc strzelać z nieruchomego czołga, co, jak wiadomo, dodatnio wpływa na ilość celnych trafień.

Taki pluton czołgów nie powinien zbliżać się do swego przeciwnika, a naodwrót trzymać się możliwie jak najdalej. Szybkobieżne czołgi mają w tym przypadku znaczną przewagę.

Pluton czołgów, posiadający słabsze uzbrojenie, a potężny pancerz powinien naodwrót, wykorzystując naturalne osłony,

starać się jak najbliżej podejść do czołgów przeciwnika, nie zatrzymując się na dalszych odległościach, dążąc do wykorzystania możliwości strzału z odległości zapewniającej zniszczenie czołgów npla.

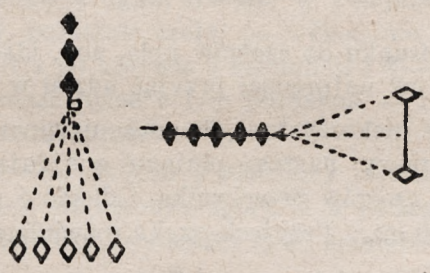
We wszystkich przypadkach następujące zasady prowadzenia walki mają rację bytu z taktycznego punktu widzenia:

1) zwalczać przeciwnika, ostrzeliwując kolejno jego czołgi skoncentrowanym ogniem całego plutonu (rys. 6);

2) manewrować w ten sposób, aby szyk bojowy przyjęty przez npla okazał się dla tego ostatniego niekorzystny;

3) wykorzystywać warunki terenowe na swoją korzyść.

Zwalczać czołgi przeciwnika przy pomocy skoncentrowanego ognia całego plutonu można tylko przy wyjątkowem współdziałaniu ogniowem czołgów plutonu.



Rys. 6.

D-ca plutonu, wskazując cele, powinien przedewszystkiem dążyć do zniszczenia czołga d-cy plutonu czołgów npla, a gdy czołg taki nie jest wykryty — zwalczać najbliższy z czołgów.

Tylko zdecydowane dowodzenie ogniem całego plutonu da właściwy efekt w walce o przewagę ogniową.

Ogień plutonu i manewr są nierozłącznie ze sobą związane. Uzyskać lepsze stanowisko ogniowe można tylko przez odpowiednie manewrowanie. Rozwinięcie, zwroty w prawo i w lewo, oskrzydlenie i t. p. powinny odbywać się w ciągu zaledwie kilku sekund.

Uprzedzenie przeciwnika w rozwinięciu plutonu i otwarcia ognia daje wygrane 1 — 2 minut, co może się równać stracie przez npla kilku czołgów, gdy prowadzi ogień tylko czołowy wóz nieprzyjacielskiego plutonu.

Natarcie ze skrzydła (oskrzydlenie) daje taką samą przewagę. Natarcie na tyły plutonu npla może nie dać przewagi ognio-

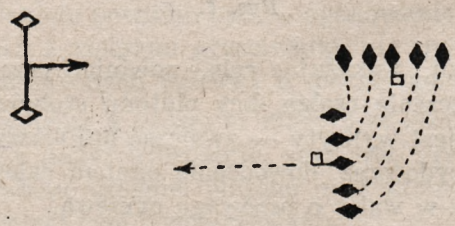
wej jeżeli czołgi przeciwnika mogą się jej spodziewać ale zato ogień może być skierowany na słabiej opancerzone miejsca nplowskich czołgów (rys. 7).

Jeżeli tak się zdarzy, że posuwając się w kolumnie, trafimy pod ogień przeciwnika (rys. 8), nie należy tracić czasu na przyjęcie szyku rozwiniętego, a skierować czołowy wóz pod kątem

Rys. 7.

20 — 30° w stosunku do czołgów npla, aby, idące ztyłu, czołgi plutonu mogły jak najprędzej przyjąć udział w walce.

Przyjmiemy niekorzystne dla nas ugrupowanie t. j. gdy czołowy wóz bojowy naszego plutonu znajduje się naprzeciw środka plutonu czołgów przeciwnika. Odległość między walczącymi wynosi 700 mtr. Przyjęcie szyku rozwiniętego zajmie oko-



Rys. 8.

ło 1 — 2 minut zaś zwrot o 30° przy szybkości 15 klm/godz. zaledwie 1 minutę.

Przy odległości między czołgami 50 mtr. cały pluton w przeciągu minuty zajmie położenie, przy którem wszystkie czołgi plutonu znajdą się na skrzydle czołgów npla i będą zdolne rozpocząć walkę.

Otwarcie ognia odbędzie się w następujący sposób: po upływie sekundy strzelać zacznie czołg drugi, po upływie 5 sekund — III-ci, po 6-ciu sekundach — czwarty i po 10-ciu — piąty.

Widzimy więc, że dogodnie jest prowadzić walkę, zwracając kolumnę marszową o 30°

Jeżeli czołgi przeciwnika znalazły się na naszym skrzydle to sytuacja jest znacznie gorsza i wyjście z niej trudniejsze. Pluton przez obrót w lewo nic nie zyska, ponieważ wykonanie komendy zajmie od 1 — 2 minut. Po jej wykonaniu na czole okaże się jeden z linjowych czołgów, który znów musi wykonać zwrot o 30° i stracić na to znów około minut (rys. 9).

W tym czasie przeciwnik zniszczy wszystkie czołgi plutonu.

Pozostaje więc zachodzenie lewem skrzydłem, zwiększając odpowiednio szybkość poszczególnych czołgów. W tym przypadku nie traci się czasu na sygnalizowanie komend, ponieważ czołgi zachowują właściwy kierunek, bazując się na czołgu d-cy plutonu. Rozpoczęcie ognia nastąpi w kolejności: natychmiast — piąty czołg, pozostałe czołgi po wykonaniu manewru, przypuszczalnie: 4 i 1 po upływie 5 sekund, 2 i 3 — 10 sekund; następnie, prowadząc ogień całym plutonem — należy starać się znaleźć na skrzydle przeciwnika.

Manewr plutonu czołgów uzależniony jest od terenu. Najdogodniej zwalczać przeciwnika zgóry, a w szczególności, gdy on, wchodząc na wzgórze, zmuszony jest zmniejszyć szybkość.

Nierówności terenu (zasłony) należy wykorzystywać do oskrzydlenia npla oraz krótkich zatrzymań celem oddania serji strzałów z nieruchomego czołga. Strzelając „z miejsca“ należy swe czołgi ustawiać tak aby ze strony npla były widoczne z poza zasłony tylko wieżyczki.

Wnioski.

1) Przewagę ogniową można osiągnąć tylko doskonałem współdziałaniem plutonu pod względem manewru i ognia.

2) Zagadnienia obserwacji i rozpoznania powinny zostać ujęte w doskonale przemyślany system tak podczas marszu jak i walki.

3) Sposób wskazywania celów powinna cechować prostota, którą można osiągnąć przez użycie smugowych pocisków o dwuch kolorach. Pociski jednego koloru dla wskazywania celu — drugiego dla nakazania otwarcia ognia na dany cel.

4) Zdolność manewrowania plutonu osiąga się jego doskonałem współdziałaniem i wyraźną sygnalizacją.

Sygnałów bojowych powinno być jak najmniej: „rób to co ja“, „szyk rozwinięty“, „na prawo“, „na lewo“, „pełny obrót“, „skrzydło-czoło“, „oskrzydlenie“, „stój“ oraz sygnał alarmu gazowego.

5) Posiadanie dokładnych wiadomości o czołgach przeciwnika, ich słabych miejscach, przebijalności pancerza, szybkości, i uzbrojenia — daje możność właciwie, pod względem taktycznem, użycia własnych czołgów. Należy zwalczać pojedyńcze czołgi npla skoncentrowanym ogniem całego plutonu, wykorzystując odpowiednio właściwości terenu.

6) Dane o systemie obrony przeciwnika, a w szczególności — ppancernej pozwolą: prawidłowo ustalać kierunki poruszania się plutonu, szukać celów i je zwalczać.

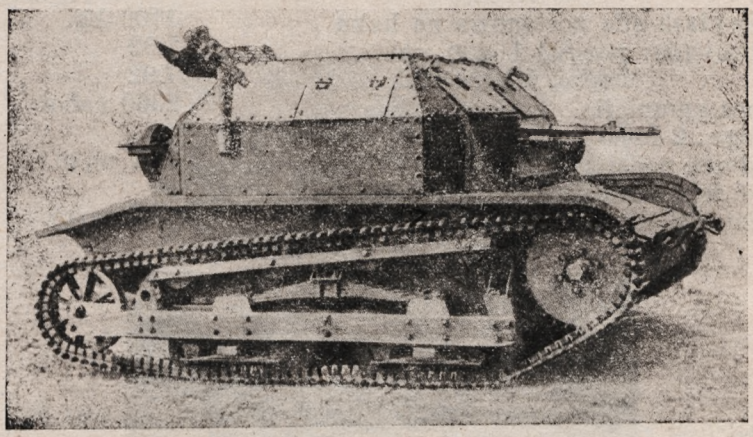
MIR.

Czołg rozpoznawczy „TK3"

(w/g katalogu fabrycznego).

Państwowe Zakłady Inżynierji w Warszawie wyprodukowały w roku 1930 model czołga w kategorji 2 ton. Czołg ten pod nazwą „czołg rozpoznawczy TK. 3" ukazał się na rynku.

Ogólny widok tego czołga przedstawia rys. 1.



Rys. 1.

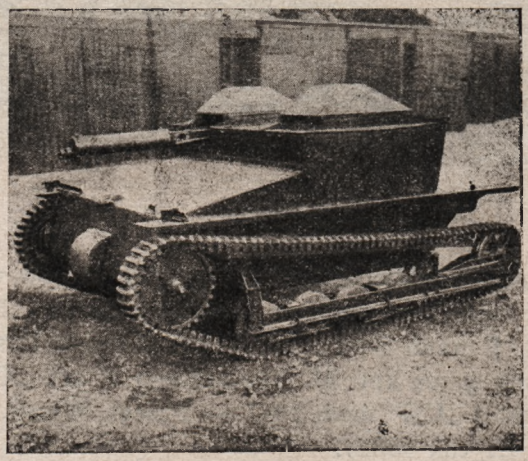
Rozwiązanie konstrukcyjne czołga „TK 3" jest w ogólnych zarysach zbliżone do znanych czołgów: Carden Loyd Mark VI — rys. 2 i Renault typu „UE" — rys. 3 (czołg Renault „UE" został opisany przez kpt. M. Rucińskiego w art. „Czołgi amunicyjne Renault „UE" mod. 1931 — Przegl. Wojsk. Techn. zeszyt II tom XI rok 1932).

Podobieństwo rozwiązania leży głównie w rodzaju napędu, zawieszenia i układu wewnętrznego — różnice, w rozwiązaniu poszczególnych elementów czołga.

Rysunki i dane liczbowe z materjałów katalogicznych ff. Renault, Vickers-Armstrongs i Państwowych Zakładów Inżynierji.

Czołg rozpoznawczy „TK 3“ posiada następującą charakterystykę:

Długość	2,58 m.
Szerokość	1,78 m.
Wysokość	1,31 m.
Ciężar własny	2100 kg.
Ciężar w gotowości bojowej	2430 kg.
Szybkość max.	45 km/godz.
Zdolność pokonywania wzniesień max.	45°
Zdolność przekraczania rowów max.	1,0 m. szer.
Zdolność brodzenia	0,5 m.
Zapas paliwa	61 ltr.
Zużycie paliwa: na drodze	28 litr./100 km.
w terenie	7 litr./godz.
Najwyższa siła pociągowa na haku	1700 kg.
Uzbrojenie: normal 1 ckm. cal.	7,92
zapas. 1 ckm. cal.	7,92
Zapas amunicji	2360 naboi
Załoga: 2 ludzi — kierowca i strzelec.	
Średnica podziałowa koła napędowego	246 m/m.
Ilość zębów koła napędz. tornicę	30
Podziałka tornicy	43,6 m/m.



Rys. 2.

Kadłub czołga „TK 3“ składa się z blach pancernych łączonych ze sobą przy pomocy kątowników i śrub.

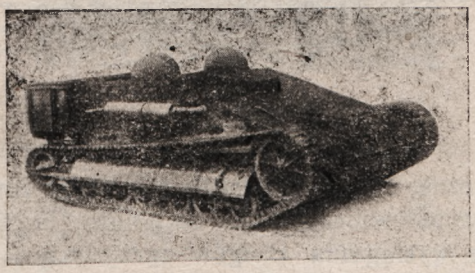
Grubość blach, w zależności od kąta nachylenia, waha się w granicach 8 — 3 m/m i tak: przód czołga składa się z blach

6 i 8 m/m, boki — 8 m/m, tył — 6 i 8 m/m, podłoga — 4 i 7 m/m a górna część 4 i 3 m/m.

W przedniej części kadłuba znajduje się otwór, w który wchodzi bęben osłony broni. Bęben ten przy pomocy odpowiednich łap jest umocowany obrotowo razem z widełkami stojaka do karabinu maszynowego.

Również w przedniej części — kadłub czołga posiada drzwi dwuskrzydłowe umożliwiające dostęp do mostu dyferencjałowego, mechanizmu kierowniczego, hamulców i zwrotnicy.

Poza tem w blasze czołowej znajduje się otwór obserwacyjny dla kierowcy, zamykany odpowiednią zasłoną z blachy pancernej.



Rys. 3.

W tylnej części kadłuba znajduje się urządzenie chłodzące; w związku z tem kadłub posiada dwuskrzydłowe drzwi, żaluzjowe prowadzące do wentylatora. Przez drzwi te odpływa gorące powietrze z komory silnikowej czołga.

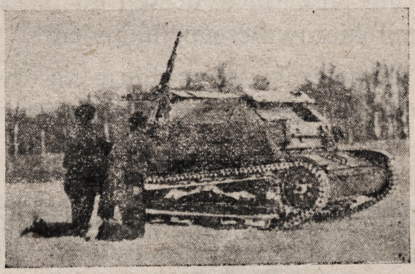
W dnie czołga znajduje się otwór, zamykany klapą, przez który dopływa świeże powietrze do całego systemu chłodzącego.

Tego rodzaju rozplanowanie elementów, urządzenia chłodzącego pozwala doprowadzić wydajność chłodzącą urządzenia do maksymum, oraz niedopuścić do zbyt intensywnego ssania powietrza przez otwory obserwacyjne.

Pozornie drobny ten szczegół okazał się w praktyce bardzo ważny, gdyż czerpanie głównego strumienia powietrza z zaplecza obsługi, zabezpieczyło ją w bardzo dużym stopniu od kurzu przenikającego w innem rozwiązaniu przez otwory i szczeliny obserwacyjne.

Górna część kadłuba czołgowego posiada wieloskrzydłowe drzwi wejściowe oraz szereg otworów obserwacyjnych, zamykanych odpowiedniemi drzwiczkami.

