

**PRZEGLĄD
WOJSKOWO
TECHNICZNY**

**STYCZEŃ 1936 R.
WARSZAWA
ZESZYT 1. TOM XIX**

Adres Redakcji i Administracji
„Przeglądu Wojskowo-Technicznego“
WARSZAWA UL. 6-GO SIERPANIA 54,

TEL. 9-64-41
KONTO P. K. O. Nr. 14500.

Rękopisów Redakcja nie zwraca.

WARUNKI PRENUMERATY Z PRZESYŁKĄ:

„PRZEGLĄD
WOJSKOWO-TECHNICZNY”
(całość)

Kwartalnie 9.— zł.
Półrocznie 18.— zł.
Rocznie 36.— zł.
Zagranicą rocznie . . 72.— zł.

Działy:
„SAPER”, „ŁĄCZNOŚĆ”,
„BRONŃ PANCERNA”

Kwartalnie 6.— zł.
Półrocznie 12.— zł.
Rocznie 24.— zł.
Zagranicą rocznie . . 48.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „Przeglądu Wojskowo-Technicznego” z przesyłką 3.— zł.

Cena pojedynczego zeszytu „SAPERA”, „ŁĄCZNOŚCI” lub „BRONI PANCERNEJ” z przesyłką 2.— zł.

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

PRZEGLĄD WOJSKOWO- TECHNICZNY

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO SAPERÓW, DOWÓDZTWO WOJSK
ŁĄCZNOŚCI I DOWÓDZTWO BRONI PANCERNYCH

ROK DZIESIĄTY
TOM XIX.
STYCZEŃ — 1936.

W A R S Z A W A

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

pplk. Stanisław Arczyński, pplk. Tadeusz Bogdanowicz, pplk. inż. Andrzej Chramiec, pplk. Jan Domasiewicz, pplk. Eustachy Gorczyński, pplk. Maksymiljan Hajkowicz, pplk. Jan Kaczmarek, pplk. Stefan Kijak, pplk. dypl. inż. Stanisław Kopański, pplk. dypl. Józef Łukomski, pplk. Władysław Malinowski, pplk. Andrzej Meyer, pplk. Marcei Rewieński, pplk. Józef Siłakowski, pplk. Władysław Spalek, pplk. dypl. Marjan Strażyc, pplk. Józef Wróblewski, pplk. Eugenjusz Wyrwiński, mjr. inż. Kazimierz Gaberle, mjr. Edward Gorczyński, mjr. dypl. Albin Habina, mjr. Bolesław Jakubiak, mjr. inż. Stanisław Michałowski, mjr. Marjan Ruciński, mjr. dypl. Władysław Weryho, mjr. Jerzy Uszycki, kpt. Kazimierz Korasiewicz, kpt. Henryk Kosicki, rtm. dypl. Witold Stankiewicz, rtm. Franciszek Szystowski, rtm. Władysław Trzyszka.

Redaktor Naczelny:

PPLK. PATRYK O'BRIEN DE LACY.

Redaktor „Sapera“:

MJR. DYPL. LEON TYSZYŃSKI.

Redaktor „Łączności“:

MJR. STEFAN ŚLIWOWSKI.

Redaktor „Broni Pancernej“:

PPLK. DYPL. JERZY LEVITTOUX.

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

TREŚĆ

Dział saperów.

<i>Mjr. dypl. Władysław Weryho.</i> — Udział saperów w obronie przeciwpancernej	1
<i>Por. Wojciech Dymecki.</i> — Czy żołnierza wojsk technicznych przy obecnem uzbrojeniu i warunkach szkolenia można wyrobić na dobrego strzelca?	22
<i>M.</i> — Uwagi o warunkach szkolenia oddziałów saperów w ramach W. J.	32
<i>Kpt. Tadeusz Chlebowski.</i> — Ujemny wpływ nadmiaru przesunięć szeregowych na wyszkolenie, wychowanie oraz gospodarkę	42
<i>Kpt. inż. Piotr Załęski.</i> — Uwagi i uzupełnienia do artykułu majora Stelmachowskiego: „Obsługa czołowych odcinków linii kolejowych“	48

Sprawozdania i streszczenia:

Uproszczenie wyszkolenia wodnego, mechanizacja i organizacja pracy	54
Lądowe wyszkolenie saperskie	63
Przygotowanie lotnisk polowych	66
Próby nowego typu kładki piechoty	68
Bibliografia	70

Dział łączności.

<i>Por. Piotr Chelchowski.</i> — Użycie włókna w pracy jednostek narciarskich	1
<i>Feliks Doborzyński i Lesław Kędzierski.</i> — Realizacja telewizji	10
<i>Inż. Zygmunt Strasburger i kpt. Władysław Wilczyński.</i> — Dalekopis elektryczny typu Siemens'a taśmowy	49

Sprawozdania i streszczenia:

Łączność 8 i 10 armji niemieckiej w bitwach na Mazurach (Kampanje w Prusach Wschodnich 1914 i 1915 r.)	60
Organizacja oddziału łączności pułku piechoty w świetle po- glądów niemieckich	63
Wystawa przemysłu radjotechnicznego w Olimpij Londyn 1935	66
Pokaz dwukrotnego przesłania telegramu naokoło globu ziem- skiego w 1 min. 40 sek.	71
Uderzenia piorunów w słupy linii stałych	73
Generator magnetronowy dla częstotliwości od 300 do 600 megacykli	77
Bibliografja	78

Dział broni pancерnej i samochodów.

<i>Kpt. inż. Jan Obłoczyński.</i> — Rozwój motoryzacji i jego znaczenie dla obrony kraju	1
<i>Rtm. Aleksander Kruciński.</i> — Kompanja motocykli- stów	31
<i>Inż. Aleksander Fabrykowski.</i> — Jarzma karabinów maszynowych i armatek	38
Wiadomości z prasy obcej	53

Sprawozdania i streszczenia:

Dowodzenie bataljonem i kompanją czołgów w natarciu	60
Strzelanie w ruchu	61
Kompanja czołgów wsparcia piechoty na stanowisku pośred- niem, przejście jej i rozmieszczenie na pozycji wyj- ściowej	63
Opalany garaż przenośny	68
Stop Titanit U	69
Korozja metali i walka z nią	71
Badanie ciągników	75
Polepszenie przebiegu pracy prostych szybkobieżnych silni- ków gaźnikowych dwusuwowych przez wprowadzenie nowego sposobu przepłókiwania	75
Użycie paliw stałych, jako źródła energii i dla pojazdów mechanicznych	77

MJR. DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

UDZIAŁ SAPERÓW W OBRONIE PRZECIWPANCERNEJ.

Broń pancerna zdobyła obecnie tak poważne miejsce wśród środków walki, że coraz trudniej jest wyobrazić sobie pole bitwy bez jej udziału.

Stale się rozwijając, broń ta już dziś osiągnęła niezwykle duże wyniki, zarówno pod względem konstrukcji, szybkości, zwrotności, zasięgu, siły ogniowej i opancerzenia, jak też pod względem szerokiego rozpowszechnienia oraz, co najważniejsze dla naszych dalszych rozważań, pod względem możliwości zastosowania w najrozmaitszych formach walki.

O ile w końcowym okresie wojny światowej zakres działania czołgów ograniczał się do użycia ich do przełamania umocnionej pozycji obronnej, o tyle dziś czołgi znajdują coraz szersze zastosowanie niemal w każdej formie działania.

Mogą być użyte do rozpoznania, ubezpieczenia, w walce spotkaniowej, w różnych formach obrony, w opóźnianiu, w różnych wypadkach natarcia, w pościgu, w zagonach na tyły, a nawet, z chwilą zjawienia się czołgów ziemnowodnych, czołgi mogą znaleźć zastosowanie w działaniu, zdawałoby się wykluczającym ich użycie, — w natarciu przez rzekę, czyli forsowaniu rzeki.

Równocześnie z rozszerzeniem możliwości użycia czołgów stale są roztrząsane przez prasę wojskową różnych armij sposoby przeciwdziałania temu potężnemu środkowi walki o charakterze tak wybitnie zaczepnym.

Zagadnienie obrony przeciwpancernej zaprzęta wiele umysłów, a pomimo to, wydaje się, nie jest ostatecznie rozwiązane. Nic dziwnego, gdyż zbyt różnorodne czynniki wchodzi tu w grę, a więc nietylko stary, jak świat, wyścig między pociskiem i pancernem, nietylko czynniki materialne, jak teren oraz wszelkiego rodzaju środki czynne i bierne, będące plodem wynalazczości i postępu technicznego, ale i czynniki natury moralnej, psychicznej.

Jak mogą zaważyć na powodzeniu walki z bronią pancerną niektóre z tych czynników, a szczególnie czynnik psychiczny, nie da się przewidzieć, ani też wyliczyć na papierze, lub ocenić na poligonie. O widokach na powodzenie obrony przeciwpancernej sądy w związku z tem są bardzo rozbieżne.

Ostateczną i miarodajną ocenę możliwości zwalczania broni pancerniej, zwłaszcza środkami ogniowymi, można będzie uzyskać dopiero w ogniu rzeczywistej walki.

Jedno tylko wydaje się pewnem, że podobnie, jak możliwości i sposoby użycia czołgów dawno wykroczyły poza doświadczenia wojny światowej, tak i sposoby walki z nimi nie mogą znaleźć całkowitego oparcia w doświadczeniach końcowego okresu wojny światowej, kiedy niezdarne protoplasta dzisiejszego czołga, używany wyłącznie do przełamania obrony pozycyjnej, był mało ruchliwy, a nasycenie frontu artylerją, w wojnie pozycyjnej bogato zapatrzoną w amunicję — było olbrzymie.

Do zwalczania udoskonalonej broni pancerniej w warunkach wojny ruchowej, kiedy wykluczonym jest tak bogate, jak w wojnie pozycyjnej nasilenie we wszelkiego ro-

dzaju artylerję, trzeba wykorzystać do tej walki wszystkie inne możliwe środki i sposoby obrony przeciwpancernej.

Szerokie możliwości użycia czołgów w wojnie ruchowej pociągają za sobą duże konsekwencje w odniesieniu do wszystkich broni, zdolnych do udziału w zwalczaniu broni pancernej.

Nasuwa to konieczność bardzo wydatnego udziału saperów w obronie przeciwpancernej, na którą się składa całość czynności i przygotowań w celu zabezpieczenia się przed zaskoczeniem przez broń pancerną oraz dla zmniejszenia skutków jej działania.

Aby zdać sobie sprawę ze stopnia udziału saperów w obronie przeciwpancernej należy uświadomić, że na całość organizacji tej obrony składa się:

1) *rozpoznanie* dla zapewnienia dostatecznie wczesnych wiadomości, co nabiera szczególnego znaczenia wobec zdolności tej broni do szybkiego pokonywania przestrzeni,

2) *ubezpieczenie* wojsk przed zaskoczeniem przez broń pancerną,

3) *ugrupowanie* oddziałów, odpowiednio do wymagań o. p. panc.,

4) *wykorzystanie terenu i biernych środków o. p. panc.*, celem obniżenia możliwości nieprzyjaciela, a odwrotnie — zwiększenia możliwości własnych środków czynnych,

5) *wreszcie zwalczanie* broni pancernej środkami ogniowymi — czynnymi.

Saperzy są powołani głównie do stosowania środków biernych o. p. panc., to znaczy przede wszystkim wszelkiego rodzaju przeszkód, zapór oraz zagród minowych.

Potrzeba jaknajszerszych poszukiwań możliwości zastosowaniu wszelkich środków o. p. panc. i udziału w tem wszystkich zdolnych do tego wojsk, a więc i saperów, jest

dyktowana z *jednej strony* przez możliwą przewagę ilościową broni pancernej npla, z *drugiej strony* udział saperów w obronie ppanc. może być konieczny ze względu na niedostateczny może rozwój i trudność zupełnie wystarczającego wyposażenia wojsk, a przede wszystkim piechoty w skuteczne środki ogniowe dla obrony przeciwpancernej.

Cechy broni pancernej z punktu widzenia obrony przeciwpancernej.

Zanim zajmiemy się udziałem i możliwościami saperów w o. p. panc., musimy pokrótce się zastanowić między innymi cechami charakterystycznymi poszczególnych typów broni pancernej, z jaką możemy mieć do czynienia.

Chodzi głównie o te cechy, które mogą mieć wpływ na wybór i zastosowanie sposobów i środków biernych obrony przeciwpancernej.