Na zewnętrznej stronie górnej części kadłuba znajdują się gniazda do widełkowego wspornika karabina maszynowego w razie użycia czołga do obrony przeciwlotniczej. Sposób użycia przedstawiony jest na rys. 4.



Rys. 4.

Ponieważ czołg „TK 3", zresztą jak każdy inny, może być użyty do celów ratowniczych t. j. do holowania czołgów uszkodzonych, oraz wyciągania czołgów ugrzęzłych — w przedniej i tylnej części kadłub czołga jest zaopatrzony w haki ratownicze.

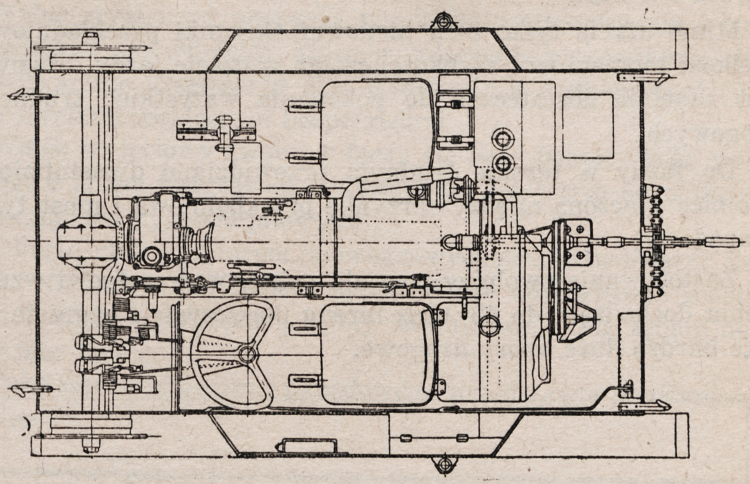
Hak tylny przeznaczony do holowania na dłuższych odległościach jest odpowiednio uresorowany.

Pod względem balistycznym, dzięki odpowiednio dobranym kątom nachylenia blach oraz odpowiedniemu doborowi blach tak co do grubości jak i gatunku, — czołg „TK 3" jest odporny całkowicie na działanie pocisków karabinowych na każdą odległość.

Odporność kadłuba na działanie pocisków karabinowych z rdzeniami stalowemi (pociski przeciwpancerne) jest różna — granica zupełnej nieprzebijalności leży, dla poszczególnych blach, między 150 a 500 metrami.

Mechanizm napędowy czołga „TK 3" składa się z silnika spalinowego wraz z chłodnicą, skrzynki przekładniowej, dwustopniowej zwolnicy o zmiennem przełożeniu, mechanizmu kierowniczego i mechanizmu tornicowego.

Rozplanowanie elementów czołga przedstawia rys. 5.



Rys. 5.

Silnik czołga „TK 3“ posiada następującą charakterystykę:

Ilość cylindrów	4
Średnica cylindrów	98,4 m/m
Skok tłoka	107,9 m/m
Pojemność cylindrów	3285 cm^3
Najwyższa ilość obrotów	2400/min.
Najwyższa moc	46,5 KM.

Moc i momenty obrotowe silnika czołga „TK 3“ przedstawia poniższe zestawienie:

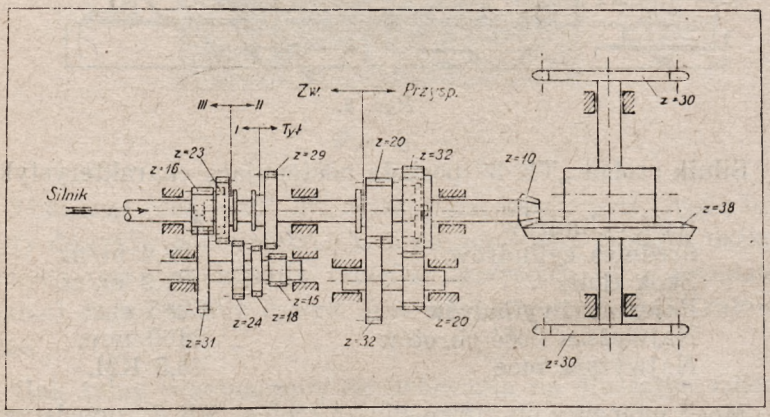
Ilość obrotów	Moc KM.	Moment ob. w kgcm.
600	1,6	15,7
800	18,5	16,5
1000	23,5	17,0
1200	28,5	17,1
1400	32,9	16,9
1600	36,5	16,5
1800	40,4	16,1
2000	43,4	15,6
2200	45,6	14,8
2400	46,5	13,7
2600	45,0	12,3

Skrzynka przekładniowa czołga „TK 3“ posiada 3 biegi wprzód i 1 wtył.

Mimo użycia tylko 3-ch biegowej skrzynki przekładniowej wielkość momentów i szybkości czołga w czasie jazdy drogowej jest zupełnie dostateczna do pokonania wszystkich trudności drogowych.

Do jazdy w terenie trudnym przewidziano dwustopniową zwolnicę włączoną między skrzynkę przekładniową i most tylny (napędowy).

Zastosowanie zwolnicy pozwala pokonywać czołgowi wzniesienia dochodzące do 45° oraz tereny piaszczyste i bagniste dające bardzo duże opory drogowe.



Rys. 6.

Schemat przełożeń skrzynki przekładniowej, zwolnicy i mostu dyferencjałowego przedstawia rys. 6.

Jak widać, mechanizm skrzynki przekładniowej otrzymuje napęd od silnika za pośrednictwem sprzęgła głównego; sprzęgło to jest złączone z wałkiem zakończonym kołem zębatem zazębiającem się stale z kołem zębatem przystawki posiadającej koła zębate drugiego, pierwszego i tylnego biegu.

Z kołami temi łączą się koła zębate przesuwane znajdujące się na wałku wyjściowym skrzynki przekładniowej, tworząc pary kół odpowiednich biegów (II, I i tylny).

Bieg trzeci — bezpośredni otrzymuje się przez złączenie przesuwanego koła drugiego biegu z kołem zębatem znajdują-

cem się na wałku łączącym się bezpośrednio ze sprzęgłem silnika.

Wałek wyjściowy skrzynki przekładniowej łączy się z kołem przesuwnem zwolnicy, które, w połączeniu z przystawką, daje zwiększenie przełożenia a w połączeniu z wałkiem wyjściowym zwolnicy połączenie bezpośrednie.

Wałek wyjściowy zwolnicy łączy się przy pomocy koła stożkowego z kołem talerzowem dyferencjału i dalszym normalnym mechanizmem dyferencjałowym.

Półosie mostu dyferencjałowego wychodzą nazewnątrz kadłuba. Na końce tych półosi są nasadzone odpowiednie piasty do których są przykręcone bębny hamulcowe i koła zębate napędzające tornice.

Położenie mechanizmu napędowego przedstawia poniższe zestawienie:

Bieg	Skrzynka biegów	Zwolnica		Dyferencjał	Przełożenie ogólne	
		II stop.	I stopień		II stop.	I stopień
III	1:1	1:1	$\frac{32}{20}\times\frac{32}{20}=2,56$	$\frac{38}{10}=3,8$	3,80	9,72
II	$\frac{31}{16}\times\frac{23}{23}=1,85$	1:1	$\frac{32}{20}\times\frac{32}{20}=2,56$	$\frac{38}{10}=3,8$	7,03	17,97
I	$\frac{31}{16}\times\frac{29}{18}=3,12$	1:1	$\frac{32}{20}\times\frac{32}{20}=2,56$	$\frac{38}{10}=3,8$	11.85	30,33
Tyt	$\frac{31}{16}\times\frac{29}{15}=3,74$	1:1	$\frac{32}{20}\times\frac{32}{20}=2,56$	$\frac{38}{10}=3,8$	14,21	36,37

Pod względem dynamicznym czołg „TK 3“ przedstawia się bardzo korzystnie, gdyż posiada on dostateczny zapas mocy, pozwalający mu pokonywać znaczne wzniesienia drogowe na bezpośrednim przełożeniu oraz rozwijać dość znaczne szybkości w terenie, przedstawiającym opory drogowe, dochodzące do 150 kg/tonę.

Poza tem czołg ten posiada bardzo duże przyśpieszenie to znaczy krótki czas i drogę rozbiegu, dające mu dużą ruchliwość terenową.

Wyszczególnienie	Renault type U E	Carden Loyd Mark VII	T. K. 3.
Długość	2,7 m.	2,46	2,58
Szerokość	1,7 m.	1,70	1,78
Wysokość	1,16 m.	1,29	1,31
Ciężar własny	1,950 kg.	1,610 kg.	2,100 kg.
Ciężar w akcji	2.525 kg.	1,940 kg.	24,30 kg.
Zapas paliwa	40 ltr.	38 ltr.	61 ltr.
Zużycie paliwa (w ltr)	7 l/godz.	7/godz.	7/godz.
Moc silnika	35 K.M.	22 K.M.	46,5 KM.
Nacisk jednostkowy	0,52 kg/cm²	0,45 kg/cm²	0,56 kg/cm²
Opancerzenie	7—4m/m	9—6m/m	8—3m/m
Szybkość maks.	28 km/godz.	45 km/godz.	45 km/godz.
Siła pociągowa	1000 kg.	600 kg.	1700 kg.
Uzbrojenie	— *)	1 ckm lub 1 nkm	1 ckm.
Zapas amunicji	— **)	3500 do kkm. lub 500 do nkm.	2360 do ckm.
Załoga	2 ludzi	2 ludzi	2 ludzi

*) może być uzbrojony w 1 ckm cal. 7,9 po odpowiedniej przeróbce.

**) może posiadać zapas amunicji do 2500 naboi.

Cechy te są niezmiernie cenne z taktycznego punktu widzenia, zwiększają bowiem zdolność manewrowania jednostką takich czołgów oraz zwiększają bezpieczeństwo ogniowe czołga, szczególnie w obronie przeciwpancernej, stawiając czołg „TK 3“ na czele istniejących czołgów podobnej kategorji.

Dla porównania istniejących czołgów rozpoznawczych zestawiono poniższe dane które charakteryzują 3 typy czołgów tej kategorji, znajdujące się obecnie na rynku handlowym.

Na zakończenie należy nadmienić, że czołg rozpoznawczy „TK 3“, został zbudowany w oparciu się na najnowszych metodach fabrykacyjnych, dzięki czemu uzyskano całkowitą wymienność części składowych.

J. K.

Grupa czołgów dalekiego działania (D. D.)

(Według źródeł sowieckich).

Ogólne rozważania.

Pośród nowoczesnych środków walki jedno z ważniejszych miejsc zajmują czołgi. Jednakże użycie czołgów w natarciu łącznie z innemi rodzajami broni, a w szczególności odpowiednie ich ugrupowanie oraz współdziałanie grup czołgowych z artylerją, lotnictwem i piechotą — wymagają bardziej szczegółowego omówienia.

Na rozstrzygnięcie zagadnień współdziałania czołgów grupy DD w walkach ostatniej doby została opracowana jedna ogólna recepta, która ma służyć na wszystkie przypadki sytuacji bojowej, i która zupełnie dokładnie ustala działanie grupy DD, czas wymarszu i t. p., zaś opracowanie poszczególnych planów wymaga wydania szeregu uzupełniających rozkazów.

Przy starannem wniknięciu w ten system łatwo dojdziemy do wniosku, że nie może on nas całkowicie zadowolić, po pierwsze dlatego, że ustalenie jedynego sposobu działań przy licznych, różnorodnych i ciągle zmieniających się warunkach nie wytrzymuje najsłabszej krytyki, a po drugie operowanie zbytecznemi dowodami pisemnemi niezawodnie doprowadzi do zahamowania działań i dezorjentacji w działaniach bojowych.

Jest więc oczywistem, że należy szukać innych dróg.

Zadania grupy DD.

Konieczność istnienia grupy czołgowej DD wywołana jest ugrupowaniem w głąb przeciwnika. Jednakże, opierając swe rozważania na końcowem wypełnieniu zadania przez grupę DD, nie możemy zapominać o niemożliwości uniknięcia kolejnego rozstrzygnięcia zadań, bowiem grupa czołgów DD, w drodze do swego istotnego celu, musi przechodzić przez czołowy pas obrony npla, gdzie może się spotkać, pomijając wszelkie przeszkody sztuczne i naturalne, z szeregiem dział przeciwpancernych oraz czołgów npla, którą będzie zmuszona zwalczyć.

Jednoczesność działań czołgów DD i głównych sił natarcia może być osiągnięta przez możliwie szybkie rozstrzygnięcie kolejnych zadań drugorzędnego znaczenia.

Głównem zadaniem czołgów grupy DD jest wielokrotne zwalczanie artylerji npla, gdy tymczasem w rzeczywistości wy-

padnie jej częstokroć zwalczać odwody npla, idące do przeciwnatarcia.

Ogień artylerji npla z głębi obrony może spowodować, w najlepszym razie, opóźnienie działań czołgów DD, gdy natomiast przeciwnatarcie odwodów, przeprowadzone z częściowem lub całkowitem powodzeniem, może zadać nacierającemu znaczne straty i sprowadzić do zera jego wysiłki i osiągnięte uprzednio zwycięstwa.

W myśl regulaminów większości armij obcych, łącznie z odwodami piechoty rozmieszczone są czołgi, które podtrzymują przeciwnatarcie odwodów lub działają samodzielnie. Artylerja obrony rozczłonkowana jest na całym odcinku frontu i w szczególności w głąb pasa obrony i jej stanowiska nie zajmują określonego rejonu, a są w rejonie całego pasa obrony npla głębokości (od 1 — 5 klm.) i szerokości zależnych od właściwości terenu.

Znaczna część artylerji rozmieszczona jest pomiędzy rejonem głównych ośrodków obrony i odwodami dywizji. Czołgi, mające za zadanie zwalczanie artylerji npla, po wejściu we wspomniany rejon, spotkają się z ogniem artylerji npla z odkrytych stanowisk, natarciem czołgów, rozmieszczonych w rejonie pułkowych i dywizyjnych odwodów i przeciwpancernemi działami sąsiednich odcinków.

Artylerja npla będzie, zazwyczaj, rozlokowana baterjami o ile możności poza jakiemikolwiek osłonami lub przed lasem, do którego może się ukryć w wypadku zbliżenia się nacierających czołgów.

Aby zwalczyć tę artylerję czołgi DD nie potrzebują działać masowo, a jedynie kompanjami, a nawet plutonami. Natomiast, biorąc pod uwagę przeciwnatarcie czołgów obrony, czołgi DD powinny działać masowo i w ustalonych szykach bojowych.

Wszystkie te rozważania doprowadzają do wniosku, że wyznaczenie czołgom DD jako zadania tylko zwalczenia artylerji npla doprowadzi do rozproszenia wysiłków grupy DD, możliwości kolejnego rozbicia poszczególnych jej członów oraz, w ostatecznym wyniku — do niewykonania istotnego zadania.