Obroną przeciwpancerną będziemy się zajmować prawie wyłącznie z punktu widzenia zwalczania czołgów i dlatego głównie chodzi nam o charakterystykę właśnie czołgów.

Co do samochodów pancernych ograniczymy się do stwierdzenia, że wszystkie przeszkody dla czołgów tembardziej są przeszkodami dla samochodów panc., które zasadniczo trzymają się dróg, chociaż niektóre z nich są też zdolne do poruszania się w terenie, jednak zawsze są bardzo czułe na wszelkiego rodzaju nawet drobne przeszkody zarówno naturalne, jak i sztuczne.

Natomiast czołgi nawet mniejszych typów, są mniej wrażliwe na przeszkody. Czołgi łatwo poruszają się w terenie, lecz dla wyzyskania swoich maksymalnych możliwości szybkiego ruchu, oraz przy wszelkich przemarszach również muszą się trzymać zasadniczo dróg.

Niżej podajemy cechy charakterystyczne z punktu widzenia o. p. panc. biernej tych czołgów, z jakimi można się spotkać w wojnie ruchowej.

1) *Czołgi rozpoznawcze:*

Ciężar 1.5 — 2.5 T.

Szybkość do 40 km/godz. (w terenie 10—15 km/g.)

Prześwit — ok. 30 cm ¹⁾

Pancerz ok. 8 mm.

Szerokość ok. 1.70 m.

Może przekraczać:

- a) rowy szerokości do 1 m,
- b) brody o twardym dnie do głębokości 0.5 m,
- c) pochyłości terenu do 35—40^o,
- d) przeszkody pionowe do 0.3—0.4 m,
- e) łamie drzewa grubości do 10 cm,
- f) przez druty kolczaste może przechodzić z bardzo dużą trudnością.

2) *Czołgi ziemnowodne:*

Ciężar ok. 3 T.

Szybkość 56 km/godz. w terenie 12—15 km/godz. (na wodzie 10 km/godz.).

Pancerz 8—9 mm (ściany pionowe)

Szerokość 2.10 m

Prześwit 0.28 m

Może przekraczać:

- a) rowy szerokości do 1.5 m,
- b) pochyłości terenu do 40^o,
- c) przeszkody pionowe do 0.5 m,
- d) łamie drzewa grubości do 10 cm,
- e) druty kolczaste.

¹⁾ „Prześwitem“ nazwałem wysokość nad ziemią najniższego punktu dna czołga. Z punktu widzenia obrony przeciwpancernej ten wymiar o tyle jest ciekawy, że zależy od tego zdolność czołga do swobodnego przechodzenia ponad niektórymi przeszkodami, jak np. ponad pniami ściętych drzew i t. p., które przy większej wysokości, niż „prześwit“ dna czołga mogą spowodować zawieszenie się czołga przy oparciu się tylko na jednej gaśienicy.

3) *Czołgi lekkie (typu Vickers).*

Ciężar ok. 7—8 T.

Szybkość do 35 km/godz. (w terenie 10—15 km/g.).

Pancerz ok. 13—15 mm (ściany pionowe).

Szerokość ok. 2.40 m.

Prześwit ok. 40 cm.

Może przekraczać:

- a) rowy szerokości do 1.8 m,
- b) pochyłości terenu do 40°,
- c) brody o twardym dnie do głębokości 0.9 m,
- d) przeszkody pionowe do 0.8 m,
- e) łamie drzewa grubości do 0.25 cm,
- f) druty kolczaste.

4) *Czołgi szybkobieżne, niszczyielskie (kołowo-gąsienicowe, typu Christie).*

Ciężar ok. 10—11 T.

Szybkość do 50 km/g. na gąsienicach, do 75 km/g. na kołach.

Pancerz 10—15 m/m.

Szerokość ok. 2.13 m.

Może przekraczać:

- a) rowy szerokości do 2 m,
- b) pochyłości terenu do 45°,
- c) brody o twardym dnie do 0.9 m,
- d) przeszkody pionowe do 1.0 m,
- e) łamie drzewa grubości do 0.75 cm,
- f) druty kolczaste.

5) *Czołgi średnie (do 20 T.).*

Dane dla typu „Vickers 12 tonowy“:

Szybkość do 40 km/godz. (w terenie ok. 10—17 km/g.).

Pancerz ok. 15 mm.

Szerokość ok. 2.60 m.

Może przekraczać:

- a) rowy 2.0 — 2.3 m,
- b) pochyłości terenu do 45°,
- c) przeszkody pionowe do 1.0 m,
- d) brody do 1.2 m,
- e) łamie drzewa grubości do 40 cm,
- f) druty kolczaste.

6) *Czołgi ciężkie* (ponad 20 T) — wyłącznie do wojny pozycyjnej.

Z punktu widzenia obrony przeciwpancernej dla ustalenia pewnych zasad stosowania jej środków, prócz charakterystycznych cech poszczególnych typów czołgów, jest ciekawem też kiedy z jakimi czołgami można się spotkać.

Według panujących dziś poglądów można przypuszczać, że już przy wielkich jednostkach piechoty i kawalerji mogą być oddziały broni pancernej w składzie 1—3 kompanij głównie czołgów rozpoznawczych, ewentualnie częściowo lekkich lub ziemnowodnych. Taki oddział czołgów może mieć zadanie przede wszystkim rozpoznania, ubezpieczenia, albo też w pewnych wypadkach natarcia.

Ponadto można przewidywać samodzielne jednostki czołgów lekkich, niszczycielskich lub średnich (przeważnie zorganizowanych w baony o 3 kompanjach). Użycie tych jednostek najprawdopodobniejsze jest w charakterze wsparcia dyw. piech. w natarciu na pozycję umocnioną.

Wreszcie należy się liczyć z wprowadzeniem samodzielnych większych jednostek (brygad) zmechanizowanych lub zmotoryzowanych, które w każdym razie będą posiadać pancerne jednostki tak rozpoznawcze, jak i uderzeniowe.

Reasumując: w obronie stałej możemy się spotkać z natarciem wspierających piechotę jednostek pancernych, składających się z czołgów lekkich, lub nawet średnich.

We wszelkich innych działaniach można się spodziewać spotkania ze stosunkowo małymi oddziałami broni pancernej, typu rozpoznawczego, ściśle związanymi z wielkimi jednostkami piechoty lub kawalerji.

Ponadto zależnie od położenia i warunków terenowych trzeba być przygotowanym na użycie przez przeciwnika samodzielnych większych zgrupowań broni pancernej, zdolnych do przebiccia się i wyjścia nawet na głębsze tyły.

Środki czynne obrony przeciwpancernej.

Broń pancerna właściwie jest niczem innym, jak siłą ogniową — siłą żywą, osłoniętą pancierzem i zdolną do szybkiego poruszania się.

Prócz potęgi ognia, broń pancerną charakteryzują głównie dwa czynniki: *pancerz i szybkość*.

Stąd jasnym jest, że zasadniczym środkiem walki z nią tak, jak ze siłą żywą są oczywiście środki czynne — ogniowe, których siła działania musi być jednak o wiele większą, niż wobec siły żywej, gdyż broń pancerna przeciwstawia sile pociska swój pancierz, a celności dużą szybkość.

Dla zobrazowania całokształtu możliwości środków czynnych obrony przeciwpancernej, by móc następnie wyciągnąć pewne wnioski co do potrzeby i sposobu wykorzystania środków biernych wyliczymy i krótko scharakteryzujemy środki czynne obrony przeciwpancernej według panujących obecnie poglądów:

1) *Podstawowa broń piechoty* — *kb. zwykły i r. k. m.* przy użyciu amunicji zwykłej mogą być wykorzystane jedynie do ostrzeliwania szczelin obserwacyjnych, trafienie do których wobec szybko poruszającego się czołga lub przy zastosowaniu specjalnych urządzeń do zabezpieczenia szczelin jest sprawą niewątpliwie bardzo trudną, lub wogóle nie realną, chyba że czołg będzie przez jakieś inne środki zatrzymany w miejscu.

Te same środki ogniowe, przy użyciu pocisków specjalnych, przeciwpancernych zdolnych do przebicia niektórych pancarzy, nabierają większego znaczenia. Jednak należy pamiętać, że odległość, na jaką wszelkiego rodzaju pociski specjalne z broni zwykłej przebijają pancierz czołgów, przeważnie jest nieduża, a więc taka walka na krótką odległość nawet z niecelnie strzelającym, lecz opancerzonym i szyb-

ko zbliżającym się czołgiem, dla nieosłoniętej piechoty jest zadaniem nerwowo bardzo trudnym.

2) *Kb. wielkiego kalibru* — były używane już podczas wojny światowej.

Jest to sprzęt ciężki, o silnym odrzucie, ogólnie posiadający dużo wad.

Obecnie konstrukcja tych karabinów zastała rzekomo udoskonalona. Prasa¹⁾ podaje wiadomości o karabinach Oerlikon i Solathurn o kalibrze 20 mm i wadze podobno nie przenoszącej 38 kg. Zdolność przebijania tej broni podobno jest znaczna: pancerze o grubości do 20 mm w odległości do 500 m.

3) *Kb. o dużej szybkości początkowej* — teoretycznie ma to być broń o dużej sile przebijania. W swoim czasie o wynalazku tym dość dużo się pisało w prasie wojskowej różnych państw. Ostatnio znów były wzmianki o rzekomej próbie zorganizowania produkcji, jednak wydaje się że karabin ten jeszcze nie wyszedł ze studjum badań, a więc nie można go brać pod uwagę, jako coś realnego.

4) *C. k. m. wielkiego kalibru* — pomimo zdolności przebijania nawet pancerzy czołgów lekkich, na odległość do 1000 m, jest bronią naogół niedoskonałą. Zaopatrzenie w amunicję, wobec dużego zużycia, może nastęrczać poważne trudności, a działanie tej broni naogół jest niepewne (zacięcia i t. p.). Posiada też znaczny ciężar, co zbytnio obciąża piechotę.

5) *Działka przeciwpancerne* o kalibrze około 40 mm — według przeważającej opinii są bodajże najlepszym środkiem czynnej obrony przeciwpancernej, zdolnym do zwalczania wszelkich czołgów od 1000 m. Działka są stosunkowo ciężkie (około 300—400 kg), jednak zwrotne, szybko-

¹⁾ Militär Wochenblatt 1/35 i 8/35.

strzelne, łatwe do ukrycia w terenie, odpowiednio skonstruowane (np. przy zastosowaniu podwójnych luf) mogą być użyte nietylko do o. p. panc., ale i do innych zadań.

6) *Działa polowe* — mają dużą siłę przebijania, jednak są ciężkie, za mało ruchliwe i za mało zwrotne, posiadają stosunkowo niedużą szybkostrzelność, przy strzelaniu z otwartego stanowiska są trudne do ukrycia.

7) *Różne rodzaje ogni pośrednich artylerji* — według przeważającej opinji prasy fachowej — są mało skuteczne, a zużywają niewspółmiernie duże ilości amunicji.

8) *Czołgi*, szczególnie szybkobieżne, uzbrojone w działka, są niewątpliwie bardzo dobrym środkiem do zwalczania broni pancernej, lecz będą przeważnie dopiero na wyższych szczeblach.

9) *Lotnictwo* posiada pewne możliwości do zwalczania czołgów zapomocą bomb, jednak tylko w czasie przemarszów, lub najwyżej na podstawach wyjściowych.

10) *Wszystkie inne środki jak granaty ręczne, miotacze ognia i t. p.* mało skuteczne, przeważnie możliwe do użycia jedynie zbliżka, do czego trzeba dużo zimnej krwi.

Jeszcze jednym ze środków zwalczania czołgów, posiadającym do pewnego stopnia (ze względu na skutek swego działania) charakter środka czynnego, są miny przeciwczołgowe, które zaliczamy jednak do środków biernych, gdyż minę pobudza do działania dopiero wkraczający na nią czołg. O tych więc środkach będziemy mówili niżej, omawiając środki bierne.

Jak widać z pobeżnie dokonanego zestawienia środków czynnych o. p. panc., oraz zgodnie z panującymi poglądami prasy fachowej wielu armij, należy uznać działka przeciwczołgowe niemal za jedyną broń, o dostatecznej i niewątpliwej skuteczności, która się najbardziej nadaje do uzbroje-

nia piechoty dla walki z czołgami we wszelkich okolicznościach.

Każdy inny sprzęt, lżejszy, mniej obciążający piechotę, ale nie zapewniający na dostateczną odległość bezwarunkowej skuteczności swych pocisków przeciw nowoczesnym czołgom, sprawy zwalczania czołgów nie rozwiązuje. O większości takich środków należy wyraźnie powiedzieć, że są to środki ostatecznej samoobrony.

Należy jednak zdawać sobie sprawę z trudności wydatnego wyposażenia piechoty w działka. Jest to sprzęt zarówno kosztowny, jak też stosunkowo ciężki, co przy wydatniejszym wyposażeniu w ten sprzęt piechoty mogłoby się bardzo odbić na jej ruchliwości.

Można więc sądzić, że piechota nie będzie miała tyle tego sprzętu, ile naprawdę trzeba dla zapewnienia możliwości stawiania czoła stale ulepszanej broni pancernej.

Według poglądów wyrażanych w prasie zagranicznej dla należytego zapewnienia obrony przeciwpanc., trzeba mieć 1 działko na ok. 200—250 m frontu¹⁾). Jeśli weźmiemy baon broniący się na froncie 2 km, to musiałby posiadać ok. 8—10 działek.

Dla oceny słuszności takiej liczby można przeprowadzić pewien rachunek oparty przede wszystkim na tem, że otwiera się ogień przy odległości czołgów od własnych ogniowych środków przeciwpancernych ok. 1000 m, a od własnych czołowych elementów piechoty ok. 600—700 m, którą to odległość czołgi mogą przebyć w czasie ok. 2—3 minut, dalej, że praktyczna szybkostrzelność działka może wynosić ok. 8 strzałów na minutę, a procent trafień do ruchomego, stosunkowo małego i w załamaniach terenu

¹⁾ Według niektórych poglądów 1 działko pow. być na 100 m frontu (Militär Wochenblatt 1/35).

choć chociaż częściowo kryjącego się celu nie będzie zbyt wielki.

Opierając się na takich przesłankach przyjmuje się, że jedno działko zdoła całkowicie unieszkodliwić 2—3, najwyżej 4 czołgi.

Jeśli przyjąć, że na bataljon w obronie stałej na froncie 2 km może natrzeć, powiedzmy, tylko około 50 czołgów, co według dzisiejszych poglądów wcale nie jest liczbą wygórowaną¹⁾, to okaże się niedostatecznym nawet wyposażenie 8—10 działek na baon.

Jeśli baon w jakimś działaniu będzie ugrupowany szerzej niż na 2 km, to przy tem samym wyposażeniu w środki przeciwpancerne stosunek tych środków do ilości broni pancernej, jaka może natrzeć, nawet pogorszy się. Ponadto w każdym innym działaniu broń przeciwpancerna nie może być tak dobrze ustawioną, zamaskowaną i wogóle przygotowaną do walki, jak w obronie stałej.

Tak samo poważnie może zmniejszyć możliwości zwalczania czołgów teren, jeśli pozwoli czołgom na skryte podejście bliżej, niż na 1000 m. Również może ułatwić czołgom bliższe podejście, a środkiem ogniowym utrudnić trafienia, mgła lub zastosowanie przez przeciwnika dymów dla osłony wyruszania czołgów z ich podstaw wyjściowych. Wreszcie należy się liczyć z obezwładnieniem obsługi i niszczeniem samej broni przeciwczołgowej, na którą głównie będzie skierowany ogień artylerji, wspierającej natarcie czołgów.

Jednym słowem trzeba się liczyć z tem, że nawet pomi-

¹⁾ Według literatury sowieckiej dywizja w natarciu może posiadać nawet 4 baony czołgów, według poglądów francuskich na odcinek obrony 400 m może natrzeć 16 czołgów, to znaczy na odcinek 2000 m ok. 80 czołgów.

mo wyposażenia piechoty w pewną liczbę działek, czy też innych przeciwpancernych środków ogniowych, obrona przeciwpancerna wyłącznie środkami czynnymi nie będzie zapewniona.

Stąd właśnie wypływa wniosek o konieczności jaknajbardziej wydawnego pociągnięcia między innymi saperów do udziału w oppancernej, celem jaknajszerszego zastosowania środków biernych.

Środki bierne i zasady ich stosowania.

Broń pancerna, jak stwierdziliśmy wyżej, posiada główne walory w porównaniu z żywą siłą — w postaci *pancerza i szybkości*.

Żeby zrównoważyć szanse walki, trzeba skierować wysiłki obrony przeciwpancernej przeciwko tym dwóm czynnikom.

Te dwa elementy charakterystyczne dla broni pancernej, występując łącznie jak widzieliśmy z pobieżnych kalkulacyj, są trudne do pokonania wyłącznie środkami ognio- wemi w warunkach realnych możliwości wyposażenia i działania tych środków.

Te dwa elementy, stanowiące o przewadze broni pancernej nad siłą żywą, należy przy zwalczaniu niejako rozdzielić.

Zwalczanie pancerni — pozostawić pociskom, a zwalczanie ruchliwości, szybkości — niech wezmą na siebie saperzy.

Mogą oni wykonać takie zadanie przez umiejętne wykorzystanie przeszkód naturalnych, wzmacnianie ich, oraz przez twórczenie przeszkód sztucznych dla zatrzymania, zahamowania, lub skanalizowania ruchu broni panc.

Ze względu na trudności budowy przeszkód sztucznych należy dążyć przede wszystkim do wykorzystania przeszkód naturalnych, jedynie uzupełniając je sztucznymi, tembardziej, że wartość przeszkody naturalnej często jest o wiele większa od wartości wielu sztucznych.

Znaczenie wyzyskania przeszkód naturalnych dla obrony przeciwpancernej powinno być brane pod uwagę np. już przy wyborze pozycji obronnej, drogi marszu i t. p. Dowódca saperów powinien stawiać odpowiednie wnioski dowódcy taktycznemu odnośnie wykorzystania przeszkód naturalnych, a ponadto co do zastosowania przeszkód sztucznych.

Przeszkody sztuczne mogą być utworzone przez niszczenia, zapory lub przez specjalny rodzaj zapór, nazwijmy je zagrody minowe.

1) Do *niszczeń* mających na celu obronę przeciwpancerną zaliczymy przede wszystkim niszczenia lub uszkodzenia mostów, niszczenie brodów, grobli, tam, niszczenie dróg i t. p.

2) *Zapory* przeciwko broni pancernej mogą być utworzone przez zawaly, barykady, wszelkiego rodzaju pułapki na drogach, przeszkody sztuczne o charakterze stałym (np. pale, szyny, rowy), przeszkody przenośne (np. spirale z drutu) i t. p.

3) *Zagrody minowe* zazwyczaj będą tworzone ze specjalnych min przeciwczołgowych, ponadto do tych zagród mogą być zaliczone wszelkie inne miny samoczynne, opóźnione i t. p.

Niszczenia, jak również zapory, co do swej istoty i konstrukcji większych wyjaśnień nie wymagają. Natomiast trzeba poświęcić kilka słów dla opisu min przeciwczołgowych, jako środka mniej znanego.

Sama myśl stosowania min przeciwczołgowych nie jest nową. Były one stosowane właściwie jeszcze w czasie wojny światowej, początkowo w postaci zakopywanych w ziemię i zaopatrzonych w specjalne zapalniki pocisków artyleryjskich i granatów ręcznych.

Mina przeciwczołgowa, zasadniczo ma zadanie przebicia naciskającej na nią gąsienicy czołga i w związku z tem posiada stosunkowo niewielki ładunek materiału wybuchowego, zazwyczaj 1—4 kg. Przeciwno tankietkom ładunek materiału wybuchowego może być nawet mniejszy.

Typy min pod względem kształtu, opakowania oraz konstrukcji zapalników, jak można wnioskować z wiadomości w literaturze i prasie wojskowej armij obcych, są bardzo różnorodne.

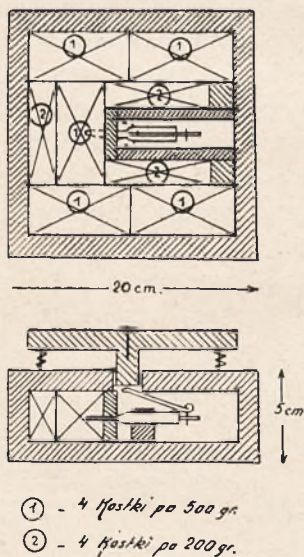
Miny przeciwczołgowe, jakie posiadają dziś w uzbrojeniu różne armje, są zaopatrzone najczęściej w zapalnik iglicowy, działający przy nacisku na tarczę miny pewnego określonego ciężaru. Rzadziej spotyka się miny z zapalnikiem elektrycznym, działającym przy zamknięciu obwodu przez trafiającą na minę gąsienicę czołga.

Kształt miny w dużym stopniu jest zależny od sposobu jej użycia. Miny przeznaczone do szybkiego rozkładania, a nawet rozrzucania w ternie, muszą mieć odpowiedni do tego celu kształt. Będzie to przeważnie forma talerza, dyska i t. p. Opakowanie i forma min układanych w terenie z zamaskowaniem może mieć bardziej dowolny kształt: okrągły, kwadratowy i t. d.

Podajemy niżej rysunki paru min używanych w niektórych armjach.

Jako ogólne cechy dodatnie min przeciwczołgowych należy podkreślić ich małe rozmiary, małą wagę, szybkość ustawiania, oraz przy odpowiedniej konstrukcji pewność działania.

Z pośród wszelkiego rodzaju przeszkód nawpół czynny charakter mają, jak się wydaje, miny przeciwczołgowe. Nie będzie przesady, jeśli powiemy, że miny przeciwczołgowe w pewnych wypadkach mogą nie tylko zastąpić, lecz nawet konkurować ze środkami czynnymi.



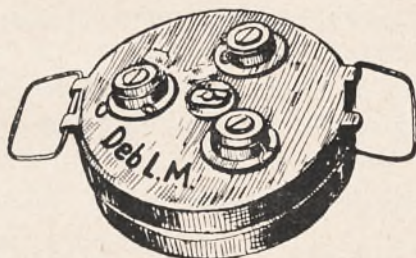
Ryc. 1.

*Etatowa mina armji rosyjskiej
T-IV (waga mat. wyb. 2,6 kg)*

Wtenczas kiedy przeciw pociskom zwiększa się grubość pancerza, przeciwko minom czołg jest niemal bezsilny — jedynie jeśli się uda wykryć zagrodę minową, może próbować ją obejść. Czołgi — trawlerzy, wydaje się, że sprawy nie rozwiązują, gdyż można im przeciwstawić np. miny o działaniu nieco opóźnionem, pozatem takie czołgi według

opinii prasy fachowej są dość trudne w zastosowaniu. Wykrycie zamaskowanych zagród minowych i ich rozbrojenie jest trudne i niezawsze realne.

Dla pokonania zagród minowych zupełnie skutecznych sposobów, wydaje się, że dotychczas niema i to wtenczas, kiedy taka potężna przeszkoda, jaką jest rzeka, utraciła swoje stuprocentowe znaczenie przeszkody przeciwpancernej, z chwilą pojawienia się czołgów ziemnowodnych.



Ryc. 2.

Jedna z min przeciwczołgowych armji niemieckiej.

Dalej należy podkreślić pewną uniwersalność min przeciwczołgowych, które należą do tego rodzaju nielicznych przeszkód, które się da zastosować dla osłony od broni pancernej nawet w czasie marszu, lub w innych działaniach o charakterze wybitnie ruchowym jako lekkie, małe, mało-widoczne i łatwe do ułożenia.

Wreszcie dla potwierdzenia bardzo dużej przydatności min, jako nawpół czynnego środka obrony przeciwpancernej, nie można pominąć faktu, że przeciwnik, używając czołgów np. do natarcia na pozycję umocnioną często będzie usiłował osłepić punkty obserwacyjne obrońcy bądź też osłonić natarcie czołgów zapomocą dymów. Może się

starać też wykorzystać mgłę, a przede wszystkim jaknajbliższe ukryte podejścia.

Otóż w podobnych wypadkach, kiedy możliwym jest zaskoczenie przez czołgi zbliska, działanie tych czy innych środków ogniowych staje się bardzo problematycznym. Wtenczas zagroda minowa nabiera pierwszorzędnego znaczenia, gdyż zdolną jest więcej niż zmusić czołg do chwilowego zatrzymania się lub obchodzenia.

Zagroda minowa zdolną jest jeśli nie do zniszczenia, to do zupełnego unieruchomienia czołga, a zniszczenia łatwo wtenczas dokonają środki ogniowe.