Tem istotnem zadaniem będzie zwalczenie pułkowych i dywizyjnych rezerw npla, jego artylerji i czołgów w zgóry określonych rejonach. Tylko takie założenie zadania wskaże na konieczność przerwania się grupy czołgów DD na tyły npla przy jednoczesnem kolejnem zwalczaniu odwodów i artylerji rozlokowanych w pasie obrony na głębokości 5 klm.

Siły i miejsce grupy DD.

Grupa czołgów DD, ze względu na rodzaj wykonywanych zadań należy do środków natarcia dywizji lub nawet korpusu.

Dywizja i korpus w walce spotkaniowej będą działać, zazwyczaj, przeciw odpowiednim jednostkom npla.

Aby przerwać pas głównych ośrodków obrony npla, wytrzymując po drodze walkę z artylerją i zwalczyć kompanję czołgów, współdziałającą z artylerją — należy użyć conajmniej bataljon czołgów.

Z powyższego wynika, że skład (siła) grupy czołgów DD zależy od sił i składu oddziałów npla (obecność czołgów i artylerji ppancernej) rodzaju jego umocnień obronnych (umoc. stałe, czasowe, polowe) i właściwości terenu. W warunkach wielkiej wojny w skład grupy DD powinien wchodzić conajmniej bataljon czołgów. Zazwyczaj jednak przyjmuje udział kilka bataljonów.

Szerokość odcinka nacierającej dywizji lub korpusu oraz właściwości terenu określają skalę działań grupy DD.

Wyruszenie grupy czołgów DD wcześniej od pozostałych grup czołgów wzbudza przekonanie o wcześniejszem przerwaniu się tej grupy na tyły npla i odpowiada potrzebom nowoczesnej taktyki. Jednakże konieczność samodzielnego przerwania się poprzez główny pas obrony i możliwość niespodziewanego natknięcia się na nie do pokonania przeszkody stawiają pod znakiem zapytania szybkość i jednoczesność działań.

Przy wcześniejszem wymarszu grupy czołgów DD koniecznem jest przeprowadzenie bojowego, czołgowego rozpoznania w różnych kierunkach, obecność czołowych rzutów grupy DD, ustalenie poruszeń grupy w kilku rzutach, umożliwiających manewr na głębokość. Wszystko to przemawia o konieczności posiadania grupy oczołgów DD wielkiej siły.

Jeżeli wymarsz grupy DD poprzedza wyruszenie innych grup czołgów, to wymarsz ten będzie uzależniony od powodzenia działań tych grup. W tym przypadku będzie wskazanem wprowadzić grupę DD na ten odcinek, na którem inna grupa czołgów przerwała się na większą głębokość w stanowiska npla.

Szybkość poruszania się nowoczesnych czołgów po, oczyszczonym z dział ppancernych, korytarzu i powolny stosunkowo ruch oddziałów nacierającej piechoty pozwoli osiągnąć jednoczesność działań z większą pewnością powodzenia.

W przypadku współdziałania z grupą DD innych grup czołgów, te ostatnie będą spełniać w stosunku do grupy DD rolę czołowych rzutów tej grupy.

Wybór odcinka działań.

Wybór odcinka frontu dla działań grupy czołgów DD powinien być uzależniony od taktycznej sytuacji. Ze względów taktycznych wskazanem jest wybierać odcinki, dające możność najprędzej przerwać się na tyły npla. Należy również wziąć pod uwagę morale przeciwnika.

Ze względów terenowych należy wybierać odcinek, pozwalający na poruszanie się czołgów z maksymalną szybkością, ułatwiający manewrowanie i posiadający drobne osłony naturalne oraz minimum przeszkód lub przeszkody, które dadzą się pokonać przy pomocy różnego rodzaju dodatkowych środków (ogień artylerji, środki saperskie lub chemiczne).

Ze względu na możliwość obstrzału, wskazanem jest ominięcie rejonów, które są pod skoncentrowanym ogniem artylerji lub nasycone są ppancernemi działami lub baterjami artylerji npla i następnie wyjście na tyły tych bateryj lub dział.

Ze względu na dążność do osiągnięcia powodzenia i rozwinięcia dalszych działań grupy DD wskazanem jest wybranie takiego miejsca zbiórki (punktu zbornego), które byłoby łatwo dostępne z wielu kierunków i które pozwoliłoby na odcięcie oddziałów npla (w pobliżu przepraw, głównych dróg, defile i t. p.).

Organizacja współdziałania.

Organizacja współdziałania z innemi oddziałami i rodzajami broni powinna opierać się na danych odnośnie konkretnej sytuacji bojowej oraz właściwości różnych środków i sił bojowych. Zwykłe braki w tym względzie są spowodowane tem, że opracowywanie planu działań grupy DD odbywa się na podstawie abstrakcyjnych danych, nie wypływających z konkretnej sytuacji bojowej.

Oprócz tego powstaje cała masa pisemnych zarządzeń, zawierających różnorodne wskazówki i polecenia, odnośnie organizacji współdziałania, które zazwyczaj nie trafiają do rąk właściwych wykonawców tych poleceń.

Organizacja współdziałania powinna opierać się na danych o możliwościach marszu poszczególnych jednostek oraz na ich właściwościach w sytuacji bojowej.

P i e c h o t a może poruszać się podczas walki z szybkością od 1 — 2 klm./godz. Wahania szybkości są uzależnione od jej zdolności bojowej, oporu przeciwnika i jego umocnień obronnych.

Największymi wrogami piechoty są — km na podstawach oraz skoncentrowany ogień artylerji.

Śpieszona kawalerja posiada właściwości piechoty. Kawalerja działająca w szyku konnym i pieszym może się poruszać szybciej od piechoty.

G r u p y c z o ł g ó w mogą się poruszać w walce z różną szybkością w zależności od właściwości sprzętu, wyszkolenia obsługi (załóg czołgów), siły i rozmieszczenia czynnej i biernej obrony ppancernej, współdziałania artylerji oraz innych warunków sytuacji bojowej.

Im bardziej jest aktywna obrona tem wolniej będą się poruszać w walce grupy czołgów. Na różnych odcinkach będą się one poruszać z różną szybkością. Dla istotnych założeń należy brać nie średnią szybkość, a szybkość na poszczególnych odcinkach.

Jeżeli obrona jest w posiadaniu umocnień polowych należy przyjąć jako średnią szybkość nacierających grup czołgowych od 5 — 10 km/godz., dla grupy DD od 8 — 12 km/godz. dla pozostałych od 5 — 10 km/godz. Jednakże grupy czołgów bezpośredniego wsparcia piechoty nie powinny zbytnio oddalać się od niej (nie więcej niż na odległość 1 km). Szybkość ich marszu należy przyjąć jednakową z szybkością marszu piechoty.

Podział zadań.

Podział zadań pomiędzy czołgami i artylerją powinien sprowadzać się do tego, że czołgi pracują na korzyść piechoty, a artylerja — na korzyść czołgów. Jeżeli artylerja zdoła ułatwić bojową pracę czołgów i choćby częściowo zwalczyć artylerję i działa ppancernę npla — czołgi z pozostałymi wrogami piechoty — gniazdami km. dadzą sobie radę w b. krótkim czasie.

Jednakże powyższe rozumowanie nie powinno doprowadzać do całkowitego pozbawienia piechoty pomocy artylerji. Część artylerji powinna pracować też i na korzyść piechoty.

Należy brać pod uwagę, że niejednokrotnie zwalczanie wrogów piechoty (środki ogniowe npla), rozlokowanych na skraju lasu za niedostępnemi dla czołgów osłonami — będzie niemożliwe; te zadanie musi przyjąć na siebie artylerja wspomagająca piechotę. Natomiast niektóre zadania przeznaczone dotychczas dla artylerji mogą być z daleko większym powodzeniem wykonane przez czołgi jak naprzykład: zrobienie przejść w drutach kolczastych, zwalczenie gniazd km-ów, zwalczenie trudnych do obserwacji bateryj artyleryjskich i t. p.

Te spostrzeżenia powinny posłużyć podstawą do podziału zadań pomiędzy artylerję i czołgi.

Jeżeli będziemy próbować przedstawić w rozkazie sytuację bojową w różnych okresach walki, choćby tylko w/g poszczególnych skrai (linji) — to otrzymamy pisemny dokument, nie pozbawiony omyłek, na przestudjowanie którego wykonawca musi stracić conajmniej około ½ godziny. Oczywistem jest, że nie może to odpowiadać wymaganiom ruchowej wojny i skraca niepotrzebnie czas na przygotowanie natarcia.

Inaczej mówiąc, plan działań w postaci tablicy należy zastąpić obrazowym schematem.

Schemat rejonu działań z pokazaniem na niem punktów orjentacyjnych, powinien być, przez odnośny sztab, uprzednio przygotowany. Na tym schemacie należy naznaczyć, w odpowiedniej skali, pasami kierunki działań grup czołgowych. Na

pasach należy obliczyć i oznaczyć czas przemarszu czołgów, przykładowo co kilometr.

Obliczanie wymarszu i osiągnięcie różnych punktów przez grupy czołgów należy przeprowadzić w ten sposób, aby przedni skraj obrony npla otrzymał jednoczesne, potężne uderzenie oddziałów czołgów.

Nie należy zapominać, że jednoczesność natarcia na pas obrony można osiągnąć nie tylko przez użycie grup czołgów, lecz również przez współdziałanie innych rodzajów broni (lotnictwa, artylerji).

Przy opracowaniu planu współdziałania artylerji należy nie zapominać, że do chwili wyruszenia grup czołgów artylerja powinna ostrzeliwać środki czynnej obrony ppancernej npla, znajdujące się w pasie projektowanego kierunku marszu czołgów.

Z chwilą wymarszu grup czołgów należy ogniem artylerji ubezpieczać skrzydła posuwających się grup czołgów.

Bezpośrednie wyprzedzanie ogniem artylerji czołgów jest trudne do uskutecznienia, ponieważ przeniesienie ognia dyonu artylerji wymaga od 5 — 10 minut, a czasem nawet więcej. W tym czasie czołgi mogą przejść od 1 — 5 klm. Powstaje więc możliwość porażenia własnych czołgów.

Najbardziej celowem będzie w tym przypadku współdziałanie artylerji z czołgami przez ostrzeliwanie skrajów lasów, obok których posuwa się grupa DD oraz ośrodków (punktów) ogniowych, ukrytych za osłonami, z poza których oddziały npla mogą ostrzeliwać skutecznie czołgi grupy DD.

Szyk bojowy.

Grupa czołgowa DD będzie zmuszona do przechodzenia rejonów, ostrzeliwanych skoncentrowanym ogniem artylerji npla. Wymagać to będzie rozczłonkowanego w głębokość szyku grupy czołgów i dość znacznej szybkości ruchu.

Wypadnie wykonywać obejścia przy napotkaniu niemożliwych do przebycia przeszkód. To znów zkolei wymaga wykrycia zawczasu tych przeszkód przez czołowe rzuty grupy i wykonania szybkiego manewru w związku ze zmianą kierunku.

Wypadnie też zwalczać czynną obronę ppancerną. To pociągnie za sobą konieczność zastosowania szyku, umożliwiającego otwarcie silnego i skutecznego ognia bez obawy porażenia własnych czołgów.

Najbardziej odpowiednim szykiem dla grup o sile jednego bataljonu czołgów będzie szyk, w którym w pierwszym rzucie mamy dwie kompanje a w drugim jedną, posuwającą się mniej więcej w środku szyku bojowego.

Kompanje zachowują szyk w postaci trójkąta (kluczem).

Przy takim szyku każda z kompanij będzie zajmować pas

szerokości od 250 — 500 mtr. czyli cała szerokość pasa, ruchu grupy czołgów wyniesie 1 klm.

W różnych warunkach sytuacji bojowej szyk grupy DD może ulegać zmianom i może nastąpić rozczłonkowanie do tyłu (czasami — schodami).

Grupa czołgów o sile ponad 1 baon będzie posuwać się w szyku bardziej rozciągłym w głębokość przyczem rzuty dalsze będą maszerować w szyku zwykłym.

Szerokość pasa przy ruchu grupy w takim szyku będzie się wahać w granicach od 1 — 2 klm. tak na szerokość jak i głębokość, nie wliczając w skład grupy czołowych rzutów.

Przy spotkaniu się z nplem na tyłach jego pasa obrony grupa czołgów DD powinna utworzyć trzy doraźne ugrupowania, a mianowicie: grupę w szyku rozluźnionym, w sile około ⅓ wszystkich sił grupy DD, która ma za zadanie wejście w kontakt i zaabsorbowanie npla; grupę w sile około ⅔ grupy DD, działającą w szyku zwartym — grupę uderzeniową i wreszcie grupę w sile około ⅓ sił ogólnych, będącą odwodem w dyspozycji dowódcy grupy DD dla odparowania nieoczekiwanych uderzeń npla.

Ubezpieczenie wydzielają oddziały na skrzydłach grupy.

Artylerja samochodowa porusza się zazwyczaj pośrodku grupy i spełnia rolę ośrodka ogniowego (grupy ogniowej).

Wskazanem jest posiadać piechotę na opancerzonych wozach (transporterach) celem umożliwienia zajęcia i utrzymania ważniejszych punktów na tyłach nieprzyjaciela i ułatwienia działań grupy DD. Podczas marszu powinna ona znajdować się w najbardziej bezpiecznem miejscu grupy czołgów.

Czołgi specjalne — saperskie, mostowe i t. p. zajmują miejsca w czołowych oddziałach, oraz na skrzydłach. Zadaniem ich jest niszczenie przeszkód ,tworzenie zasłon dymowych, budowa przejść naprawa lub wzmocnienie mostów i t. p.).

Dowodzenie.

Możliwość nieoczekiwanego spotkania na swej drodze przez grupę DD różnorodnych przeszkód i prowadzenie walki w warunkach przełomu wymagają od grupy DD znacznej szybkości manewru i dokonywania częstych przegrupowań, uwarunkowanych zmianą sytuacji bojowej.

Szybkość taka może być osiągnięta tylko przy warunku doskonałego współdziałania wszystkich oddziałów, wchodzących w skład grupy i użycia doskonałych, szybko działających środków łączności. Dlategoteż grupa DD nie może się składać z przygodnie przydzielonych oddziałów, nieposiadających sprawnie funkcjonującej łączności.

Najbardziej odpowiednim środkiem łączności będzie łączność radjowa, która powinna być tak zorganizowana, żeby dowódca

grupy DD miał możność jednocześnie przekazywać różne rozkazy wszystkim dowódcom kompanji oraz współdziałającej artylerji.

W tym celu koniecznem jest aby radjostacje d-cy grupy, d-ców kompanij, d-ców współdziałających artylerji i lotnictwa i radjostacja głównego d-cy czołgów — pracowały na jednej ustalonej fali, posiadały oprócz poszczególnych wywołań — jedno wspólne wywołanie oraz możliwość pracy na ustalonej zapasowej fali.

Na tej samej zasadzie powinny pracować radjostacje d-ców kompanij i ich podkomendnych.

Tego rodzaju organizacja łączności radjowej pozwala d-cy grupy DD, z dowolnego miejsca szyku, wydawać rozkazy odrazu wszystkim d-com kompanij czołgów oraz innych oddziałów, wchodzących w skład grupy, a ci zkolei mogą również jednocześnie wydawać rozkazy swym podkomendnym.

Przekazywanie rozkazów powinno odbywać się przy pomocy najprostszego kodu, niewymagającego rozszyfrowywania, a zarazem gwarantującego zachowanie tajemnicy w pewnych granicach.

Przekazywanie rozkazów zapomocą radja powinno być dublowane przy pomocy sygnałów świetlnych i dźwiękowych.

Jako najbardziej konieczne komendy dla działań grupy DD należy przyjąć: 1) szyk rozwinięty dla oskrzydlenia z prawej strony, 2) takiż szyk dla oskrzydlenia z lewej strony, 3) nacieramy wszyscy jednocześnie, 4) działaj samodzielnie (do chwili zbiórki), 5) zbiórka, 6 stój, 7 kryj się, 8) naciera 1-sza grupa, 9 naciera 2-ga grupa, 10) rób to co ja.

Oprócz tych sygnałów, które nie powinny przedstawiać żadnych trudności dla dobrze wyszkolonych oddziałów, należy zachować sygnały, służące do podawania zwykłych komend musztry zwartej.

Kierunek natarcia można wskazać ruchem swego czołga z jednoczesnem podaniem sygnału „rób to co ja“, świecącemi i dymowemi pociskami wreszcie przez wypuszczenie w danym kierunku jednej lub więcej rakiet.

Działania podczas walki.

Grupa czołgów DD powinna być gotowa do poruszania się w dwuch kierunkach w zależności od tego w jakim kierunku będzie się zarysowywać powodzenie pozostałych grup lub czołowych rzutów. Świadczy to o konieczności wybierania wyjściowych stanowisk na dużej odległości od pola walki, umożliwiającej wyjście w jednym lub drugim kierunku oraz gwarantującej lepsze ukrycie początkowych działań grupy DD.

Wyjściowe stanowiska powinny być wybierane przy założe-

niu, że grupa czołgów DD ma podejść do skraju pasa obrony npla, zupełnie niezauważona przez oddziały tego ostatniego.

Znalazłszy się przed trudną do pokonania przeszkodą, wspieraną ogniem dział ppancernych, której obejście jest niemożliwe — grupa DD zmuszona będzie pokonywać przeszkodę rzutami, unikając skupienia większej ilości czołgów w jednem miejscu.

Współdziałająca artylerja oraz sąsiednie (kolejne) rzuty grupy mają za zadanie podtrzymywanie ogniem oddziałów, pokonywujących przeszkodę. Wszystkie powstałe rzuty (oddziały) powinny pozostawać w ukryciu.

Rzuty, które zdołały pokonać przeszkodę nie powinny zbytnio wysuwać się naprzód, gdyż przeciwnik choć liczebnie może słaby, mając przed sobą małe oddziały czołgów będzie je kolejno zwalczał, osłabiając moc bojową całej grupy DD.

Znalazłszy się przed nieoczekiwanie wykrytą i niemożliwą do pokonania przeszkodą, czołowe rzuty grupy DD, nie przestają działać przeciw oddziałom npla, broniącym przeszkody, a jednocześnie prowadzą rozpoznanie, szukając obejścia lub środków pokonania przeszkody.

Główne siły grupy DD zmieniają kierunek marszu w zależności od wyniku działań czołowych rzutów.

Przy napotkaniu dział ppancernych czołowe rzuty grupy, zwalczają je ogniem, nie zmieniając kierunku swego marszu i szyku bez nieodzownej ku temu potrzeby.

Zachowanie tej zasady jest konieczne ażeby oddzielne części grupy DD nie rozchodziły się na boki celem zwalczania odkrytych celów i nie zmniejszały bojowej zdolności grupy jako całości.

Grupa DD, poruszając się w pasie obrony npla, powinna działać jako całość, zachowując ustalony szyk bojowy przy wypełnianiu kolejnych zadań. Ułatwia to w znacznym stopniu dowodzenie i zabezpiecza od samodzielnych, słabych w wyniku, działań poszczególnych oddziałów, wchodzących w skład grupy DD.

Po przerwaniu się na tyły npla i zajęciu panujących nad terenem punktów, grupa DD powinna zabezpieczyć je przez pozostawienie części artylerji samochodowej i piechoty i stworzyć w ten sposób dla siebie prymitywną bazę na tyłach przeciwnika.

Dopiero po zabezpieczeniu własnych tyłów, grupa DD może pozwolić sobie na zwalczanie oddzielnemi kompanjami poszczególnych bateryj npla, drobnych oddziałów piechoty, niszczenie przepraw, składów, dróg komunikacyjnych i t. p.

KPT. RADLIŃSKI.

Postępy w napędzie samochodów a wojskowe transporty samochodowe

(Ciąg dalszy).

— Niemożliwość rozwiązania problematu znaczniejszego potanienia napędu samochodów ciężarowych na drodze ulepszeń silnika benzynowego i t. zw. ciekłych paliw zastępczych, skierowała myśl konstruktorów w kierunku dziedziny silników przemysłowych stałych, gdzie w grupie silników spalinowych dawno zdobyły zupełne uznanie silniki ropne, pracując według zasady Otto, Brans'a lub Diesl'a i w grupie silników gazowych — silniki na t. zw. gaz ssany, świetlny lub gaz z wielkich pieców hutniczych.

Zwrot ten w konstrukcji stworzył nową epokę w dziedzinie samochodów ciężarowych, wprowadzając napęd samochodów ciężarowych zapomocą silników Diesl'a i napęd gazem wodnoczadowym, wytwarzanym w specjalnej instalacji, dobudowanej do samochodu, zwanej instalacją gazogeneratorową lub prosto gazogeneratorem.

Napęd elektryczny zapomocą akumulatorów i napęd gazem świetlnym samochodów jako prawie że nieaktualne z punktu widzenia transportów wojskowych — pomijam.

Natomiast kwestję napędu silnikami Diesel'a i gazem wodno-czadowym, jako koncepcję w dziedzinie automobilizmu, względnie nowe i mało powszechnie znane postaram się, w ramach możliwości niniejszego artykułu, oświetlić.

Napęd samochodów ciężarowych zapomocą gazu wodnoczadowego.

Napęd ten wymaga dobudowania do samochodu specjalnej instalacji, zawierającej: właściwy gazogenerator, urządzenia do filtrowania i studzenia gazu, specjalny karburator na gaz ssany, urządzenie do rozpalania gazogeneratora.

Instalacja taka waży przy obecnych konstrukcjach około 200 — 400 kg., co już przesądza możliwość jej zastosowania jedynie do samochodów o większej nośności, gdyż w tym wypadku ciężar instalacji i gazogeneratora mniej wpływa na zmniejszenie kosztu tonno-kilometra przewożonego ładunku.

Napęd gazem ssanym może być stosowany do zwykłych silników benzynowych ze stopniem sprężania około 5, jak rów-

nież i do silników ze specjalnie zwiększonym stopniem sprężania np. do około 6.

Osiąga się to albo przez zastosowanie silników specjalnie do tego napędu skonstruowanych np. Saurer, albo przez zamianę tłoków i korków zaworowych celem zmniejszenia komory sprężania np. silniki Berliet.

Proces otrzymania gazu w generatorze.

Jeżeli spalimy węgiel w strumieniu powietrza i następnie ten strumień skierujemy na rozżarzony węgiel, to otrzymamy proces chemiczny:

$$C + O_2 = CO_2; \qquad CO_2 + C = 2\,CO \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

t. j. tlenek węgla.

Poza tem para wodna, bądź to znajdująca się w drzewie, bądź to specjalnie doprowadzona, w wypadku stosowania węgla jako paliwa, przechodząc przez sferę rozżarzonego węgla da reakcję:

$$H_2O + C = CO + 2\,H \quad . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

t. j. mieszaninę tlenku węgla z wodorem.

W rzeczywistości procesy te nie przebiegają tak idealnie, w przybliżeniu jednak gaz będzie posiadać skład, jak niżej:

tlenu węgla CO	— 21 %
tlenu O_2	— 18 %
metanu CH_4	— 2,15 %
dwutlenku węgla CO_2	— 9 %
wodoru H_2	— 16 %
azotu N_2	49 — 50 %

Wartość opałowa tego gazu wynosi około 1200 kal/m³.

Między innymi, na zawartość w gazie CO_2 wpływa t^0 paleniska, a to w tym sensie, że im temperatura ta jest wyższa (przy niedoborze tlenu), tem zawartość CO_2 jest mniejsza.

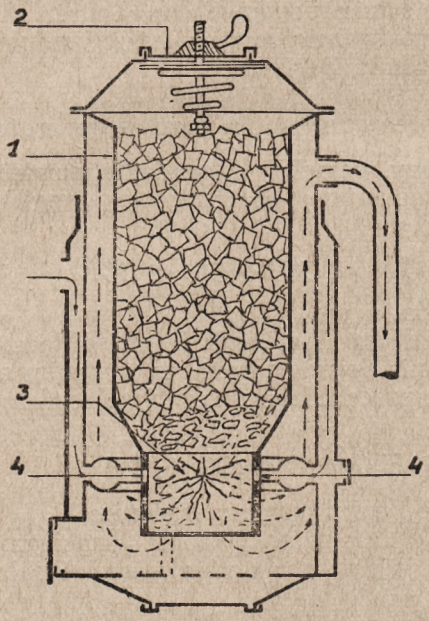
Ponieważ reakcja chemiczna (1) przy otrzymywaniu CO jest egzotermiczna, t. j. wydzielająca ciepło, przeto węgiel w palenisku rozżarzałby się coraz bardziej, jednak przeciwdziała temu reakcja chemiczna (2) — rozkład wody, która to reakcja jest endotermiczna, t. j. pochłaniająca ciepło.

Niezbędna do tego procesu woda, jak wspomniano wyżej, zawiera się albo w samem paliwie (drzewo), albo też musi być w ten lub inny sposób doprowadzana do paleniska.

Charakterystyczne typy gazogeneratorów.

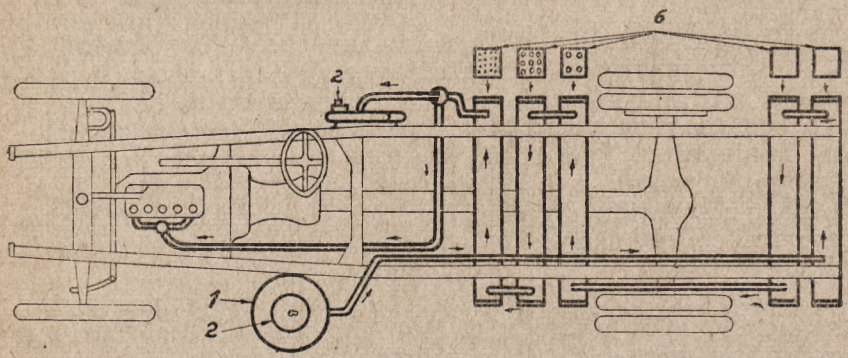
Jako przykłady klasycznych typów konstrukcji gazogeneratorów samochodowych mogą służyć schematy 2, 3, 4 i 5.

Rysunek 2 i 3 przedstawia schemat instalacji gazogeneratorowej „Imbert — Barbier“ na drzewo. Zasada działania tego urządzenia jest następująca:



rys. 2

Cylinder (1) hermetycznie zamknięty od góry pogrywą (2) opartą na sprężynie zapełnia się paliwem (w danym wypadku kostkami drzewa).

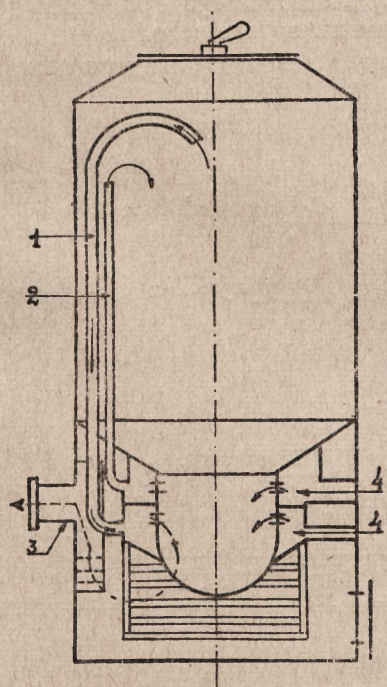


Rys. 3.

Dzięki prądowi powietrza (kierunek oznaczony strzałkami z linij ciągłych), powstającego czyto wskutek działania wentylatora (2) podczas rozruchu, czy też pod wpływem ssania sil-

nika, powietrze trafia do przestrzeni (3) przez otwór (5) i następnie otwory (4). Ponieważ powietrze do przestrzeni (3) doprowadzane jest promieniowo od zewnątrz ku środkowi, przeto pośrodku na poziomie otworów (4) otrzymujemy sferę spalania się paliwa, w której zachodzą procesy chemiczne, opisane wyżej.

Wytwarzany w przestrzeni (3) gaz (droga wskazana strzałkami kropkowanemi na rys. 2) zasysany jest przez filtry (6) i specjalny karburator do silnika.



Rys. 4.

W danym wypadku filtracja gazu osiąga się przez zmuszanie gazu do przebycia znacznej drogi poprzez specjalne skrzynki (5), z których 2 pierwsze stanowią kondensatory, wewnątrz pozostałych znajdują się przegródki ze stopniowo zmniejszającemi się otworami. Przepływając poprzez filtry (5 i 6) gaz przedewszystkiem oziębia się, dzięki czemu część zawartej w nim pary wodnej skrapla się i pod postacią wody wycieka przez specjalnie w tym celu zrobione otwory w skrzynkach-filtrach.

W następnych filtrach następuje już osadzenie się zanieczyszczeń i dziegciu, wyzbycie się którego jest jedną z trudniejszych kwestji do rozwiązania.

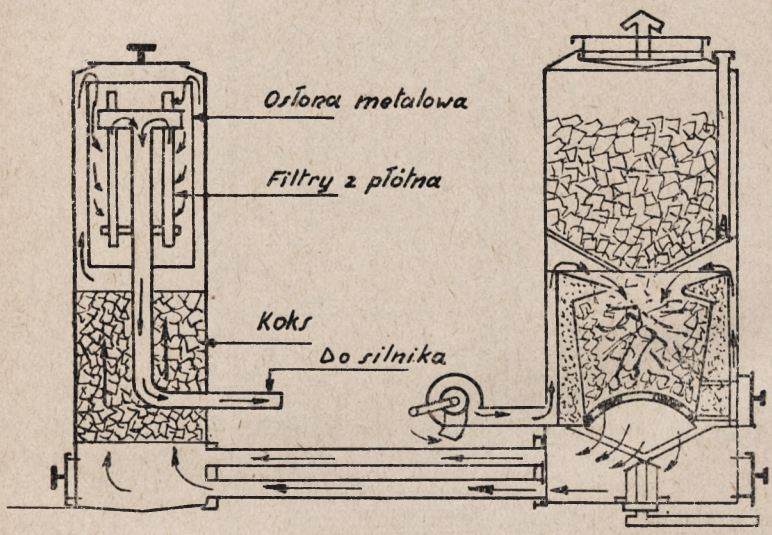
Nieco odmienny jest gazogenerator „Sagan“. Charak-

terystyczną cechą konstrukcyjną jest tu połączenie w jedną całość gazogeneratora i filtra, w którym zastosowana jest zasada wykorzystania siły odśrodkowej do filtracji gazów przez zmuszenie gazu do wykonywania drogi po linji śrubowej.