Jako ujemną cechę min przeciwczołgowych należy podkreślić niebezpieczeństwo ze strony własnych min dla własnej broni pancernej, zwłaszcza w walkach ruchowych.

Nie wykluczając stosowania innych przeszkód w zależności od położenia i terenu, za podstawową sztuczną przeszkodę przeciwczołgową w walkach ruchowych należy jednak uważać zagrody minowe, tak jak podstawową przeszkodą przeciwko sile żywej przeciwnika jest płot kolczasty.

Jeśli chodzi o możliwość zastosowania wszelkiego rodzaju przeszkód dla obrony p. panc., to właściwie będzie to możliwym w bardzo wielu działaniach.

W sposobach stosowania tych środków, w zależności od sytuacji taktycznej, niewątpliwie będą pewne różnice, jednak można ustalić też pewne zasady, które zasadniczo będą słuszne w każdym wypadku i w każdej niemal formie działania.

1) Głównym elementem, na którym zawsze opieramy o. p. panc. — jest *teren*. Podstawowym warunkiem celowego użycia środków o. p. panc. jest dokładna ocena tere-

nu celem właściwego wykorzystania przedewszystkiem jego naturalnych przeszkód.

2) Zasadniczym warunkiem celowej i skutecznej organizacji obrony przeciwpancernej jest *współdziałanie czynnych i biernych środków* obrony przeciwpancernej, co ma szczególne znaczenie przy słabem wyposażeniu w środki czynne.

a) Chodzi po pierwsze o to, by przez zastosowanie środków biernych (wszelkiego rodzaju zniszczeń, zapór, zagród) na odcinkach czy obszarach terenu dających duże możliwości dla uzyskania skuteczności przeszkód, a przez to do uzyskania obszarów czy pasów terenu trudnych lub zupełnie nie nadających się do użycia broni pancernej, uwolnić chociaż część środków czynnych z tego terenu i umożliwić skupienie tych środków na pozostałych odcinkach,

b) na odcinkach, nie dających możliwości stworzenia przeszkód o dużej skuteczności, a dlatego bronionych głównie przez skupione tu środki ogniowe, również należy zastosować przeszkody, by jeszcze bardziej wzmocnić skuteczność skoncentrowanej tutaj broni ogniowej. Ułatwi to zniszczenie broni pancernej ogniem, a tem samem znów jakby pomnoży własne środki ogniowe.

Reasumując: przez wyeliminowanie pewnych odcinków czy obszarów dzięki spotęgowaniu ich naturalnego charakteru przeszkód, oraz przez zastosowanie przeszkód na pozostałych odcinkach dla powiększenia skuteczności ognia środków czynnych, uzyskujemy ten sam rezultat, jak przez powiększenie liczby środków ogniowych. W ten sposób saperzy niejako wyrównują braki i trudności wyposażenia piechoty w środki ogniowe o. p. panc.

3) Zasada odnosząca się do przeszkód dla siły żywej,

że *każda przeszkoda musi być broniona*, jest słuszną też w odniesieniu do obrony przeciwpancernej.

Przeszkoda, która ma na celu dłuższe zatrzymanie przeciwnika, musi być broniona, gdyż przeszkoda przeciwczołgowa (nawet zagroda minowa) nie jest jeszcze samoistnym środkiem walki.

Każdą przeszkodę nie bronioną można usunąć, lub ominąć — jest to kwestja czasu.

Trzeba więc przedłużyć czas działania przeszkody, trzeba ją zaktywizować przez ogień.

W takiej aktywizacji przeszkody koniecznym jest udział z jednej strony — broni ogniowej przeciwpancernej, by zniszczyć przytrzymanego, pozbawionego przez saperów elementu szybkości i łatwego do wzięcia na cel, ale jeszcze niebezpiecznego przeciwnika, z drugiej strony przeszkoda musi być również ostrzelana conajmniej ogniem zwykłym, mającym zadanie niedopuszczanie do usunięcia przeszkody lub przygotowania przejść.

Ten ostatni rodzaj ognia może być zastąpiony w odniesieniu do niektórych przeszkód przez uzbrojenie ich (minowanie i gazowanie), celem uniemożliwienia przeciwnikowi łatwego usunięcia takiej przeszkody.

4) Przy stosowaniu przeszkód *chodzi nie tylko o zupełne unieruchomienie, lub dłuższe zatrzymanie czołgów, ale nawet o chwilowe przytrzymanie*. Żadna więc okazja do zastosowania nawet najdrobniejszej przeszkody nie powinna być pominięta, jeśli może spowodować chwilowe zatrzymanie czołga, lub chociażby zmusić go do zmniejszenia szybkości. Powiększa to szanse środków ogniowych, przez danie im większego czasu i lepszych warunków na przygotowanie i wykonanie ich zadania.

5) *Środki bierne, podobnie jak czynne, powinny być grupowane włąb.* Zwłaszcza odnosi się to do walk obronnych. Nieprzestrzeganie tej zasady w obronie przeciwpancernej jest tak samo niewłaściwe, jak niewłaściwym jest każde kordonowe ugrupowanie, z przelamaniem którego zawsze należy się liczyć, jeśli przeciwnik posiada swobodę wyboru kierunku i możliwość skupienia wysiłku.

6) *Szybkości broni pancerniej trzeba przeciwstawić szybkość reakcji.* W działaniach ruchowych jest niemożliwością mieć zapewnioną o. p. panc. stale i ze wszystkich stron, skąd możliwe jest zagrożenie. Jednak zapewniając sobie wiadomości i ubezpieczając się, możemy przeciwdziałać zaskoczeniu ruchliwej broni pancerniej, przeciwstawiając jej szybkości — szybkość dyspozycyjnych środków o. p. panc. Można osiągnąć to przez tworzenie w razie potrzeby specjalnych oddziałów o. p. panc., zdolnych do szybkiego ruchu, w skład których wchodziłyby odpowiednio wyposażeni saperzy.

(c. d. n.).

POR. WOJCIECH DYMECKI.

CZY ŻOŁNIERZA WOJSK TECHNICZNYCH PRZY OBECNEM UZBROJENIU I WARUNKACH SZKOLENIA MOŻNA WYROBIĆ NA DOBREGO STRZELCA?

Kpt. Tadeusz Chlebowski w artykule w Przeglądzie Wojskowo-Technicznym ¹⁾ doszedł po długich rozważaniach nad istotą wyszkolenia strzeleckiego, środkami wyszkolenia strzeleckiego i metodą szkolenia do wniosku, że przy obecnej metodzie i środkach szkolenia z żołnierza broni technicznej (sopera) nie można wyrobić strzelca.

Czy faktycznie tak opłakanie przedstawiają się środki wyszkolenia strzeleckiego, czy komplikują one naprawdę jego metody i czy nie można przy dobrej woli i należytem zrozumieniu instrukcji strzeleckiej osiągnąć wysokiego poziomu wyszkolenia strzeleckiego w formacji technicznej? Sądzę, że można.

Pisząc ten artykuł nie mam zupełnie na celu krytyki rozważań kpt. Chlebowskiego — chcę podać tylko moje zapatrywania i doświadczenia związane z tą, mojem zdaniem, nie podrzędną dziedziną wyszkolenia.

Jaki zasób umiejętności strzeleckiego chcemy widzieć u żołnierza odchodzącego do rezerwy: żołnierz musi a) znać karabin w takim stopniu, by potrafić usuwać zacięcia i ich przyczyny, umiejętnie czyścić go i konserwo-

¹⁾ Str. 667, zeszyt z września.

wać, b) umieć oceniać odległość i obchodzić się z celownikiem, c) umieć oceniać wpływ chwili (oświetlenie, wiatr, śnieg, deszcz, pora dnia) i odruchowo uwzględnić go przy oddaniu strzału do celu polowego, d) umieć dostosować postawę do terenu, trzymać odpowiednio karabin i dokładnie wykonać czynności oddania strzału (umieszczenie muszki w szczybinie, dokładne celowanie, wstrzymanie oddechu, utrzymanie linii celowania w chwili odpalenia), e) opanować teorię strzału w tym stopniu, by zjawisko strzału i tor pocisku, jak również rozrzut broni dla niego nie były niezrozumiałe i by wiedział jak dobierać punkt celowania zależnie od odległości celu, f) umieć na polu walki oceniać trafnie taktyczną wartość ukazujących się celów.

Pozatem żołnierz odchodzący z formacji musi mieć zaufanie do broni, którą poznał w czasie służby i musi mieć zamiłowanie strzeleckie.

Zakreślony cel osiągnie saper czy żołnierz innej broni technicznej w ciągu całej służby. Jest oczywiste, że nie może on opanować całego materiału w ciągu tylko okresu rekruckiego, to też karygodnym by było nie rozwijać w nim ambicji strzeleckiej i sumiennie nie doskonalić go w innych okresach szkolenia w zasadach elementu strzału w polu, t. j. dokładności celowania, doborze punktu celowania i utrzymania linii celowania w chwili odpalenia.

Kompanja w której wyszkolenie strzeleckie, poza okresem rekruckim, będzie ograniczać się do pobrania amunicji w przeddzień strzelania i odbycia jego nazajutrz, nie osiągnie ani w 50% zakreślonego celu.

Czasu jest mało, ale czyż dla podtrzymania tego, czego się nauczyło sapera, trzeba jego dużo?

Na podstawie doświadczenia twierdzę, że wystarczy by saper co drugi dzień przez 5 tylko minut ćwiczył się w oddaniu strzału nabojem ćwiczebnym, a przed strzelnicą na

kilka dni przećwiczył pod kontrolą instruktora przy użyciu szkła kontrolnego dane strzelanie. Słabszych strzelców saperów trzeba podciągnąć drogą rozwijania w nich ambicji strzeleckiej i osobistej oraz metodą dodatkowego szkolenia.

Dowódca kompanji rozporządza wieloma środkami wychowawczemi dla wyrobienia ambicji strzeleckiej: pochwała dla b. dobrych strzelców, ulgowe bilety do kina, mniejsza kara przy raporcie, zwolnienie od prac gospodarczych kompanji (porządkowych i t. p.), wyróżnianie ich w innych okolicznościach życia kompanji. Takie postępowanie wytworzy zdrową atmosferę strzelecką w kompanji i będzie bodźcem dla tych saperów, którzy są słabsi w strzelaniu.

Żołnierze kompanji powinni być wychowani przez swego dowódcę tak, by niespełnienie warunków strzelania już powodowało wstyd wobec kolegów i dowódcy i to będzie dla słabych strzelców dostateczną karą. Obdarzenie przez dowódcę dobrych strzelców bezpośrednio po odstrzelaniu papierosem wywoła u słabego strzelca chęć i dołożenie starań, by również otrzymać tę nagrodę z rąk dowódcy. Udzielanie nagany na strzelnicy uważam za niewskazane. Często żołnierz źle strzela, bo myśl, zaabsorbowana obawą przed naganą, rozprasza się, strzelec się denerwuje, robi błędy i w końcu nie wypełnia warunków strzelania.

Dodatkowego szkolenia słabych nie można ograniczyć do „zaaplikowania trójkąta błędów“ (str. 660 P. Wojsk.-Tech.). Wytworzenie rywalizacji strzeleckiej między strzelcami, między drużynami w kompanji i między kompanjami w bataljonie, dobrze zrozumiane współzawodnictwo stosowane przy każdym strzelaniu, wywoła ambicję drużynową i kompanijną u żołnierzy i będzie wielkim bodźcem w pracy strzeleckiej oficerów, podoficerów

i strzelców. Urządzanie zawodów strzeleckich w niedzielę i święta i udzielanie drobnych nagród będzie bodźcem do samodzielnego doskonalenia się w strzelectwie saperów i wytworzy indywidualną ambicję strzelecką.

Metoda szkolenia.

Odpowiednia kolejność ćwiczeń i gruntowne ich opanowanie w okresie rekrucim jest podstawą dalszego doskonalenia strzeleckiego. W kompanji saperów zasada systematyczności nie może być zaniechana. Saper nie może być dopuszczonym do strzelania ostrego bez takiego przygotowania, któreby gwarantowało, że spełni warunki strzelania conajmniej na dobrze. Amunicji nie można marnować na powtórki, a pozatem żołnierz, który raz nie spełnił warunków strzelania, traci zaufanie do swego karabinu. Kpt. Chlebowski radzi¹⁾, by dowódca kompanji oceniał saperów na podstawie tylko strzelań sportowych i ostrych. Strzelania ostre są jakby egzaminem, już przed strzelaniem należy mieć ewidencję popełnianych przez saperów błędów i tych, którzy mają braki nie wolno bez usunięcia ich dopuścić do egzaminu, to jest do strzelania.

Skąd wziąć przed strzelaniem ocenę strzelecką saperów? — Każde kolejne ćwiczenie, od najprostrzego począwszy, musi być odnotowane przez instruktora w zeszycie ze spisem kompanji i odpowiednimi rubrykami na każdy dzień i ćwiczenie.

Przed wieczorną odprawą instruktorów, dowódca kompanji będzie wiedział na podstawie zanotowanych przez nich uwag z przerobionych ćwiczeń, czy można dopuścić danego saperów do ćwiczeń dalszych, np.: saperów,

¹⁾ Str. 661.

który nie umie ustawić muszki w szczyrbinie na przyrządzie, niema sensu dopuścić do ćwiczenia w „braniu linji celu“, lub nauki podprowadzania kbk pod koło celownicze. Saperów, którzy wykazali braki w opanowaniu ćwiczenia, nakaze nazajutrz jeszcze raz przepuścić przez „warsztat“ strzelecki i dopiero po opanowaniu nakazanego ćwiczenia instruktor przystąpi do dalszych ćwiczeń. Przed strzelaniem ostrem czy sportowem dowódca kompanji, na podstawie oceny przerobionych ćwiczeń i stopnia ich opanowania, ma możność decydować czy dopuścić danego sapera do strzelania, czy też należy go jeszcze szkolić, usunąć braki i dopiero kazać mu strzelać. Na ocenę strzelca dopiero po strzelnicy sportowej czy ostrej jest za późni¹⁾. Notowanie uwag odnośnie opanowania ćwiczeń strzeleckich ułatwi pracę instruktorom i ich pomocnikom, np.: 1) do nauki składu za stołem, połączonej z celowaniem, przychodzi saper, który źle ustawia muszkę w szczyrbinie na stojaku, instruktor wiedząc na podstawie poprzednich uwag o tej wadzie, na nią specjalnie zwrócić uwagę, 2) do nauki oddania strzału nabojem sportowym przychodzi strzelec z odnotowaną uwagą, że zrywa spust, instruktor położy specjalny nacisk na tę czynność. Każdy instruktor musi swe uwagi poczynione w danym dniu podać do wiadomości innemu, którego ćwiczenie przerabiane w dniu następnym ma związek z jego ćwiczeniem (można zrobić to w godzinach popołudniowych, w czasie gdy kompanja jest na teoretycznej pogadance i nie są potrzebni wszyscy instruktorzy). Najlepszem by było zaopatrzenie każdego rekruta w zeszyt do notowania uwag, z którymby przybywał do poszczególnych instruktorów. Ewidencja taka jest mało przejrzystą dla dowódcy kompanji — musiałby on

¹⁾ Str. 661.

dla znalezienia słabych przeszukiwać codzien 80—100 zeszytów, — dlatego też uważam, że lepsze są zeszyty ze spiszem kompanji u instruktorów, gdyż jeden rzut oka zorjentuje dowódcę kompanji w poziomie wyszkolenia poszczególnych saperów. Prowadząc codzien uwagi wyłowiemy zdecydowanie słabych w strzelectwie i nimi dowódca kompanji, lub wytrawny, zamiłowany w strzelnictwie podoficer, musi się specjalnie zająć w każdej wolnej od innych zajęć chwili.

Dowódca kompanji i instruktorzy przy powyższej metodzie będą mieli dużo pracy, jednakże o ile będzie ona systematyczną, to wyniki jej prędko dadzą owoce i czas przeznaczony na wyszkolenie strzeleckie nie okaże się za krótkim.

Kpt. Chlebowski¹⁾ twierdzi, że mało dokładne celowanie spowodowane jest rozrzutem, złą postawą. Rozrzut broni jest zjawiskiem niezależnem od strzelca i nie można na karb winy saperską składać tego zjawiska. Instrukcja strzelecka określa ilość punktów dla strzelca b. dobrego, potrzebnych dla osiągnięcia tej oceny, uwzględniając już rozrzut broni. Zła postawa nie ma związku, poza nielicznymi wyjątkami, z dokładnem wycelowaniem.

Jestem przeciwny również podszkalaniu strzelca bezpośrednio przed strzelaniem.

Błąd, którego nie dało się usunąć przygotowując strzelanie, nie da się usunąć w ciągu kilku minut, a saper zmęczony oko nie będzie w stanie dokładnie wycelować przy strzelaniu. Nie obejdzie się przytem bez ostrych uwag instruktora usuwającego błędy, co spowoduje jedynie brak zaufania we własne siły, niechęć i zdenerwowanie. Przed

¹⁾ Str. 661.

strzelnicą powinny być stosowane pogadanki, nauka o broni, nauka śpiewu, gry i zabawy — zajęcia, które nie męczą. Natomiast po odstrzelaniu można doskonalić w strzelectwie lub prowadzić inny dział wyszkolenia.

Bardzo ważnym jest stan broni, z której saper pierwszy raz strzela. Broń musi być przystrzelaną przed jej wręczeniem, a karabiny, mające za duży rozrzut, wycofane. Karabin z chwiejnym ramieniem celownika nie może być użyty do strzelania przez rekruta, najlepszy nawet strzelec nie jest w stanie z takiej broni spełnić warunków strzelania.

Czy strzelanie sportowe, odbyte przed strzelaniem ostrem, przygotowuje to strzelanie?

Przy umiejętnym posługiwaniu się karabinkiem sportowym przygotowuje ono strzelanie ostre zupełnie dobrze.

Omówię strzelanie sportowe Nr. 3, jako przygotowanie strzelania ostrego Nr. II. Przy strzelaniu Nr. II chcąc trafić w 10-kę, strzelec powinien teoretycznie celować przy dobrze przystrzelanym karabinku nie pod czarne koło¹⁾, a o 7 centymetrów niżej, to jest pod 8-kę (dolny punkt koła celowniczego oddalony jest od środka 10-ki o 10 centymetrów), wtedy środek rozrutu jego karabinka będzie umieszczony w środku 10-ki. Praktycznie przekonał się on na strzelaniu Nr. I na skupienie, gdzie powinien znaleźć środek rozrutu wykreślony na tarczy na podstawie przestrzelin i znaleźć punkt celowania do następnych strzelań z oceną pierścieniową.

Dobrze jest, gdy saper znaleziony na tarczy punkt celowania zanotuje sobie lub naniesie na minjaturę tarczy Nr. 3 (sporządzonej poprzednio na kartce papieru cyrklem przez pisarza kompanijnego). Na tej samej tarczce mogą

¹⁾ Str. 664 i 665.

być notowane błędy strzelca popełniane przy strzelaniu ostrem. Przy ustalaniu punktu celowania musi być wytrawny instruktor, a najlepiej dowódca kompanji, gdyż wpływy chwili mogą spowodować odchylenie środka rozrzutu od środka rozrzutu otrzymanego w normalnych warunkach. Nie pouczony o powyższem saper, byłby wprowadzony w błąd. Przed strzelaniem należy ustalić wpływ chwili i omówiwszy jego wpływ na tor pocisku, a zatem i przestrzeliny, oznaczyć prawidłowy punkt celowania do strzelania Nr. II (przesunięty o odchylenie wywołane wpływem chwili).

W kompanji dadzą się ze względu na granicę dopuszczalnego rozrzutu broni wyodrębnić trzy rodzaje kbk, takie, z których by trafiać 9 i 10-ki trzeba celować pod koło celownicze, pod 8-kę i 7-kę.

Przystępujemy do strzelania sportowego Nr. 3. Instruktor musi mieć tak wstrzelany na kilku celownikach karabinek, by przy celowaniu a) pod czarne koło, b) pod 8-kę, c) pod 7-kę trafiał 10-ki i 9-ki. Przystępując do strzelania sportowego mówi saper, gdzie powinien celować z swego kbk na 100 m, by trafiać 10-ki, instruktor sprawdza to na tarczce (saper powinien mieć ją przy sobie), stawia odpowiedni celownik i każe strzelać. Przeszedłszy na ostre strzelanie strzelec pamiętając gdzie celował przy strzelaniu sportowym i tu tak będzie celował.

Podobnie należy postępować przy strzelaniach sportowych, przygotowawczych do strzelań na 200 i 300 metrów (dobór punktu celowania można obliczyć i omówić na podstawie strzelania na 100 metrów i oznaczyć odpowiednio na tarczce).

Oznaczenie na tarczce punktu celowania okaże się bardzo pożytecznem przy przygotowaniu strzelań ostrych nabojem ślepym i ćwiczebnym, gdyż saper będzie się od-

razu uczył celować tak jak jego karabin wymaga, a nie z reguły pod czarne koło (na strzelnicy dojdą jeszcze wpływy chwili).

Przy strzelaniach ostrych i sportowych nie można pozwolić strzelcowi poprawić punktu celowania po każdym strzale. Zabrania tego instrukcja strzelecka, gdyż strzelec mógł mieć zły wynik strzału naskutek popełnionego błędu w ściągnięciu spustu i t. p. Instrukcja strzelecka kładzie wyraźny nacisk na prawidłowe ustawienie muszki w szczybinie, wielkim błędem jest celowanie grubą lub cienką muszką¹⁾ w celu wyrównania faktycznej odległości celu a odległością celownika. Strzelec, celując zawsze równą muszką, różnicę tę wyrównuje odpowiednim doбором punktu celowania.

Przy użyciu kbk sportowego jako sprzętu pomocniczego nauki strzelania nabojem ostrym, nie można pominąć tak ważnej kwestji, jak wpływ chwili. Mała szybkość początkowa pocisku sportowego i mała stosunkowo waga powodują wyraźne zaznaczenie się przestrzelin na tarczy odchylonych od zasadniczego środka rozrzutu o pewną odległość, wielkość której zależy od wpływów chwili. Przesunięcie to, ze względu na proporcję tarcz i stosunek odległości, przy tych samych warunkach atmosferycznych, oświetleniu i t. p. w ocenie pierścieniowej wyraża się analogicznie. A więc strzelanie sportowe przygotowuje dobrze strzelanie ostre. Jediną wadą karabinka sportowego jest brak odrzutu i strzelcy w wyniku tego przyzwyczajają się do słabego trzymania kbk.

Tor pocisku sportowego jest inny niż tor pocisku ostrego, nawet przy tych samych celownikach, a to z powodu różnicy w szybkości początkowej, wagi pocisku i t. p., nie

¹⁾ Str. 666.

można więc torów pocisków w minjaturze przewartościowywać. Celownik kbk sportowego nastawia odpowiednio instruktor, a saper ma wykonać tylko te same czynności co na strzelnicy ostrej, gdzie kwestja celownika, to jest jego nastawienia, przy strzelaniu na 100 i 200 m dla strzelca nie istnieje. Odpowiednio dobierając punkt celowania umieszcza środek rozrzutu karabina w 10-ce.

Używając karabinów, przy których celownik rozpoczyna się od 300 metrów, do tej odległości wszystkie cele bojowe, mające prawdopodobieństwa trafienia, mogą być rażone. Strzelca uczymy celować pod punkt lub niżej, najwyższe wzniesienie toru pocisku wynosi 17 cm, zaś cele bojowe niższe nie są, dobrze oddany strzał przy uwzględnieniu warunków atmosferycznych i oświetlenia ma prawdopodobieństwo trafienia.

Wprowadzenie do armji karabinów o różnych celownikach uważam za niecelowe, gdyż:

1) wątpliwą jest rzeczą, czy w walce na tak blizkie odległości strzelec będzie wogóle nastawiał celownik względnie korygował swoje strzały¹⁾.

2) Podawanie celownika przez drużynowego, gdy nieprzyjaciel jest tak blizko, jest niemożliwym ze względu na brak środków do przekazania rozkazu w zgiełku walki.

3) Wprowadzenie różnych typów karabinów do armji przekreśliłoby dotychczasową pracę nad jej ujednoczeniem, a w czasie wojny ileż kłopotów przysporzyłoby szefom uzbrojenie armji i dywizji.

¹⁾ Str. 666.

M.

UWAGI O WARUNKACH SZKOLENIA ODDZIAŁÓW SAPERÓW W RAMACH W. J.