Poza tem znalazło tu zastosowanie „futrowania“ paleniska, co sprzyja bardziej równomiernej temperaturze spalania i pozwala na jej podniesienie, co dodatnio wpływa na proces wytwarzania gazu i spalania dziegciu, który specjalnymi kanałami doprowadza się z góry zbiornika do paleniska.

Ujemną stroną „futrowanego“ paleniska jest mniejsza jego odporność na wstrząsy samochodu.

Rys. 4 przedstawia schemat gazogeneratora „Phenix“ — na drzewo.



Rys. 5.

Kwestja zlikwidowania dziegciu i t. p. dystylatów drzewa, rozwiązana jest tu, przy założeniu, że destylaty wskutek podgrzewania warstwy drzewa u spodu, zbierają się u góry gazogeneratora i przez specjalną rurę (1) odprowadzane są do paleniska.

Po przejściu przez rurę (1) i specjalne dysze w dolnej komorze powietrznej, rura (2) połączona z górną komorą powietrzną służy do suszenia paliwa ogrzanem powietrzem, odpływ gazu odbywa się poprzez filtr osadnik (3). Poza tem są tu jeszcze normalne filtry do gazu, np. jak na rysunku (4).

Rys. 5 przedstawia gazogenerator na węgiel drzewny. Sposób działania jego nieznacznie odbiega od zasady działania,

opisanej wyżej. Pod względem konstrukcji charakterystycznem jest tu zrealizowanie filtracji. Filtr do gazu stanowi specjalny cylinder do gazu, zawierający często jako pierwszą warstwę filtrującą — koks, a następnie cylindry obciągnięte płótnem.

Paliwo.

W zależności od konstrukcji gazogeneratora przy napędzie samochodów gazem ssanym posiłkujemy się:

a) retortowym węglem drzewnym (wilgotność około 10%, najczęściej z brzozy), którego wartość opałowa wynosi około 6800 — 7000 kal/kg;

b) drzewem twardem: dąb, brzoza, olcha i t. p.

Wartość opałowa drzewa obsolutnie suchego wynosi:

dąb	4530 kal/kg.
brzoza	4600 „
olcha	4500 „

Średnio masa drzewna około 4500, a z zawartością około 30% wody — około 4200 kal/kg.

Cena węgla drzewnego za 100 kg. około 30 zł.

Cena drzewa za 100 kg. około 13 zł.

Drzewa iglaste ze względu na bardzo dużą zawartość smoły, nie znalazły dotychczas, zastosowania jako paliwo do samochodów.

Podobnie i węgiel kamienny (stosowany oddawna do gazogeneratorów silników przemysłowych) — nie znalazł zastosowania, a za to ze względu na trudność wyeliminowania z gazu pyłu węglowego oraz innych zanieczyszczeń, ujemnie wpływających na silnik.

Powstaje pytanie: drzewo, czy węgiel ma być paliwem do samochodowych gazogeneratorów?

Oto problemat nierozstrzygnięty do dnia dzisiejszego, nawet przez największych entuzjastów napędu drzewnego, jakimi są francuzi.

Drzewo, jako paliwo do samochodów.

Za zastosowaniem drzewa przemawia fakt, że jest to paliwo najbardziej rozpowszechnione, w które możemy zaopatrzyć się wszędzie.

Jedyną czynnością przygotowawczą, jaką musielibyśmy wykonać nad zwykłem drzewem zakupionem np. do opału, w celu użycia go ,jako paliwa do samochodu — byłoby pocięcie go na kostki o krawędziach około 6 cm.

Cechy ujemne drzewa, jako paliwa samochodowego.

Trudna do opanowania w towarze rynkowym kwestja wilgotności drzewa, która, o ile przekracza 35%, wpływa ujemnie na pracę silnika i nawet powoduje rdzewienie poszczególnych części instalacji i silnika, np. filtrów, cylindrów, tłoków i zaworów.

Trudności odfiltrowania dziegciu, który zwłaszcza w zimniejszą pogodę b. znacznie zanieczyszcza silnik, a zwłaszcza tuleję i prowadnicę zaworów.

Podczas niektórych prób, dokonanych w zimie, stwierdzono, z tego właśnie powodu, regularne unieruchamianie się silnika w okresach co 600 km.

Węgiel drzewny jako paliwo do samochodów ciężarowych.

Przeróbka drzewa na węgiel uskutecznia się przemysłowo drogą suchej destylacji.

Otrzymujemy ze 100 kg. drzewa przeciętnie: wagowo 25% węgla, pozostałe 75% — stanowią: smoła, dziegieć, terpentyna, aceton, kwas octowy i t. p.

Biorąc kaloryjnie — otrzymuje się ze 100 kg. drewna około 400.000 kal., a z 25 kg. węgla drzewnego — około 7500 × × 25 = 187.500 kal. t. j. około 50% zawartych w drewnie kaloryj pozostaje w węglu.

Cechy dodatnie węgla.

Paliwo bardziej jednolite, mniej hygroskopijne niż drzewo, łatwiejsze do wytwarzania gazu, mniej zanieczyszcza silnik, nie nasuwa kwestji dziegciu, ani kwestji wody.

Do cech zaś ujemnych zaliczyć należy:

1) konieczność zorganizowania racjonalnie postawionej produkcji węgla (istnieją już we Francji specjalnie racjonalnie opracowane piece przenośne do produkcji węgla dla garaży i kolumn samoch.).
2) duża objętość paliwa, trudność transportu, duże manko (kruszenie się przy transportach),
3) brudzenie.

Nie bacząc jednak na te cechy ujemne węgla drzewnego, większość konstruktorów instalacyj gazogeneratorów obecnie stosuje właśnie węgiel, a nie drewno.

Wiernemi drewnu pozostały: firma „Berliet“, stosując gazogeneratory „Imbert“ rys. 2 i 3 firma „Gazogenerator

Sagan", który to generator — stosowany jest przez firmy samochodowe „Rosche Schneider" i „Dewald".

Rosja obecnie zdradza zainteresowanie generatorami, sądząc z dokonanych tam prób laboratoryjnych (patrz Przegląd Wojsk. Techn. Broń Pancerna i Samochody — kwiecień 1933 r.).

We Francji samochody z gazogeneratorami stanowią pokaźną część samochodów cywilnych i wojskowych i traktowane są tam już jako konstrukcje zupełnie wypróbowane.

Rozpowszechnienie jednak samochodów o tym napędzie po 1929 r. nieco załamało się. Przyczyna tego zjawiska, według znawców tamtejszych stosunków, tkwi w taniości benzyny (we Francji) i wystąpieniu na rynek krajowy (francuski) samochodów z silnikami Diesel'a produkcji krajowej.

Oprócz Francji, kwestją paliw drzewnych interesują się i Włochy, które posiadają szereg instalacji gazogeneratorowych pomysłu i wykonania krajowego.

Ciekawym jest fakt, że kwestją napędu samochodów drzewem pierwsi zainteresowali się Niemcy (w roku 18—19), rozpowszechniając gazogeneratory na węgiel drzewny — jednak w przeciwieństwie do Francji, w latach następnych — zaprzestali pracować w tym zakresie.

W każdym razie wyników jakichkolwiek prac w tym zakresie w fachowej prasie niemieckiej obecnie nie spostrzegamy. Francja zaś pomimo zainteresowania się obecnie Diesl'ami samochodowymi, co roku ogłasza wojskowe konkursy samochodów ciężarowych z gazogeneratorami.

Do konkursu takiego stanęło w roku 1927 11 firm i przedstawiło 19 samochodów, z których 8 na węgiel drzewny, 6 — na t. zw. karbonit (brykiety z węgla) i 5 na drzewo. Samochody te były typu 3,5 — 5 ton nośności użytecznej.

W rezultacie w roku 1927 zapremjowano 10 typów tych samochodów, należących do 7 fabryk.

W roku 1931 do konkursu stanęłojuż przeszło 52 samochody, reprezentujące 9 firm.

Rozpiętość typów była szersza niż poprzednio, spotykamy tu bowiem obok samochodów 3 — 5 tonowych i samochody o nośności 2 i 7,5 ton.

Powyższe cyfry potwierdzają, że koncepcja napędu samochodów paliwem drzewnem we Francji, nietylko nie wykazuje cech zamierania, lecz przeciwnie — wykazuje cechy normalnego rozwoju.

Przeciętne techniczne dane liczbowe z zakresu drzewnego napędu samochodów przedstawiają się jak następuje:

ciężar instalacji gazogeneratorowej bez paliwa około	300 — 400	kg.
cena około	300	$

zużycie drzewa około	1,3 kg/KM/godz.
zużycie drzewa na tonno/km ładunku użytecznego około	0,33 kg.
zużycie węgla na tonno/km ładunku użytecznego około	0,15 kg.

spadek mocy silnika benzynowego, pracującego na drzewie, w stosunku do mocy silnika pracującego na benzynie — około 30%.

ηt = generatora około 0,85 (straty na promieniowanie i wydzielanie wody);

t^0 gazu — 150 — 250°;

koszt 100 t/km (przy napędzie gazem) około — 0,33 × × 0,13 × 100 = 4,29 zł. na drzewie.

Odpowiednio na węglu:

0,15 × 0,3 × 100 = 4,5 zł. około 5 złotych.

Odpowiednio na benzynie:

przyjmując zużycie benzyny na 100 km dla samochodu 3 tonnowego równe około 50 kg. i cenę benzyny 0,61 zł. za kg. — otrzymamy:

$$\frac{50}{3} = \text{około } 17 \text{ kg.}$$

17 × 0,61 = 10,31 zł. czyli 2 razy drożej niż na paliwie drzewnem. Doliczając do tego straty na postojach, otrzymamy praktycznie, że przy napędzie drzewnym przewóz wypada mniej więcej o 60% taniej, niż na benzynie.

Poza potanieniem transportu przy napędzie drzewnym, do cech dodatnich należy zaliczyć:

1) możność nieabsorbowania produktów z ropy, na które podczas wojny może być wzmożone zapotrzebowanie;
2) możność zaopatrzenia się w paliwo wszędzie tam, gdzie mamy zwykłe twarde drzewo opałowe;

Ujemnemi zaś cechami są:

1) spadek mocy silnika i konsekwentnie szybkości samochodu;
2) proporcjonalność zużycia paliwa do czasu palenia się gazogeneratora, a nie drogi i ładunku;
3) mały promień działania samochodu, bo około 100 km.

Przy węglu drzewnym dochodzi jeszcze kłopotliwe zaopatrzenie się w paliwo i jego przewóz.

Cechy te ograniczają zakres zastosowania samochodów z napędem gazogeneratorowym w wojsku do roli wozów „gospodarczych" t. j. do transportów niezbyt odległych np. do 50 km i to z małą ilością i, bezwarunkowo krótkich, zatrzymań w drodze.

(D. c. n.).

PRZEGLĄD KSIĄŻEK i CZASOPISM.

Artylerja zmotoryzowana w Ameryce.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 4.

W Ameryce (Aberdeen) zostały przeprowadzone próby doświadczalne z baterją zmotoryzowaną i dały bardzo ciekawe wyniki.

Przedewszystkiem jest godny uwagi fakt, że zostały użyte podczas tych prób samochody i ich części powszechnie używane w handlu. Jako ciągnik działa został użyty samochód ciężarowy; spowodowało to konieczność zwiększenia obsługi oraz ilości wozów do przewożenia obsługi, uzbrojenia i amunicji. Dawniej wszystko to było przewożone na przodkach dział i wozach amunicyjnych o zaprzęgu konnym; obecnie do tego celu mogą być użyte wozy, które jednocześnie służą do zadań łączności i rozpoznania. Resztę stanu czynnego i amunicji wiozą samochody ciężarowe tego typu,, co samochody, ciągnące działa.

W baterji jest przewidziane użycie 11 samochodów ciężarowych, w tej liczbie: 4 ciągniki dział; 1 sam. cięż. ze sprzętem, potrzebnym baterji do walki; 1 ze sprzętem rozpoznania, jednocześnie służący d-twu jako samochód ciężarowy; 1 kuchnia polowa ze zwykłem podwoziem samochodowem; 1 sam. cięż. z zapasami wody i żywności i 2 sam. zaopatrzenia; oprócz tego, 1 samochód ciężarowy do holowania i naprawy uszkodzonych wozów.

Samochody te zostały odpowiednio przystosowane do najtrudniejszych zadań: tylne koła posiadają podwójne opony, nakładanie na nie tornic pozwala na przechodzenie nawet po miękim terenie.

Działa polowe zostały zaopatrzone w koła o oponach zwykłych samochodów ciężarowych; koła te posiadają stalowe podstawy, osadzone na dodatkowych osiach, które można podnosić do góry, gdy działo się porusza i opuszczać na dół dla zapewnienia stałości działa podczas strzelania. Urządzenie to jest bardzo tanie i łatwe do zastosowania.

Skład baterji przewiduje ilość obsługi i wozów, niebędnych do wykonania wszystkich zadań bojowych.

Baterja zmotoryzowana posiada 5 wozów, z których dwa są zaopatrzone w stoliki do map i okna w ścianach bocznych i tylnej; 3 pozostałe wozy służą do zadań rozpoznania; posiadają one zwykłe podwozie osobowe.

Racjonalne użycie taborów zmotoryzowanych.

Pk. W. E. Pheris. — „Infantry Journal", Nr. 2, 4/III, 1933.

Autor porusza zagadnienie transportów wojskowych, podkreślając, że w ciągu ostatnich 5 lat we wszystkich państwach do tego celu służyły samochody i wyraża opinję, że w Ameryce również mogłyby być użyte do tego samochody: Liberty, Garford, White, FWD i inne.

Dalej omawia on sposoby najbardziej skutecznego wykorzystania ruchliwości stosunkowo małej ilości posiadanych taborów w celu zaoszczędzenia zmęczenia kolumn marszowych nprz. w okresie obozów letnich.

Stosowany dotychczas system przewożenia na miejsce przeznaczenia najprzód całego bagażu, a następnie kolumny piechoty jest o tyle niedogodny, że powracanie wozów wymaga więcej czasu i ilości materja-

łów pędnych: jak wykazały obliczenia, w ciągu jednodniowego marszu wozy muszą obrócić trzy razy.

Jednostka mniej doświadczona wymaga na przejście danej drogi więcej czasu, aniżeli jednostka wyćwiczona, która już odbyła ćwiczenia letnie.

Autor dowodzi, że można zyskać na czasie, jeśli będzie się przewoziło naprzemian ludzi i niezbędny dla nich bagaż, przyczem piechota i wozy wyruszą jednocześnie i przez czas, gdy wozy odwiozą bagaż i powrócą, piechota będzie maszerowała, poczem na oznaczonem zgóry miejscu wozy ją zabiorą i odwiozą na miejsce przeznaczenia.

Praktyka wykazała, że w czasie pokoju, używając do przewiezienia 1 baonu piechoty na odległość 15 mil 5 wozów 5-tonowych, zyskuje się 1½ g. czasu. Sposób ładowania jest ściśle uzależniony od warunków i okoliczności. Jednakże zawsze przy organizacji transportu należy mieć na względzie, aby odrazu można było przewieźć największą ilość zarówno ludzi jak i bagażu.

Pierwszy rzut taboru powinien przewieźć kucharzy, i nieodzowną obsługę, która ma za zadanie rozładowanie i urządzenie nowego obozu.

Ilość przewożonego bagażu i ludzi jest zależna od pojemności wozów; sposoby przewożenia bagażu i ludzi mogą być stosowane zależnie od potrzeb i warunków.

W każdym razie sposób przewożenia naprzemian bagażu i ludzi transportem samochodowym w znacznym stopniu zaoszczędza zmęczenie kolumny marszowej i daje możność skuteczniejszego wykonania pracy, aniżeli po przebyciu pieszo wyczerpującego marszu.

Próby z lekką baterją, holowaną na ciągnikach.

„The Field Artilery Journal“, No. 2 (III — IV).

Holowanie przez ciągniki samochodowe lekkiej baterji, w celu zbadania jej możliwości terenowych w okresie zimowym, dały dodatnie wyniki. Na dobrych drogach baterja rozwijała szybkość do 22 mil/g., licząc z postojami. Ruch na odcinkach pokrytych lodem i śniegiem w czasie deszczu był bardzo trudny, jednakże baterja przeszła je zupełnie pomyślnie. 12 mil baterja przeszła w terenie górzystym. Odcinek drogi między Watervilied a Ford Ethan Allen, normalnie wymagający 7 godzin ruchu, baterja przeszła wskutek bardzo trudnych warunków w ciągu 10 godzin, z przeciętną szybkością 15 mil/g.

W ciągu 2-tygodniowego pobytu baterji w Ford Ethan Allen zostały z nią przeprowadzone próby doświadczalne w terenie zamarzniętym, rozmiękłym oraz pokrytym warstwą sypkiego śniegu o grubości 10 cali.

Próby ruchu wozów we wszelkich warunkach atmosferycznych dały dodatnie wyniki pod względem technicznej sprawności wozów które całą drogę przeszły bez żadnej pomocy; poza tem zostały ustalone najskuteczniejsze sposoby działania wozów w zimie, zbadana sprawność i wytrzymałość gąsienic i mechanizmów w różnych terenach.

Amerykański lekki czołg.

R. Saks. — „Tiechnika i Wooruženje, No. 3.

W okresie powojennym wszystkie dążenia do ulepszenia czołga miały na celu osiągnięcie potrzebnej szybkości taktycznej, niezawodności działania, zwiększenia promienia działania i ruchliwości strategicznej.

Trzy pierwsze warunki udało się osiągnąć w dość krótkim przeciągu czasu, tylko zagadnienie ruchliwości strategicznej czołga przez dłuższy czas pozostawało bez rozwiązania. Według amerykan rozwiązał je dopiero skutecznie najnowszy typ ich czołga El-Tl.

Zasadnicze właściwości tego czołga są następujące:

Waga ogólna (włącznie z potrzebnym zapasem paliwa)	8,5 t.
Długość ogólna	4,6 m.
Szerokość	2,0 m.
Wysokość	1,98 m.
Załoga składa się z	4 ludzi.

Uzbrojenie: 1 działo czołgowe 37 mm. półautomatyczne i 1 km. czołgowy na podstawie.

Pancerz: grubość ścian pionowych — 16 mm., pozostałych części pancerza, oprócz podłogi i dachu — 9,5 mm., dach i podłoga — 6,5 mm. Zwykle kule nie przebijają pancerza.

Silnik: 8-cylindrowy, chłodzony powietrzem, 150 KM; baterja instalacji elektr. 12 volt, 25 amp.

Szybkość: 34,5 klm/g.

Silnik znajduje się w tylnej części kadłubu woza, i jest oddzielony od komory broni przegrodą. Kierowca siedzi po lewej stronie wozu z przodu, mając z prawej strony d-cę czołga. Maszyna posiada ulepszony mechanizm kierowniczy. Kierownica jest typu samochodowego; obrót do 15° odbywa się powoli i dokładnie, pod większemi kątami i dookoła — szybko i z wystarczającą dokładnością.

Przegroda od strony załogi jest zrobiona z aluminjum; w przegrodzie, dzielącej silnik od komory broni znajdują się drzwi o podwójnych skrzydłach w celu ułatwienia oględzin i napraw.

Do chłodzenia silnika służy wentylator; przepycha on wchodzące przez szczeliny w górnej części komory maszyn powietrze, które następnie wydostaje się nazewnątrz przez otwór ztyłu maszyny.

W ten sposób kierowca i załoga są zupełnie zabezpieczeni od wpływu dymu i zużytych gazów. W tylnej części maszyny znajduje się tłumik. Przegroda, dzieląca komorę maszyn od komory załogi, nie dochodzi do samej podłogi, aby w razie sączenia się paliwa było ono widoczne w całej maszynie.

Nazewnątrz czołga z każdej strony znajdują się po 2 zbiorniki gazoliny o pojemności 25 gallonów każdy; zawartość ich jest obliczona na działanie maszyny w promieniu 110 klm.

Siedzenia mogą być zajęte tylko wtedy, kiedy załoga nie obsługuje działa; podczas obserwacji przez górną szczelinę w wieży obserwator staje na siedzeniu.

Czołg ten jest bardzo podobny zewnętrznie do angielskiego czołga Vickers 6,5 t.; przypuszczalnie konstruktor jego skorzystał z doświadczenia anglików, a tylko ulepszył zawieszenie, mechanizmy kierownicze i rozszerzył wnętrze czołga, umieszczając zbiorniki z materjałami pędnemi nazewnątrz. Do braków konstrukcji należy zaliczyć umieszczenie wału kardanowego o 40 cm. powyżej poziomu podłogi, gdyż umieszczając go narówni z nią zmniejszyłoby się wysokość wozu o 40 cm.

Próbny czołg El-Tl został dostarczony na poligon w Aberdeen w kwietniu 1932 r. w celu przeprowadzenia prób doświadczalnych;

Przeszedł on wogóle 750 klm., z których 85 — na gąsienicach po drodze bitej z szybkością 23 klm/g. O ile można wywnioskować, czołg ten w ciągu 1 doby może przejść 100 — 150 klm., czyli że podczas działań bojowych może samodzielnie zmieniać miejsce nie wymagając do tego żadnych środków transportowych, co zawdzięcza mocy swego silnika i ulepszonej gąsienicy o drobnych ogniwach.

Szkolenie wykwalifikowanych kierowców-mechaników.

M. Sredniew. — „Miechanizacja i Motoryzacja“ Nr. 3/1933.

Szkolenie wykwalifikowanych kierowców czołgowych ma bardzo doniosłe znaczenie w działaniach bojowych i dlatego powinno stanowić główne zadanie w szkoleniu mniejszych pododdziałów zmechanizowanych.

Wysoki poziom kierowcy zapewnia:

a) niezawodne i sprawne działanie maszyny,
b) dobry stan techniczy i konserwacje maszyn,
c) najlepsze wykonanie wszystkich zadań bojowych.

D-ca powinien starannie dobierać zespół uczni-kierowców, kierując się ich właściwościami umysłowemi, fizycznemi (stan zdrowia) i ogólnym poziomem wykształcenia.

Kierowca, wyznaczony do nauki powinien posiadać następujące kwalifikacje:

a) wysoki poziom dyscypliny,
b) zdolność szybkiego orjentowania się,
c) „ „ reagowania,
d) umiejętność oceny sytuacji na oko,
e) dobry wzrok (umieć dobrze odróżniać barwy),
f) „ słuch,
g) odpowiednie warunki fizyczne,
h) wykształcenie I-go stopnia,
i) wykształcenie w dziedzinie, zbliżonej do dziedziny samochodowej.

Plan nauki powinien obejmować teorję różnych czynności technicznych, obsługi i konserwacji maszyn, kierowania wozem w trudnych warunkach walki, pory dnia i roku, pogody, w kolumnie, dyscypliny marszowej, maskowania sprzętu w ruchu i na postojach i t. p. pozatem odnośne ćwiczenia. Ćwiczenia w kierowaniu czołgiem powinny się odbywać na stadjonie czołgowym, w kierowaniu samochodem — na stadjonie samochodowym.

Zaznaczając, że kierowcy maszyn bojowych i transportowych są zwykle młodzi i niedoświadczeni, zwłaszcza w warunkach walki, autor dowodzi o konieczności doskonalenia ich, i omawia sposoby takiego doskonalenia (bibljoteki, odczyty, pogadanki, wyznaczanie zadań i terminów wykonania, norm pracy, pomoc i wskazówki instruktorów). Wskazane i bardzo korzystne są zawody w kierowaniu i obsłudze wozów, a również teoretyczne i praktyczne doskonalenie d-ców.

Organizacja marszu oddziału zmechanizowanego.

G. Sadowoj. — „Miechanizacja i Motorizacja“ Nr. 3/1933.

Autor wyjaśnia na czem polegają funkcje sztabu przy organizacji marszu oddziału zmechanizowanego, w celu ześrodkowania go w rejonie wyjściowym i przytacza wyczerpujący przykład z odnośnemi rysunkami.

Przygotowawcze funkcje sztabu. Funkcje pierwszego zastępcy szefa sztabu polegają na obliczaniu szybkości ruchu kolumny stosownie do przepisów ruchu na; 1) drodze bitej — przec. szybk. — 20 klm/g. 2) na szerokiej drodze — 75% tej szybkości, 3) na drodze polnej — 50%, 4) na drodze kolumny — 40%, 5) w nocy szybkość się obniża o 25 — 50%; 6) w niepogodę — o 30%.

Dalej autor opisuje technikę obliczania szybkości ruchu, sposób obliczenia czasu, potrzebnego na wykonanie marszu na danej marszrucie, wyciągnięcie kolumny, krótsze postoje, przechodzenie ciaśnin i t. p.

Funkcje drugiego zastępcy szefa sztabu polegają na: regulowaniu ruchu na marszrucie (podział drogi na odcinki, wyznaczanie punktów orjentacyjnych, sił i środków regulowania ruchu).

Funkcje szefa sztabu: a) wyznaczanie kierunku marszruty, b) ocena przeszkód na marszrucie, c) ocena wpływu pogody i pory dnia na tempo marszu, d) ocena niebezpieczeństwa, jakie zagraża ze strony obserwacji lotniczej npla i sposoby obrony plotniczej, e) ugrupowanie sił i formowanie kolumn.

Funkcje szefa służby łączności: przygotowanie klucza do odczytywania map i rozmów radjofonicznych b) rozkazy co do funkcjonowania stacji radjo podczas marszu, c) układanie planu utrzymania łączności z własnemi płatowcami, d) zapewnienie łączności między sztabem a pododdziałami kolumny podczas marszu.

Funkcje zastępcy d-cy bataljonu (w dziedzinie techniki): a) pilnowanie i uzupełnianie zapasów paliwa i amunicji, b) zaopatrzenie kolumny w środki napraw (warsztaty polowe, ciągniki, paliwo), c) organizacja marszu parku kolumny, d) organizacja zaopatrzenia bataljonu przy zmianie rejonu.

Funkcje zastępcy d-cy bataljonu (w dziedzinie gospodarstwa): a) wyznaczanie miejsca i czasu posiłku południowego i miejsca kuchni polow. w marszu, b) uzupełnianie zapasów żywności, c) organizacja dowozu żywności, do bataljonu przy zmianie rejonu.

Funkcje sztabu przy wykonaniu decyzji dc-y kolumny, zarówno jak i funkcje poszczególnych szefów sztabu i oficerów sztabowych przy organizacji marszu są bardzo skompilkowane i odpowiedzialne przeto wymagają odpowiedniego wyszkolenia; autor uważa również za wskazane urządzanie w tym celu gier wojennych i dyskusyj na temat niektórych ich poszczególnych momentów.

Walka o technikę.

E. Borisow. — „Miech i Motor.“, Nr. 3/1933.

Autor opisuje w jaki sposób polityczne i partyjne organy sowieckie prowadziły wyszkolenie oddziałów zmechanizowanych w celu opanowania techniki i oszczędzenia sprzętu bojowego.

Zdaniem autora praca ta dała bardzo dodatnie wyniki, co na praktyce stwierdziły manewry N-skiego oddziału zmechanizowanego. Wykazał on wysoki poziom dyscypliny i umiejętność obchodzenia się ze sprzętem.

Rok szkolny oddziału zmechanizowanego rozpoczął „dzień techniki“, na który się złożyły: wystawa modeli wozów bojowych, przyjętych typów, pokazy ich różnych działań, pogadanki na temat rekonstrukcji armji sowieckiej, odczyty o technice przyszłej wojny, mityngi, dyskusje, kino, radjo; niemałą rolę w propagandzie technicznej odegrała prasa. Bardzo korzystnym sposobem zaznajomienia uczni z techniką wozów bojowych było przybycie pododdziału zmechanizowanego i podział jego na (komendy) oddziały wozów bojowych.

Maskowanie związków zmechanizowanych.

Miechanizacja i Motorizacja Nr. 3/1933.

II. *Maskowanie marszu związku zmechanizowanego.* Autor w dalszym ciągu swego artykułu („Miechanizacja i Motorizacja RKKA“ Nr. 2 1933) omawia sposoby i środki maskowania przed obserwacją lotniczą marszu oddziału zmechanizowanego, odbywającego się na wiekszą odległość od npla poza obrębem jego obserwacji naziemnej.

Maskowanie to polega na ukryciu nietyle samego sprzętu, ile jego typu przed obserwacją npla i wprowadzenia jego w błąd co do charakteru i zadań kolumny marszowej. Przeto należy: nie ukrywając sprzętu zmienić tak jego wygląd, aby npl nie mógł się zorjentować we właściwym jego typie, lub nadać mu pozory innego typu sprzętu. Autor podaje różne sposoby takiego maskowania i wymienia charakterystyczne cechy, zdradzające dany typ przed obserwacją i na zdjęciach lotniczych. Ponieważ czołgi i tankietki widziane zgóry mają kształt czworoboków, a znanem jest, że bryły geometryczne o symetrycznych konturach są wyraźniej widoczne, przeto należy je zdeformować zapomocą maskowania, i nadawania im wyglądu innych wozów, np. samochodów pancernych, i t. p. Do maskowania należy używać płacht i sieci,, odpowiednio przykrytych gałęźmi, liśćmi, sianem, słomą.