Zagadnienie przydziału na stałe, już w czasie pokoju, do wielkich jednostek piechoty oddziałów saperów nie przestaje być aktualne. Jest to zagadnienie ciekawe z punktu widzenia wyszkolenia i organizacji.

Na temat warunków wyszkolenia tych oddziałów nasuwały mi się uwagi następujące.

Wprowadzenie w skład dywizji piechoty, już w czasie pokoju, oddziałów saperów przyczyni się niewątpliwie do pogłębienia współpracy między broniąmi.

Piechota, mając na ćwiczeniach ciągłą styczność z saperami, przekona się naocznie o celowości ich pomocy, a przez to nauczy się cenić ich pracę i pozna jej warunki i możliwości. Ma to doniosłe znaczenie, gdyż uczy dowódców piechoty stawiać saperom realne zadania oraz stwarzać im także warunki pracy, przydzielając w razie nagłej potrzeby niezbędne środki.

Saperzy, ze swej strony, osiągną korzyści niemniejsze. Wczują się oni dokładniej w tok życia i pracy piechoty, zrozumieją lepiej jej potrzeby, w różnych warunkach walki, a przez to dostosują lepiej swe możliwości do stawianych im zadań i wymagań.

Kadra zawodowa oddziału saperów, biorąc udział w całym szeregu ćwiczeń, ma możliwość znacznie dokładniej

przyswoić sobie zasady walki piechoty i zapoznać się lepiej z warunkami jej życia w polu, niż kadra zawodowa samoistnych baonów czy pułków saperów.

Reasumując, z punktu widzenia pogłębienia współdziałania broni, przydział saperów do dywizyj piechoty już w czasie pokoju wydaje się korzystny. Szczególnie korzystnie odbija się to na wyszkoleniu piechoty, której dowódcy mają często możliwość praktycznego zaznajomienia się z pracą i użyciem saperów.

Nie na tem jednak koniec. By nie być jednostronnym należy skolei rozpatrzeć w jakich warunkach taki oddział saperów będzie się szkolił i żył.

Przedewszystkiem należy stwierdzić, że nie wszystkie takie oddziały będą miały dogodne warunki do szkolenia kontyngensu w służbie wodnej. Nie mówię oczywiście tu o szkoleniu w budowie mostów pojazdowych, ale o zwykłym szkoleniu w jeździe na puchówkach i przeprawianiu lekkimi środkami.

Często wyszkolenie tego działu będzie się musiało odbywać tylko w okresie koncentracji letniej (może łącznie z plutonami pionierów pułków piechoty), nie da to jednak tak dodatnich wyników jak wyszkolenie w baonie saperów, w ciągu niemal całego okresu letniego.

Jasnym jest, że w czasie tej koncentracji (o ile będzie ona trwała odpowiedni czas) można nauczyć sapera jeździć puchówką i posługiwać się przy przeprawach lekkimi środkami, można go nawet tych rzeczy nauczyć zupełnie dobrze, ale po zakończeniu koncentracji, nabyte wiadomości wylecą mu prędko z głowy, ponieważ z tym działem wyszkolenia nie będzie on miał wiele do czynienia.

Podobne wypadki zdarzają się przecież bardzo często w baonach saperów z saperami, którzy z tych czy innych powodów byli przez czas dłuższy poza kompanją.

Tutaj zjawisko to będzie do pewnego stopnia nagminne.

W baonie saperów ćwiczenia różnych działów wyszkolenia są mniej więcej równomiernie rozłożone na cały okres letni. Jeżeli nawet pewien rodzaj ćwiczeń (jazda puchówkami, pontonjerka) odbywa się częściej w pewnym miesiącu (miesiącach) okresu letniego, to zawsze znajdzie się jednak okazja i czas przerobienia tych ćwiczeń w całości lub choćby częściowo i w późniejszych okresach. Rozłożone na dłuższy przeciąg czasu, ćwiczenia te lepiej „układają się“ i utrwalają w pamięci saperów, a przez to samo daje to lepsze wyniki końcowe. Pod tym więc względem dywizyjne oddziały saperów będą w gorszych warunkach wyszkoleniowych od samoistnych baonów saperów.

W niektórych garnizonach analogicznie może się przedstawiać dział wyszkolenia budowy mostów polowych przez przeszkody wodne. Zastrzec jednak należy, że napotkane trudności, pod tym względem, będą znacznie łatwiejsze do pokonania, prawie w każdym bowiem garnizonie znajdzie się jakaś rzeczka lub glinianka, gdzie ćwiczenia te można będzie „od biedy“ przerobić, rezygnując w pewnych wypadkach z odpowiedniej głębokości wody i w większości wypadków z szybkości prądu.

Inne działy wyszkolenia podobnych trudności nie nasuwają. W dziale wyszkolenia umocnień polowych spotykamy się jednak z innym ujemnym zjawiskiem, które często występuje na wspólnych ćwiczeniach piechoty z saperami.

W obronie, na organizację pozycji jest zwykle mało czasu (przyczynia się do tego ze względów wyszkoleniowych często kierownictwo ćwiczeń) skutkiem tego piechota „dusi“ saperów, by prace swe wykonywali możliwie szybko, stawiając im zwykle maksymalne wymagania, w warunkach często trudnych, gdy na dużą wydajność

liczyć nie można. Perswazje i tłumaczenia dowódcy saperów w większości wypadków niewiele pomagają. Ma być zrobione i basta! Wobec takiego dictum, nie chcąc ponadto narażać dobrego imienia saperów na zarzut niewykonania rozkazu lub zbyt powolnej pracy, decyduje się często dowódca zwiększyć wydajność pracy kosztem jej jakości.

Jeżeli ćwiczenie takie odbywa się parę razy do roku i w dodatku w okresie, gdy rocznik jest podszkolony, to ostatecznie zło nie jest zbyt wielkie. Saperom wytłumaczy się powód niedokładnej pracy na tych ćwiczeniach i koniec. Gorzej jest, jeżeli podobnych ćwiczeń będzie więcej i w ćwiczeniach tych bierze udział rocznik jeszcze nie wyszkolony. Wówczas bowiem niedokładność pracy może niejako przejść w pewnego rodzaju metodę, co oczywiście jest ze wszechmiar nie wskazane.

Może to być bezsprzecznie jedną z ujemnych stron tego rodzaju ćwiczeń. Wreszcie stwierdzić należy, iż oddział saperów dywizyjnych powinien mieć własny plac ćwiczeń do technicznego szkolenia, przede wszystkim zaś działów umocnień i minerstwa. Plac ten może być bardzo nieduży, ale powinien być do wyłącznej dyspozycji dowódcy oddziału saperów. Wspólny plac ćwiczeń piechoty i saperów utrudnia, a w pewnych wypadkach uniemożliwia nawet, racjonalne i ekonomiczne w czasie wyszkolenie saperów w tych działach. Wymagają one bowiem pewnej ciągłości pracy, wskazanem jest pewne elementy tych prac wykonywać w całości, zachowując pewną ich kolejność i tu właśnie wyjdą trudności, związane z brakiem własnego placu ćwiczeń.

Przy posiadaniu wspólnego placu ćwiczeń, wypadki zasypanywania rozpoczętych chodników minerskich, uszkodzania lub zanieczyszczania rozpoczętych elementów schronów, przerywania pracy ze względu na ćwiczenia piechoty,

połączone ze strzelaniem ślepakami, będą się zdarzały bardzo często.

Pięknie przemyślane rozkazy i rozkłady ćwiczeń wydawane przez dowódców piechoty i saperów, oparte nawet na najlepszej woli całkowitego wzajemnego współdziałania, nie potrafią temu przeszkodzić, życie bowiem najlepiej pomyślane rozkłady wypacza, zachodzi często konieczność ich zmiany, co w rezultacie prowadzi do wypadków powyżej opisanych.

Wydaje mi się, że nieduży, nawet bardzo nieduży, ale własny plac ćwiczeń może w znacznym stopniu ułatwić pracę wyszkoleniową w oddziale saperów, nie zatruwając życia jego dowódcy.

Jeśli idzie o czas poświęcony na poszczególne działy wyszkolenia, to ze względów zrozumiałych nie będę tego poruszał w ramach tego artykułu.

Chciałbym tylko zwrócić uwagę, że procent czasu, pozostawionego do dyspozycji dowódcy oddziału saperów, wchodzącego w skład W. J., musi być znacznie większy, niż analogiczny procent czasu w kompanjach, wchodzących w skład baonów saperów.

Często bowiem dowódca dywizji może nakazać dowódcy saperów wykonanie pewnych prac, na które czas musi się znaleźć. Chociaż prace te będą miały zawsze pewien związek z wyszkoleniem fachowem, nie zawsze dadzą się one wtłoczyć w ramy poszczególnych działów wyszkolenia, gdyż będzie tam chodziło o wykonanie całości pracy, a nie przerabianie pewnych jej elementów. Nie zawsze zresztą, w terminie wykonywania tych prac, elementy jej zdąży oddział przerobić. Należy pozatem doliczyć też pewien martwy czas, zużyty na przemarsze lub przejazdy, organizację i zakończenie pracy (nie znaczy to by d-ca nie wykorzystał tego lub innego przemarszu lub przejazdu na przerobienie

pewnych fragmentów poszczególnych działów wyszkolenia), który nie da się wtłoczyć w żaden z działów wyszkolenia.

Reasumując dowódca oddziału powinien dysponować pewną ilością czasu na pokrycie tego rodzaju prac.

W ramach artykułu tyleby się dało powiedzieć na temat warunków wyszkolenia kontyngensu.

Jeśli chodzi o szkolenie kadry zawodowej takiego oddziału, to warunki jej szkolenia będą znacznie odbiegać od warunków, w jakich szkoli się kadra w baonach.

W bataljonie kadra zawodowa szkoli się nie tylko przez przygotowywanie i przerabianie ćwiczeń z kontyngensem, ćwiczenia aplikacyjne i ćwiczenia specjalne, ale bierze ona również udział w różnego rodzaju praktycznych ćwiczeniach w ramach baonu, patrzy i przygląda się pracy innych pododdziałów, wreszcie przez ciągłe współzycie z kolegami ma możliwość wymiany myśli i dyskusji na tematy fachowe. W oddziale saperów w ramach dywizji, zjawisko będzie odmienne.

Oddział żyje niejako życiem samoistnem, zamkniętem pod względem wyszkolenia fachowego, kadra jego nie ma możliwości brania udziału w ćwiczeniach technicznych w szerszych ramach, nie ma również możliwości porównania swej pracy z metodami i wynikami pracy innych pododdziałów, nie ma też możliwości wymiany myśli w szerszym gronie na tematy fachowe — zasklepia się ona niejako w pracy w ramach swego oddziału i może tylko korzystać z własnych doświadczeń. Pracuje więc na warsztacie technicznym bardziej ograniczonym, o mniejszym zasięgu.

Wydaje mi się, że dłuższa praca w tych warunkach musi odbić się niekorzystnie na poziomie wyszkolenia technicznego kadry. Dotyczy to zwłaszcza oficerów, którzy z natury rzeczy muszą obejmować prace większych zespo-

łów i ogarniać szersze horyzonty jej organizacji. Stosowanie różnego rodzaju ćwiczeń aplikacyjnych i specjalnych na mapie i w terenie nie zdoła całkowicie temu zaradzić, będzie to bowiem zawsze praca teoretyczna, której nie zastąpi nigdy praca rzeczywista z żywym człowiekiem, na rzeczywistem tworzywie, w określonych warunkach czasu, praca z którą ma możliwość zetknąć się często oficer w baonie.

Wiąże się z tem problem metody technicznego szkolenia kadry zawodowej, a przede wszystkim oficerów. Metody te mogą być rozmaite. Nie ulega jednak wątpliwości, że przy każdej z nich gros pracy nad wyszkoleniem technicznym oficerów spadnie na barki dowódcy danego oddziału.

W zestawieniu więc z obowiązkami dowódcy kompanji w baonie saperów zakres obowiązków d-cy takiego oddziału zwiększa się, spada bowiem na niego troska szkolenia swych oficerów, troska, którą w baonie dzieli się on ze swymi przełożonymi. Będzie więc on mógł siłą faktu poświęcić mniej uwagi i czasu kadrze podoficerskiej i kontyngensowi.