Dalej autor wymienia inne sposoby odwrócenia uwagi npla od czołgów, np. wybór odpowiednich dróg w terenie, posiadających dużą ilość drzew, zarośli, budynków, osiedli i t. p., poruszanie się skokami od jednego ukrycia do następnego, ustawianie wozów pod drzewami i budynkami, w cieniu.

Aby utrzymać potrzebne tempo marszu należy kolumnę rozczłonkowywać wgłąb, co w mniejszym stopniu zwraca na nią uwagę obserwacji lotniczej i ułatwia ruch i wykorzystanie ukryć w terenie.

W lecie należy uważać, aby podczas ruchu na drogach cienie wozów padały nie na jezdnię, lecz na rowy przydrożne, gdzie są one mniej widoczne zgóry. W zimie, odwrotnie, cienie są mniej widoczne na wyjeżdżonej, ciemniejszej jezdni niż na nienaruszonym śniegu i dlatego należy obierać szerokie, dobrze wyjeżdżone drogi (bite). Ślady gąsienic, pozostawiane na drogach polnych i śniegu należy starannie zacierać zapomocą drzew, przymocowanych ztyłu czołga, wałów ugniatających, trójkątów i pługów odśnieżnych oraz drutów kolczastych i samochodów-szczotek. Również dobrze zaciera ślady gąsienic, idąca za czołgami, kawalerja i piechota.

Ślady gąsienic, z jednej strony bardzo pomocne obserwacji lotniczej npla, mogą z drugiej strony być wyzyskane do wprowadzenia jej w błąd, gdy zostają skierowane w kierunku odwrotnym do rzeczywistego kierunku ruchu. Kurz, który zdradza ruch oddziału zmech. jednocześnie skrywa przed obserwacją lotniczą skład kol. marsz., o ile wiatr wieje w kierunku ruchu. Dla uniknięcia kurzu należy obierać drogi o twardej nawierzchni i mieć na uwadze stan pogody.

Autor podkreśla, że szczególnego znaczenia nabiera marsz w nocy, ponieważ ciemność bardzo ogranicza obserwację lotniczą. W nocnym marszu zabrania się używania świateł (oprócz przedniego wozu, na którym latarnie powinny być przyćmione), rozpalania ognisk, palenia tytoniu, używania sygnałów świetlnych i dźwiękowych oraz strzelania bez zezwolenia d-twa.

Dalej autor opisuje sposoby przyćmiewania świateł. Dochodzi on do wniosku, że najodpowiedniejszą porą do wykonywania marszu jest noc, mgła, deszcz lub śnieg. Poza tem w marszu powinien być utrzymany wysoki stopień dyscypliny stanu czynnego. Odpowiedzialność za maskowanie maszyn ponoszą oficerowie.

III. *Maskowanie walki oddziałów zmechanizowanych.* Autor podkreśla konieczność specjalnie starannego maskowania czołgów podczas walki i dążenia do wprowadzenia w błąd obserwacji npla nietylko lotniczej, lecz i naziemnej przez stosowanie zasłon dymnych, które uniemożliwiają nplowi celowanie i ukrywają przed nim skład, wielkość i kierunek natarcia oddziału zmechanizowanego.

Autor omawia sposoby urządzania i rolę zasłon dymnych w różnych warunkach, które dzieli na 3 kategorje: dogodne, średnio dogodne i niedogodne i podaje tabelę właściwości obłoków dymnych zależnie od tych

warunków. Dalej przytacza wzory, służące do obliczania wysokości, czasu i rozchodzenia się obłoków dymnych, na podstawie ustalonego przez pisarzy amerykańskich stosunku szybkości wiatru do szybkości ruchu obłoku dymnego.

Dalej autor przechodzi do sposobów maskowania czołgów podczas walki na przypuszczalnych teatrach przyszłej wojny (malowanie, przykrywanie), co wymaga szybkiej orjentacji i przytomności umysłu załogi w celu jak najdłuższego ukrywania się przed nplem.

Na zakończenie autor zaznacza, że zaskoczenie polega głównie na umiejętności pozostawania jak najdłużej w ukryciu przed nplem zwłaszcza przed jego obserwacją lotniczą i dlatego wymaga od stanu czynnego gruntownej znajomości zasad i techniki maskowania.

Walka czołgów z czołgami.

A. Sz. — „Miechanizacja i Motorizacja Nr. 3/1933.

Jest to krytyka artykułu A. Kononczuka: „Walka czołgów z czołgami" („Wajennyj Wiestnik" Nr. 1—1933), w którym autor szczegółowo omawia sposoby prowadzenia walki między bronią pancerną jednego rodzaju (pociągami pancernemi, samochodami panc.), znane ogólnie z okresu wojny światowej, i zaznacza, że dotychczas doświadczenie w dziedzinie walki czołgów jest bardzo ograniczone, prawdopodobnie wskutek niedostatecznego rozwoju taktyki czołgowej w okresie wojny światowej oraz wskutek tego, że w tym okresie czołgi posiadała przeważnie tylko jedna z walczących stron.

Ze wszystkich dotychczas stosowanych sposobów walki czołgów z czołgami autor uważa za najskuteczniejsze, jednakże tylko w drodze wyjątku, — uderzenie jednego czołga w drugi w celu zniszczenia go.

Używanie do walki czołgów z czołgami — czołgów, uzbrojonych w km. autor uważa ze bezcelowe, podobnie jak i używanie km. w walce floty morskiej. Wymienia on możliwości bojowe, jakie podług niego powinny posiadać czołgi rozpoznania i miotacze min-ciągniki; używanie czołgów niszczycielskich uważa wogóle za bezcelowe.

Dalej autor przewiduje, że za 3 — 5 lat czołgi będą stanowiły „lądowe krążowniki" i „drednouty", dla których nie będą istniały przeszkody naturalne i które będą poruszały się w terenie z szybkością 50 — 60 klm./g.; będą one zabezpieczone pancerzem, odpornym na działanie pocisków ppancernych artylerji polowej; będą one uzbrojone w 8 — 12 dział 152 — 300 mm.; charakter ich działania będzie podobny do działań floty morskiej.

Twierdzi on, że dążenia wszystkich państw do wyposażenia swych armij w dużą ilość czołgów oraz szybki rozwój produkcji tych ostatnich niezawodnie doprowadzi do walki czołgów z czołgami w przyszłej wojnie. Według niego, walka taka będzie zderzeniem korpusów i armij zmechanizowanych, działających na zasadzie taktyki i strategji, przewidujących spotkania mniejszych oddziałów czołgów.

Krytyk często uważa wnioski autora artykułu za nieuzasadnione, nielogiczne i wręcz mylne. Porównywanie walki czołgów z czołgami z walką morską nie zgadza się z twierdzeniem autora, że decydującą rolę w działaniach czołgów odgrywa rodzaj terenu. Oczywiście, że można stosować niektóre zasady taktyki innych rodzajów broni, a zwłaszcza floty morskiej, lecz w żadnym razie nie można na nich całkowicie opierać sposobów walki czołgów z czołgami.

Faktycznie charakter terenu jest jednym z decydujących czynników w działaniach czołgów i stwarza zasadniczą różnicę między walką czołgów, a walką morską, w której obserwacje mogą utrudniać tylko zasłony dymne; natomiast w walce czołgów przeszkodę w obserwacji stanowią:

konieczność wykorzystania ukryć, wykonanie manewrów oraz falistość terenu. Poza tem, czołgi walczą ze sobą na bliską odległość, zaś walka morska zwykle się odbywa na dużą odległość.

Przy przechodzeniu przez przeszkody nawet czołgi-drednouty są zmuszone zmniejszyć szybkość, co powoduje naruszenie szyku bojowego i naraża je na niebezpieczeństwo ognia npla; na morzu tego rodzaju przeszkody nie istnieją.

Dalej autor artykułu zapomina o tem, że w walce czołgów z czołgami będą brały udział również i inne rodzaje broni, i nie bierze pod uwagę ani czasu, ani przestrzeni. A wszakże wystąpią przeciwko nim przedewszystkiem różne grupy artylerji ppanc., która rozwija się narówni z czołgami, a w niektórych wypadkach nawet je wyprzedza i która z powodzeniem już zwalczała fortece, zaś czołg, unieruchomiony na polu walki, przedstawia dość słabą fortecę.

Krytyk obala również twierdzenie autora jakoby podstawowym typem w przyszłości miał być ciężki i potężny „krążownik" lub „drednout" i zaznacza, że nawet w Anglji i Stanach Zjedn. Am. Półn. główne dążenia są kierowane do osiągnięcia jak największej ruchliwości czołgów, a we Francji również podstawowym typem, zwłaszcza do walki, bynajmniej nie jest ciężki czołg.

Autor, przewiduje uzbrojenie czołga przyszłości w działa 300 mm. lecz nie wymienia z kim właściwie będzie walczyła ta twierdza, poruszająca się z szybkością 50 — 60 klm./g., którą może unieruchomić artylerja polowa, a wówczas znajdą się odpowiednie środki do jej zwalczenia. Autor nie wymienia ani ilości, ani typów czołgów, potrzebnych i nadających się do walki, nie omawia ich roli ani sposobów działania. Myli się bardzo, gdy twierdzi, że czołg może walczyć tylko z równym sobie czołgiem, gdyż zasadniczem zadaniem czołga wszelkiego typu jest zwalczanie nie czołgów, lecz piechoty npla, jej środków ogniowych, artylerji, umocnień i t. p. i w tym celu jest on odpowiednio uzbrojony.

Czołg niszczycielski, który ma za główne zadanie walkę z czołgami npla powinien być szybszy od pozostałych czołgów i posiadać potężniejszą broń ppancerną.

Jak z powyższego można wnioskować, tak autor artykułu jak i jego krytyk nie mają jeszcze ustalonych poglądów na to niezwykle interesujące zagadnienie i należy przypuszczać, że nie prędko znajdzie ono należyte ujęcie w prasie fachowej, opierającej się raczej na teoretycznych rozważaniach i przypuszczeniach niż na danych wziętych z praktyki.

Obrona ppancerna.

Wehr und Waffen, Nr. 4, 1933.

W dalszym ciągu swego artykułu (zam. w Nr. 3 „Wehr und Waffen") autor omawia najgroźniejszą dla czołgów nowoczesną broń — działa ppancerne. Posiadają one przewagę nad czołgami pod wieloma względami, a przedewszystkiem, — że strzelają z podstaw stałych, wówczas gdy czołgi są zmuszone szybko poruszać się, w celu zabezpieczenia się przed ogniem npla i zdobycia terenu, i strzelać w ruchu, co pociąga za sobą rozproszenie ognia. Poza tem działa ppancerne stanowią trudny cel dla czołgów z powodu małych wymiarów.

Autor uważa, że działa ppancerne pod każdym względem stanowią nowoczesną broń: przebijają pancerz na dużą odległość, zarówno przy trafianiu pionowem, jak i pod mniejszemi kątami. Wymaga to dużej wagi pocisku, albo dużej szybkości początkowej strzału. Szybkość początkowa zależy od wysokości ciśnienia gazów, właściwości metalu, z którego jest zrobiona lufa i wytrzymałości nacięć kierowniczych.

Zwiększenie kalibru zmniejsza siłę przebijania, zaś gdy kaliber jest mniejszy, zmniejsza się siła rozrzucania odłamków pocisku po przebiciu

pancerza; siła ta powinna być na tyle duża, aby uniemożliwić załodze czołga dalszą walkę.

Najwyższa początkowa szybkość pocisku działa ppancernego obecnie dochodzi do 1000 m/sek., najmniejszy skuteczny kaliber pocisku, posiadającego potrzebną siłę przebijania pancerza i rozpraszania odłamków pocisku wynosi 20 mm., lecz przebija on najwyżej 35 mm. pancerz.

Skuteczny zasięg strzału przekracza 1000 m., czyli jest większy, niż tego wymagają warunki. Ponieważ należy ostrzeliwać szybko zbliżające się czołgi od chwili ich zjawienia się aż do chwili ich odejścia na odległość bliskiej walki, i ponieważ czołgi z reguły unikają zbliżania się w otwartym terenie, a przy podejściu używają zasłon dymnych, przeto 1000 m. stanowi najwyższą granicę odległości, na jaką działa ppancerne mogą rozpocząć ostrzeliwanie czołgów. Poza tem rozpoznanie pojedyńczych celów, obserwacja, wszelkie działania oraz trafianie stają się trudniejsze na dużą odległość.

Aby działa ppancerne celnie trafiały w szybko poruszające się czołgi powinny one posiadać duży zasięg boczny; w tym celu powinny być zaopatrzone w lawety obrotowe. Najłatwiej jest trafić w czołg, gdy zbliża się w kierunku prostym do działa; trudniej — gdy się zbliża ruchem zygzakowym; najtrudniej — gdy kąt zbliżania się do linji strzału jest mniejszy niż 45°, a odległość wynosi 300 m.

Duża początkowa szybkość strzału działa ppancernego jest potrzebna z tego względu, że czołgi szybkobieżne przechodzą 1000 m. w ciągu 1,5 — 4 minut.

Dotychczas jeszcze nie zostało rozstrzygnięte, czy odpowiedniejsze są działa automatyczne czy półautomatyczne; obydwa typy posiadają dodatnie i ujemne strony, ściśle uzależnione od wagi pocisku.

Półautomatyczne działa kl. 37 — 47 mm., używane do zwalczania ciężkich i średnich czołgów zostały zdyskwalifikowane z powodu zbyt dużej wagi i rozmiaru pocisków i zastąpione automatycznemi działami 20 i 25 mm. o 60 — 200 strzałach na minutę, czyli że znalazły zastosowanie najcięższe km piechoty. Posiadają one jednak niemały brak — duże drgania lufy i podstawy podczas strzelania.

Ponieważ w terenie ostrzeliwanym przez npla działa dotychczas są przesuwane ręcznie i ponieważ warunki walki wymagają częstego i szybkiego zwracania ich w różnych kierunkach, przeto powinny one być zaopatrzone w specjalne tarcze, chroniące obsługę przed ogniem czołgowych km.

Natomiast działa ppancerne odwodowe powinny dorównywać czołgom pod względem szybkości ruchu, a nawet je prześcigać; czyli, że powinny posiadać samochodowe lawety albo ciągniki. Ciągniki mają tę złą stronę, że w razie ich uszkodzenia działo zostaje unieruchomione.

Dalej autor wymienia różne typy km. samochodowych, używanych w różnych armjach i ich cechy charakterystyczne oraz inne środki obrony ppancernej poza km. samochodowemi i działami ppancernemi, a m.: km. czołgowe, km. SMK, pociski S, pociski ręczne, skutecznie niszczące tornice i mechanizmy bieżne czołgów, miotacze płomieni, gazy, bomby, pociski ręczne i artyleryjskie).

Za bardzo skuteczne w obronie ppancernej autor uważa działania lotniczych eskadr bombardujących. Bardzo groźnym wrogiem związku panc. mot. są obecnie płatowce bombardujące, budowane przez francuską firmę Gourdon-Leseur; zrzucają one z wysokości 5700 m. w ciągu 40 sek. bombę, ważącą 250 kg. która, jeśli nawet nie trafi bezpośrednio w czołg, to, wybuchając wpobliżu, niszczy go doszczętnie.

Podkreśla on również, że w ostatnich czasach równolegle z rozwojem techniki środków obrony ppancernej bardzo się rozwinęła i nadal się rozwija taktyka obrony ppancernej, obejmując coraz to szersze zagadnienia z tej dziedziny.

Podstawy i zasady obrony ppancernej obejmuje taktyka obrony biernej, do której zadań należy wybór terenu walki; przy wyborze terenu należy mieć na uwadze utrudnienie ruchu i działań czołgów npla, czyli wybierać teren, posiadający wiele przeszkód, a w braku ich — urządzać sztuczne przeszkody. Autor omawia różne rodzaje przeszkód, w zależności od zdolności czołgów do wspinania się na pochyłości, przechodzenia przez rzeki, wody, błota, bagna, co również jest uzależnione od wagi czołga; poważną przeszkodę w ruchu czołgów stanowią większe pasma lasów, i grupy drzew, których czołgi nie mogą obalić poza tem — tereny górzyste, skaliste i poryte lejami.

Czołgi a piechota.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer, Nr. 5, 1933.

Autor stwierdza, że techniczny rozwój czołgów w ostatnich czasach i nowe możliwości ich użycia wpłynęły również na zmianę taktyki.

Duża szybkość ruchu czołgów pozwala im na poruszanie się niezależnie od piechoty, a nie razem z nią, co w znacznym stopniu zmniejsza ich straty, ponieważ duża szybkość ruchu jest dla nich najlepszem zabezpieczeniem przed ogniem npla.

Dawne sposoby użycia czołgów pozostały już tylko w tych armjach, które posiadają czołgi z okresu wielkiej wojny; natomiast armje posiadające sprzęt nowoczesny, stosują najnowsze sposoby ich użycia.

Zasadniczo główne zadanie czołgów polega obecnie, jak i dawniej, na wparciu natarcia piechoty; uległy tylko zmianie sposoby ich działania, które obecnie są bardziej skuteczne i mniej niebezpieczne dla czołgów.

Głównym celem ich działań jest artylerja npla, która stanowi najpoważniejsze niebezpieczeństwo dla piechoty.

Czołgi wyruszają do natarcia razem z piechotą i po przekroczeniu pierwszej linji piechoty rozpoczynają swe działania; natarcie osiąga większe powodzenie jeśli czołgi przeprowadzają je kilkoma rzutami, gdyż w ten sposób zapewniają ciągłe wsparcie piechoty.

Korzystniej jest dla czołgów, gdy natarcie rozpoczyna piechota, ponieważ ma ona możność wcześniejszego zniszczenia broni ppancernej npla.

Przełamanie się czołgów pierwszych, ma tą złą stronę, że piechota, będąc pozbawioną ich bezpośredniego wsparcia, jest narażona na ogień nieprzyjacielskich km. Mogą ją wówczas wspierać czołgi odwodowe, lecz nie będą one mogły wziąć udziału w walce, lub będą zmuszone wreszcie opuścić piechotę, aby wykonać swe główne zadanie.

Inny sposób wsparcia piechoty polega na tem, że wszystkie czołgi przeprowadzają natarcie, zaś piechota pozostaje bez wsparcia; po ukończeniu natarcia i zniszczeniu artylerji czołgi podchodzą w terenie do ośrodków oporu od tyłu i niszczą je.

Piechota ze swej strony powinna okazać czołgom wszelkie wsparcie, ponieważ posiada ona większe możliwości obserwacji i wcześniejszego zwalczenia broni ppancernej npla. Podstawowym warunkiem powodzenia natarcia czołgów i piechoty jest ich współdziałanie i wzajemne wspieranie się.

Ponieważ nowoczesne czołgi mogą być skutecznie zwalczone tylko przez specjalną broń ppancerną i czołgi, przeto piechota nie powinna przeprowadzać na nie natarcia, a jej wszystkie punkty zborne, przygotowawcze, odwodowe i wsparcia powinny się znajdować w miejscach niedostępnych dla działań czołgów i posiadać dobre zabezpieczenie ogniowe.

W celu skutecznego zabezpieczenia piechoty d-cy winni zawczasu przeprowadzić rozpoznanie terenu i wybrać najdogodniejszy, pamiętając, jakie warunki ułatwiają, jakie utrudniają, a jakie uniemożliwiają natar-

cie czołgów, co również powinni mieć na uwadze przy organizacji własnej broni i jej działań.

Zdaniem autora w przyszłej wojnie poważną rolę w obronie ppancernej będzie odgrywało lotnictwo.

Rozwój czołgów w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer Nr. 5/33.

Autor wymienia szereg nowych typów czołgów lekkich i średnich, z któremi w Ameryce obecnie są przeprowadzane próby doświadczalne. Wyraża on przypuszczenie, że w armji amerykańskiej utrzyma się typ czołga lekkiego i średniego, które będą współdziałać z piechotą i kawalerją, a również będą tworzyły samodzielne związki pancerno-motorowe.

W Stanach Zjednoczonych dotychczas są jeszcze używane niektóre typy czołgów z okresu wojny światowej, a mian.: lekki czołg Renault (900 szt.), ostatnio ich szybkość została zwiększona przez użycie silnika Franklina; następnie lekki czołg Ford (15 szt.), obecnie przystosowany do wymagań nowoczesnych; ciężki czołg „Mark VIII", w rodzaju angielskiego ciężkiego czołga z okresu wojny (100 szt.).

W 1920 roku zaczęto budować czołgi średnie, które jednak po przeprowadzeniu z nimi prób okazały się zbyt powolnemi; na ich miejsce powstał nowy czołg średni „T 1", późniejszy „TIEL": waga — 23 t.; szybkość — 19 km/g. Od 1924 roku nastąpiła przerwa w rozwoju czołga średniego z wyjątkiem niedużych zmian, jak naprz. zwiększenie szybkości przez użycie silnika „Liberty".

W r. 1926 zostało nanowo poruszone zagadnienie użycia czołgów lekkich. Stawiane im były następujące wymagania: największa szybkość ruchu — 40km/g.; przeciętna szybkość — 29 km/g.; odporność na pociski SMK; powinny być łatwo ładowane na samochody ciężarowe. (ruchliwość taktyczna).

Pierwszym czołgiem tego typu był lekki czołg „TIEL" (waga — 6,7 t.; największa szybkość ruchu — 35,2 km/g.; przeciętna szybkość — 16 km/g.; odporny na pociski SMK; uzbrojenie — 1 działo i 1 ckm; zasięg — 120 km.).

Następnie powstał lekki czołg „TIE 2" (waga — 8,75 t.; zasięg — 3200 km.). Jego podwozie nadawało się również do innych zadań: jako ciągnik km, artylerji, do przewożenia piechoty i sprzętu saperskiego. Obydwa wymienione typy zostały zbudowane w przeciągu 2-ch lat, a przeprowadzone z nimi próby dały dobre wyniki.

Dalszy rozwój tego typu dał dwa nowe typy: „TIE 3" i „TIE 4" (waga — 8,5 t.; największa szybkość ruchu — 88 km/g. (na drodze); przeciętna szybkość w terenie — 24 km/g.; odporny na działanie pocisków SMK; uzbrojenie — 1 działo 3,7 cm. lub 7,5 cm. i 1 ckm., albo — 1 najcięższy km. i 1 km; zasięg — 120 km.).

Na tem zatrzymał się dalszy rozwój czołgów lekkich amerykańskich, które obecnie pod każdym względem odpowiadają wszelkim nowoczesnym wymaganiom.

Szczególnie ciekawym jest jednak rozwój wozów kołowo-gąsienicowych Christie, które w 1919 r. zostały ulepszone i opatentowane jako wozy boojwe. W 1921 r. podczas manewrów wojskowych w Aberdeen zostały z niemi przeprowadzone próby doświadczalne z dobrym wynikiem.

W 1928 r. Christie wybudował nowy typ czołga o ulepszonem podwoziu, rozwijającem dużą szybkość w terenie, a mianowicie: czołg „T3" o zmiennym napędzie kołowo-gąsienicowym (waga — ok. 11,5 t.; silnik — 335 KM; uzbrojenie — 1 działo 3,7 cm. z 126 pociskami i 1 ckm. z 3000 pocisków; pancerz odporny na pociski SMK; przeciętna szybkość na gąsienicach — 32 km/g.; na kołach — 64 km/g.; zasięg — 160 km.).

Czołg ten, po przeprowadzeniu pewnych zmian, został przyjęty w kawalerji jako kawaleryjski czołg „T 1“, a po nowem ulepszeniu — jako kawaleryjski czołg „T 2“. Waga jego i rozmiary zostały zmniejszone, natomiast zasięg działania — zwiększony. (Waga — 8,5 t.; największa szybkość na gąsienicach — 32 km/g.; na kołach — 64 km/g.; zasięg — 240 klm; uzbrojenie — 1 najc. km. 13 mm. i 1 ckm.).

Ulepszając go nadal, Christie zbudował skaczący czołg („The New York Harald, 8.VIII.1932); szybkość — 79,2 km/g.; rozwijając ją do 80 km/g., wykonuje on kolejne skoki po 10,7 m. długości; waga — 5 t.; uzbrojenie — 1 działo 7,6 cm.

Również zostały przeprowadzone próby ze zwykłemi średniemi czołgami gąsienicowemi, które ustaliły, że waga takiego czołga nie powinna przekraczać 15 t. i że czołgi mogą przechodzić przez rowy szerokości 2,7 m. Jest to typ „T 2“ (waga — 15 t., silnik — 300 KM; szybkość ruchu — 32 km/g.; pancerz odporny na pociski SMK; uzbrojenie — 1 działo 4,7 cm. z 175 pociskami, 1 najcięższy km. 13 mm. z 2000 pocisków i 1 ckm. z 5400 pocisków; zasięg — 240 km.

Obecnie w Ameryce przeprowadzane są próby z czołgami, mające na celu zbadanie ich właściwości; zostały sformowane 3 plutony: I-y pluton składa się z 5 czołgów Renault (6 t.) o silniku chłodzonym powietrzem. Zakres ich współdziałania z piechotą zostanie ustalony drogą prób. 2-gi pluton posiada 3 średnie czołgi Christie „T 3“; próby mają na celu ustalenie dodatnich i ujemnych stron użycia wozów kołowo-gąsienicowych do zadań taktycznych. 3-ci pluton posiada sprzęt mieszany: 2 średnie czołgi „T 2“, dawniejsze średnie „T 1“ i 3 lekkie czołgi: „TIE 1“, „TIE 2“ i „TIE 3“.

Kawaleryjskie związki panc. i motor. przeprowadzają próby z 4-ma czołgami „T1“ i „T2“ w celu ich zbadania, a następnie użycia w armji.

BIBLJOGRAFJA.

Der Kraftzug in Wirtschaft und Heer	*Kraft.*
Wehr und Waffen	*W. Waff.*
Deutsche Wehr	*D. Wehr.*
Revue Milit. Française.	*R. Milit. Fr.*
Tiechnika i Wooruženje	*Tech. Woor.*

Czołgi.

Czołgi a piechota. — Kraft. Nr. 5/1933 r.

Nowy włoski czołg lekki „Fiat Tipo 3000 B". — Kraft. Nr. 5/1933 r.

Rozwój czołgów w Stanach Zjedn. Amer. Półn. — Kraft. Nr. 6/1933 r.

Nowoczesne urządzenia napędu kołowo-gąsienicowego. Inż. R. Spies.— Kraft. Nr. 5—6/1933 r.

Dwa próbne czołgi Martela. — R. Milit. Fr. Nr. 143/1933 r.

Zagadnienie maskowania czołgów w walce. A. Aleksiejew. — Tech. Woor. Nr. 4/5/1933 r.

Fortyfikacja odcinka zajętego przez jednostki czołgowe. Szmakow.— Techn. Woor. Nr. 4—5/1933 r.

Związki panc. mot.

Zabezpieczenie saperskie działań bojowych oddziałów panc. mot. G. Potapow. — Tech. Woor. Nr. 4—5/1933 r.

Obrona ppancerna (c. d.). — W. und Waffen. Nr. 4—5—6/1933 r.

Przechodzenie i usuwanie przeszkód groźnych dla związków panc. mot. — Tech. Woor. Nr. 4—5/1933 r.

Samochody, ciągniki, motocykle.

Nowe rodzaje resorów. I. F. — Kraft. Nr. 6/1933 r.

Ciągnik na robotach saperskich. Bazykin. — Tech. Woor. — Nr. 4—5/1933 r.

Mechanizacja i motoryzacja.

Drogi dla transportów samochodowych. Rainczyk. — Tech. Woor. Nr. 4—5/1933 r.

Mosty dla transportów zmotoryzowanych. N. Zanolli. — Tech. Woor. Nr. 4—5/1933 r.

Różne.

Próby doświadczalne z silnikiem czołgowym chłodzonym powietrzem. — Kraft. Nr. 6/1933 r.

Metal lekki w budowie wozów ciężkich. B. v. Lengerke. — Kraft. Nr. 6/1933 r.

Wymierzanie dokładne trybów. O. Steinitz. — Kraft. Nr. 6/1933 r.

Trzydniowe zawody ADAC. — Kraft. Nr. 6/1933 r.

Użycie gazu drzewnego jako paliwa w wojskowych samochodach ciężarowych. — D. Wehr Nr. 22/1933 r. (dodatek „Taktik und Technik" Nr. 11/1933 r.).

Spis tematów artykułów technicznych, (oryginalnych i kompilacyjnych) które, w odpowiedniem opracowaniu, mogłyby być umieszczone w dziale „Broń Pancerna i Samochody".

(Ciąg dalszy).

DZIAŁ TECHNICZNY [1]).

1. *Układanie planu eksploatacji w oddziale i pododdziale.*
2. *Sposób zdobywania, opracowywania i wykorzystania doświadczenia wojennego, w dziedzinie eksploatacji i naprawy sprzętu.*
3. *Organizacja racjonalnej obsługi wozów (czyszczenie, oglądanie, smarowanie, zaopatrywanie w materjały pędne i t. p.) na dłuższych postojach.*
4. *Sposoby oszczędnego eksploatowania maszyn.*
5. *Sposoby powtórnego zastosowania zużytego oleju.*
6. *Organizacja i praca oddziału w warunkach polowych (wybór miejsca, obliczanie powierzchni, ustawianie wozów i t. p.).*
7. *Naprawa sprzętu w okresie wiosennym.*
8. *Przygotowanie sprzętu na okres ćwiczeń letnich.*
9. *Naprawa i oględziny sprzętu.*
10. *Konstrukcja i wyekwipowanie wieżyczek czołgowych.*

---

[1]) Tematy zapożyczone przeważnie z prasy sowieckiej.