By zapewnić jednak odpowiedni poziom wyszkolenia kontyngensu, dowódca takiego oddziału powinien posiadać dobrych pomocników oficerów. Pod słowem „dobry“ rozumiem, w tym wypadku, oficera, który ma już pewne doświadczenie i pewną praktykę w dziedzinie wyszkolenia i dowodzenia. Zmierzam do tego, że w oddziale takim nie powinien znaleźć się oficer, wychodzący wprost ze szkoły. Przydział do takiego oddziału oficera wprost ze szkoły, pomimo jego najlepszych kwalifikacyj i najlepszych chęci, utrudni dowódcy oddziału pracę i bezwątpienia odbija się ujemnie na poziomie wyszkolenia oddziału. Może się to

również odbić ujemnie i na wyrobieniu ogólnem przydzielonego młodego oficera.

Jest jeszcze i inny powód dla którego do podobnych oddziałów nie należałoby według mnie przydzielać oficerów wprost ze szkoły. Omawiany oddział saperów przy wszelkiego rodzaju ćwiczeniach z innymi rodzajami broni pracuje najczęściej w zespołach plutonowych. Warunki tej pracy są zwykle trudne, lepiej więc gdy, w tych warunkach, na czele plutonu będzie stał oficer o pewnym wyrobieniu i doświadczeniu. Po roku lub dwóch pobytu w baonie młody oficer powinien być już do takiego zadania całkowicie przygotowany i wtedy dopiero korzystnym będzie użyć go do pracy w takim oddziale. Będzie to niejako drugim stopniem jego doskonalenia, w trudniejszych dla niego warunkach.

Tyle na temat warunków wyszkolenia.

Teraz parę uwag na temat organizacji.

Nie przesądzając szczebla organizacyjnego oddziałów przydzielonych do dywizyj (baon, kompanja), co może być zależne od szeregu czynników nie nadających się do omówienia na ramach „Przeglądu“, stwierdzić można, że organizacja tych oddziałów powinna być bardzo zbliżona, jeśli nie analogiczna, do organizacji oddziałów istniejących samoistnie (baony, kompanje).

Uniknie się przez to wprowadzania nowych form organizacyjnych a temsamem i pewnego pomieszania pojęć wśród dowódców, na korzyść których saperzy pracują.

Ponieważ jednak niema reguły bez wyjątku i w tym wypadku wyjątek znaleźć się może. Wyjątków takich proponowałbym dwa.

Jeśli przyjmiemy, że oddziałem wchodzącym w skład dywizji będzie kompanja, to organizację jej uzupełniłbym,

w zestawieniu z organizacją kompanji saperów, wchodzącej w skład baonu:

- 1 motocyklem,
- 6 rowerami.

Konieczności przydziału dla dowódcy kompanji saperów motocykla szeroko uzasadniać nie trzeba. Wszyscy wiemy, choćby z doświadczeń ćwiczebnych, jak się dowódca kompanji „pali“ w akcji. Wiemy również jakie znaczenie posiada na wojnie czas. Dla sapera posiada on znaczenie szczególne. Kilkuminutowy zysk na czasie w okresie wykonywania rozpoznania, to czasem kwestja paru godzin czasu przy realizacji pracy. Ponadto zwiększenie ruchliwości dowódcy kompanji umożliwia mu dokładniejsze i szybsze wykonywanie powierzonych zadań, zwiększając ponadto skalę jego możliwości.

Wszelkiego rodzaju rozpoznania i wywiady, przekazywanie zadań i rozkazów, nawiązywanie łączności z dowódcami, na korzyść których kompanja lub jej plutony pracują, oraz z dowódcami plutonów, pracujących nieraz na znacznych odległościach, o ileż prędzej i łatwiej mogłoby się odbywać, gdyby dowódca kompanji miał motocykl.

Dla tych, którzy rzeczy te przeżywali lub na nie zbliska patrzyli, sprawa przedstawia się jasno, i nie wymaga dalszego uzasadnienia. Argument, że nie wszędzie się motocyklem dojedzie, wydaje mi się niezbyt przekonujący. Doświadczenia wykazują, że motocykle w terenie sprawiają się wcale dobrze, z doświadczenia własnego wiem, że można nimi jeździć po nawet bardzo złych drogach i że chodzą one dobrze po polach — mogą więc one oddać duże usługi. Oczywiście nie wszędzie się da ich użyć, wydaje mi się jednak że w 70% naszych terenów można się nimi posługiwać.

Wreszcie pamiętać należy, że dowódca oddziału saperów w ramach dywizji pełnić będzie w czasie pokoju na wszelkiego rodzaju ćwiczeniach obowiązki dowódcy saperów wielkiej jednostki, podlega on bezpośrednio dowódcy dywizji, otrzymuje od niego wszelkiego rodzaju dyspozycje i rozkazy, dotyczące prac technicznych przeprowadzanych przez oddziały całej dywizji. Wiąże się z tem kwestja organizacji i kontroli tych prac. O ileż zadania te łatwiej, prędzej i lepiej można wykonać dysponując motocyklem.

Przydział motocykla dowódcy oddziału saperów, wchodzącego w skład dywizji to konieczność, spowodowana zadaniem oddziału i jego dowódcy.

Jeśli idzie o motywację konieczności przydziału rowerów, to będą one bardzo użyteczne podczas ćwiczeń do wykonywania wszelkiego rodzaju zadań łączności, mogą być one również użyte do wykonywania rozpoznania, wywiadów i t. d.

Przydadzą się one również bardzo w codziennej pracy wyszkoleniowej, zwłaszcza podczas przeprowadzania ćwiczeń aplikacyjnych z podoficerami, umożliwiając dowódcy oddziału prowadzenie tych ćwiczeń w większym zasięgu terenu, co niewątpliwie może przynieść dużo korzyści.

Celem niniejszego artykułu było zestawienie warunków w jakich mogą się znaleźć i szkolić dywizyjne oddziały saperów.

Warunki te są nieco odmienne od tych, jakie spotykamy w baonach samodzielnych. Wydaje mi się, że programy i wytyczne szkolenia dywizyjnych oddziałów saperów powinny to uwzględnić.

KPT. TADEUSZ CHLEBOWSKI.

UJEMNY WPŁYW NADMIARU PRZESUNIĘĆ
SZEREGOWYCH NA WYSZKOLENIE,
WYCHOWANIE ORAZ GOSPODARKĘ.

Jeśli mi ktoś kazał podać zwięzłą a swobodną definicję dowodzenia, określiłbym ją jako zharmonizowanie trzech czynników: wyszkolenia, wychowania i gospodarowania. Dalej, gdyby mnie pytano jaka jest różnica między gospodarką w wojsku i gospodarką — nazwijmy ją — cywilną, odpowiedziałbym, że podczas gdy każda gospodarka niewojskowa ma jeden jedyny cel, powiedzieć można czysto kupiecki, a względy postronne przy niej są tak nieduże, że można twierdzić, iż wcale one nie istnieją, to gospodarowanie w wojsku jest ciągle uzależnione od równo a często od jeszcze więcej znaczących czynników, bo od wyszkolenia oraz wychowania. Właśnie dlatego gospodarka ta jest taka trudna. Na przykład: Woda dla stali jest wrogiem — logika gospodarki niewojskowej nakazywałaby więc chronić cenną broń przed deszczem, jednak wyszkolenie wymaga ażeby tę broń brać na ćwiczenia także podczas niepogody a kiedy zmoknie, musi się ją specjalnie do tego celu zakupionym materiałem — odczyścić. Ażeby wychować żołnierzy w poszanowaniu dla dobra państwowego, przeprowadzamy t. zw. dochodzenia administracyjne często dla tak mało wartościowego przedmiotu, że czysto

kupiecka kalkulacja wykazałaby opłacalność zaniechania tegoż dochodzenia.

Te trzy czynniki dowodzenia podczas pokoju są ze sobą ściśle związane, bo naodwrot — nie można sobie przecież wyobrazić dobrego wyszkolenia i wychowania bez przykładowej gospodarki.

Jak długo w dowódcy jest równowaga między temi poczynaniami wymagającymi dość rozbieżnych zalet „rycerza i kupca“ w jednej osobie — tak długo można mówić o dobrem dowodzeniu.

Na tle tych trzech czynników chcę szczegółowo rozpatrzyć skutki przeniesienia sapera w obrębie formacji macierzystej, z jednego pododdziału do drugiego. Zacznę od wyszkolenia.

Względy gospodarcze nakazują, by żołnierz, przechodzący do innego pododdziału, przechodził tam bez broni. Saper przez odbyte już strzelania — poznał dotychczasowy swój karabin! — Ile trzeba będzie stracić czasu i amunicji, ażeby saper poznał swój karabin tak dobrze, jak go znał w starym pododdziale?

To samo we wszystkich innych gałęziach wyszkolenia. Żołnierz przyzwyczaja się do instruktora i wykładowcy — łatwiej rozumie jego następne wykłady niż pierwszy. Gdyby nawet idealne warunki zaistniały i ciągłość w nauczaniu — wskutek uzgodnionych programów i jednolitego poziomu wszystkich instruktorów — miała miejsce (a to jest bardzo wątpliwe) — już sama świadomość u przeniesionego sapera, że jego okres szkolenia doznał przerwy — na to szkolenie dodatnio nie wpłynie.

Jeszcze gorzej jest z wychowaniem, które przecież bazuje się na dokładnem poznaniu wychowywanego. Dany saper wyrobił sobie opinię w dotychczasowym pododdziale, znają go koledzy i przełożeni, a on sam wie o tem

i już to samo przeświadczenie jest wychowywujące. W nowej kompanji, sprytny drab może długo uchodzić za porządnego sapersa, naturalnie do czasu aż się znów wszyscy na nim poznają. I naodwrot — przeniesiony dobry żołnierz czy to przez intrygi kolegów, czy wskutek małychbystrych obserwacyj drużynowego — może odrazu popaść w niełaskę u dowódcy i czuć się pokrzywdzonym.

Jeśli przez stosowne wychowanie, ma przyczynić się dodatnio do wyszkolenia rywalizacja opierająca się na tradycjach pododdziałów — to saper zły, odchodzący ze złego pododdziału jest wynagrodzony, a dobry saper, odchodzący z dobrej kompanji, jest pokrzywdzony, razem ze swoim dotychczasowym dowódcą, który często tyle pracy w niego włożył. *Jeśli wreszcie mają jakąś wartość metody, jako sposoby podejścia do pewnych indywidualności — to chyba trzeba dużo szczęścia, ażeby drugi wychowawca był dokładnem przedłużeniem pierwszego.*

Strona gospodarcza: Jest wiadomem, że żadna gospodarka nie znosi gwałtownych zmian, gdyż one uniemożliwiają dokładną kalkulację i zmuszają do dużego nakładu pracy, nieproduktywnego w znaczeniu kupieckim. Wdajmy się i tu w szczegóły i drobiazgi, któremi żadna gospodarka gardzić nie może. Zaczniemy znów od broni, która niepotrzebnie zmienia swego opiekuna, a zmiana ta — zmniejsza wartość przywiązania sapersa do „swego“ karabinu. Dalej idzie maska gazowa, która przed wydaniem, każdorazowo powinna być ze względów zdrowotnych — wydezynfekowana. A teraz mundury: Przeniesiony saper — po myśli obowiązujących przepisów, zabiera ze sobą sorty mundurowe. Musi go więc jeden podoficer gospodarczy wyrzucić ze stanu, a drugi — przyjąć. Prócz tego w kwartmistrzostwie trzeba przeprowadzić zmianę w kartotekach. Gdyby się chciało uniknąć tych zmian i pozostawi-

ło mundur w dotychczasowym pododdziale, byłoby jeszcze gorzej, bo naprzykład ta sama kurtka sukienka, która dla pierwszego właściciela była ciągle nową, dla drugiego będzie już „przechodzoną“; z dopasowaniem butów — byłoby jeszcze gorzej.

Za przesuniętym saperem, idzie jego zeszyt ewidencyjny, który naturalnie musi mieć to przeniesienie odnotowane. Dalej trzeba za nim wysłać kartotekę wyposażenia osobistego i wyciąg z tablicy strzelań. Legitymacja, karta nagłówkowa, karta karabinowa w starej kompanji stają się nieważne — trzeba wystawić nowe. Trzeba sapera wykreślić z księgi kar w jednej, a wpisać w drugiej kompanji, trzeba go wykreślić z tablicy strzelań w jednej, a wpisać do tablicy w drugiej kompanji, trzeba go wykreślić z księgi żołdu, księgi przeglądów lekarskich, z dziennika lekcyjnego oświatowego, księgi urlopów i t. d. — Ile nieproduktywnej pracy! — Na replikę, że przecież wszystkie odnośne organa administracyjne są od tego ażeby zmiany takie książkowo przeprowadzały odpowiem, że pracy ich możnaby użyć produktywniej, raczej do zbliżenia się do ideału gospodarki, zresztą tu nie chodzi o przesunięcia bezwarunkowo konieczne (odejście starego rocznika) — tylko o te przeniesienia w ciągu roku, które ujemnie wpływają na całokształt życia w formacji, a więc także na sprawiedliwe i dokładne opinjowanie szeregowych wędrujących po wszystkich pododdziałach baonu — a wypływają właśnie z małodokładnego poznania wartości podwładnego i z *nieprzestrzegania zasady, że saper w pierwszym roku szkolenia nie powinien być przesunięty z linjowej kompanji na funkcje, to jest do kompanji administracyjnej.*

A teraz zacytuję przykład, który się zdarzył:

W marcu w pierwszym roku służby, wskutek zalet zauważonych u pewnego sapersa przez podoficera z kancelarii dowództwa formacji — został ten saper przesunięty na stanowisko kreślacza i przeniesiony do kompanji administracyjnej. Zapowiadający się dobrze saper był więc przez 1/2 roku w linii, przeszedł wyszkolenie rekruckie, był na wykładach z fortyfikacji, nauczył się wiązać kładki i stawiać mosty w suchem i prawie w przeddzień „wyjścia na wodę“ — odszedł do kompanji administracyjnej między stary rocznik. Ci, jako młodszego, wzięli go w obroty, nastąpiło odprężenie, dobry dotychczas saper — zaczął się „psuć“. Napominano go, karano, dłuższy czas tolerowano, wreszcie jego bezpośredni przełożony „miał go dość“ — tak że we wrześniu tego samego roku, saper ów wrócił spowrotem do linii. W kompanji linjowej, w okresie zimowym wiązał on znów kładki, nosił belki, stawiał mosty — jak poprzedniego roku — kiedy jednak w kwietniu zaczęły się ćwiczenia na wodzie i specjalizacja starego rocznika w tym dziale, okazało się, że nasz saper nawet dulki na wiosło nie umie włożyć. Ale szczęście sprzyjało odnośnemu dowódcy, gdyż potrzebowano w tym czasie jednego sapersa starszego rocznika na ordynansa, a więc przy końcu kwietnia odesłano owego sapersa do kompanji administracyjnej. Traf jednak chce, że porucznik, u którego był ordynansem, zostaje w lipcu przeniesiony do innego baonu, tak, że nasz bohater wraca znów do linii i idzie z kompanją na ćwiczenia wielkich jednostek. O skutkach tego niewyszkolenia mógłby coś powiedzieć każdy z dowódców, któremu podobny wypadek się przydarzył. Ale nie koniec na tem, saper poszedł do rezerwy i za parę lat dalej był przykładem skutków złamania zasady, że saper *ażebym był wyszkolony, wychowany i zdyscyplinowany do tego stopnia, by na funkcji nie wyszedł „poza swoją ro-*

łę“ — musi przez pierwszy rok być w linji, a dopiero w drugim roku, albo się dalej specjalizuje w kompanji linjowej albo przysposabia się do jakiejś funkcji. Jest to ta olbrzymia korzyść, jaką możemy czerpać z dwuletniej służby obowiązkowej.

Wziąłem coprawda za przykład jeden z gorszych wypadków, ale wyjąłem go z teki dowódcy kompanji śledzącego, skąd bierze się nadmiar przesunięć, tak przeszkadzających w dowodzeniu. Już na tym jednym przykładzie jaskrawo uwydatnia się trudność gospodarki wojskowej tak silnie zespolonej z wyszkoleniem i wychowaniem.

Na zakończenie pozwolę sobie natomiast przytoczyć już tylko krótką, ale bogatą w sens cytate niektórych historyków, którzy okres największych powodzeń u Wielkiego Cesarza Francuzów charakteryzują jako idealną równowagę między zaletami rycerza i gospodarza, a klęskę przypisują w tym czasie, kiedy dumny wódz zaczął tylko rozkazywać, a przestał przeprowadzać skrzętne kalkulacje kupieckie: „Rycerz unieszkodliwił gospodarza, a przez to sam przestał istnieć“.

KPT. INŻ. PIOTR ZAŁĘSKI

UWAGI I UZUPEŁNIENIA DO ARTYKUŁU MAJORA STELMACHOWSKIEGO: „OBSŁUGA CZOŁOWYCH ODCINKÓW LINIJ KOLEJOWYCH“

W prasie wojskowo-technicznej dopiero teraz po raz pierwszy została poruszona sprawa o zagadnieniu tak ważnym, jak „obsługa czołowych odcinków linii kolejowych“. Wiąże się to jednak ściśle z zagadnieniami wyszkolenia saperów w baonach mostów kolejowych.

Muszę tu podkreślić głęboką wartość artykułu majora Stelmachowskiego, opracowanego gruntownie na podstawie bogatego wojennego praktycznego doświadczenia autora.

W końcowym ustępie artykułu mjr. Stelmachowski stwierdza, że „z mniemaniem, że na bezpośrednio do frontu przyległych odcinkach eksploatację prowadzić mogą cywilni pracownicy kolejowi z jednakowem powodzeniem trzeba raz na zawsze skończyć i wyraźnie powiedzieć, że nie“.

Twierdzenie to podane w formie tak kategorycznej świadczy o głębokim przekonaniu autora co do słuszności swoich zapatrywań.

Dane, które skłaniają mnie do poparcia tej tezy, opartem na doświadczeniach uzyskanych w czasie wojny polsko-rosyjskiej, coprawda w zakresie jednego tylko z dzia-

łów służby poruszonej przez autora, a mianowicie łączności kolejowej.

W 1919 roku przy posuwaniu się naszych oddziałów wojskowych za nieprzyjacielem na froncie litewsko-białoruskim w dziale służby łączności kolejowej i operacyjnej wytworzyła się następująca sytuacja:

1. Wojska łączności, posuwające się za oddziałami walczącymi zabierały biegnące wzdłuż torów kolejowych linje telegraficzne w posiadanie na wyłączny swój użytek, nie pozostawiając zupełnie przewodów dla potrzeb kolejnictwa.

2. O ile zostały na stacjach kolejowych pozostawione przez nieprzyjaciela urządzenia telefoniczne i telegraficzne, to w większości wypadków demontowały je, zabierając aparaty ze sobą.

3. Pracownicy kolejowi ze swej strony, dążąc do uzyskania połączenia telegraficzno-telefonicznego dla potrzeb kierowania ruchem pociągów, przecinali połączenia wojsk łączności i załączali swoje aparaty.

Zdarzały się wypadki, że jedne i te same przewodniki telegraficzne w ciągu doby zmieniały kilkakrotnie swych właścicieli.

4. O odbudowę linji telegraficznej w całkowitem jej zakresie, a w szczególności na czołowych odcinkach linji kolejowych nikt się nie troszczył.

Wobec takiego stanu rzeczy, na terenach operacyjnych frontu Litewsko - Białoruskiego, zarówno na czołowych odcinkach jak i na tyłach, powstały tego rodzaju warunki, że ruch pociągów kolejowych odbywał się w większości wypadków bez pomocy koniecznych środków łączności telefonicznej lub telegraficznej.

Oczywistem jest, że na skutek takiego stanu, pociągi kolejowe stale się opóźniają, niejednokrotnie na linjach

jednotorowych na uzyskanie pozwolenia wysłania pociągu do sąsiedniej stacji, oczekiwano po kilka godzin.

Regularny ruch pociągów w tych warunkach, pomimo największych wysiłków pracowników kolejowych, nie mógł być utrzymany, a temsamem wprowadzone rozkłady jazdy pozostawały fikcją.

Wzajemne przecinanie i zabieranie przewodników telegraficznych przez wojska łączności kolejnictwu i odwrotnie, powodowało szereg skarg obustronnych zażaleń, kierowanych do Naczelnego Dowództwa.

Spowodowało to ustanowienie organu oficera kolejowej służby łączności z zadaniem uregulowania współpracy łączności kolejowej z linjami szefa łączności frontu; wydano ponadto instrukcję regulującą wzajemny stosunek poszczególnych organów w dziedzinie odbudowy linii telegraficznych kolejowych.

Niektóre charakterystyczne punkty z tej instrukcji podaję poniżej:

5. Oficer służby łączności kolejowej grupy operacyjnej ma za zadanie utrzymywać, w porozumieniu z odnośnymi władzami wojskowymi i kolejowymi, w należyтым porządku wszystkie urządzenia telegraficzne i telefoniczne swej grupy operacyjnej, a zarazem leżące zarówno w linii kolejowej, jak również i w odcinkach czołowych grupy operacyjnej.

5. Celem wykonywania prac kolejowej służby łączności w odcinkach czołowych linii kolejowych, powinny być kompanje kolejowe przed odejściem na front zaopatrzone w plutony (patrole) żołnierzy odpowiednio technicznie wyszkolonych, posiadających najniezbędniejszy materiał i sprzęt do pracy.

6. Ze względu na to, że istniejące plutony (patrole) w kompanjach kolejowych nie są w stanie podołać w pełni pracy kolejowej służby łączności, wyszkoli pułk telegraficzny odpowiednią ilość żołnierzy wojsk kolejowych dla służby telegraficznej w kompanjach kolejowych.

7. O ile dowództwo kolei wojskowych posiada nadwyżkę pracowników telegraficznych i telefonicznych, zdolnych do pełnienia zawodowej służby w polu, ma obowiązek przykomenderować ich chwilowo wojskom łączności dla okresowych robót, lub do kompanji kolejowej na żądanie oficera kolejowej służby łączności.

8. Oficerowi kolejowej służby łączności podlegają zatem w obrębie grupy operacyjnej technicznie i personalnie:

a. w odcinku czołowym linii kolejowych — plutony (patrole) telegraficzne kompanji kolejowej.

b. w odcinku czołowym linii kolejowych grupy operacyjnej, drużyny robocze telegraficzne kolei wojskowej, których miejsce służbowe leży w obrębie grupy operacyjnej.

W razie koniecznej potrzeby można drużyny robocze telegraficzne kolei wojskowej użyć i w odcinku czołowym.

9. Ze względu na konieczność jak najszybszego uruchomienia kolei, jest obowiązkiem szefa łączności grupy operacyjnej po zaprowadzeniu najniezbędniejszych połączeń dla celów operacyjnych dopomóc, o ile możliwości, referentowi kolejnictwa grupy operacyjnej względnie jemu podległym organom kolejnictwa wojskowego przy uruchomieniu przewodników telegraficznych i telefonicznych dla celów kolejowych i nawzajem.

Uregulowanie łączności kolejowej i operacyjnej według tej instrukcji Naczelnego Dowództwa napotyka jednak na następujące trudności:

1. Kompanje kolejowe nie posiadały wyszkolonych żołnierzy, nie tylko w budowie lecz nawet w obsłudze linii telegraficznych.

2. Dowództwo kolei nie miało w swoim składzie stałych drużyn robotniczych telegraficznych i telefonicznych, a w razie potrzeby organizowano prowizoryczne drużyny z ludzi niewykwalifikowanych.

3. Szef łączności frontu nie był w stanie okazywać pomocy przy odbudowie i uruchamianiu kolejowych linii telegraficznych, gdyż jego oddziały były stale zajęte pracą nad utrzymaniem łączności operacyjnej.

Zarządzenia i środki zaradcze.

Po stwierdzeniu na miejscu przez oficera kolejowej służby łączności wyżej podanych trudności, nie pozostawiało mu nic innego jak przedstawienie ze swej strony wniosku do szefa łączności frontu na przeprowadzenie podziału przewodników biegnących wzdłuż torów kolejowych w ten sposób, że z przewodników leżących od strony pola korzyść mają wojska łączności, a od strony toru władze kolejowe.

Szef łączności frontu zatwierdził powyższy wniosek i wydał go w formie obowiązującego rozkazu, przyczem zaznaczył, że:

a) Zajęcie przewodników przez wojska łączności od strony toru, a przez kolejnictwo od strony pola może nastąpić tylko w porozumieniu i za zgodą szefa łączności frontu i oficera kolejowej służby łączności.

b) Wszystkie zdobyte na nieprzyjacielu aparaty i urządzenia telefoniczne i telegraficzne kolejowe winny być oddawane wojskom kolejowym.

Odbudowa linii telegraficznych.

Odnosnie odbudowy linii telegraficznych biegnących wzdłuż torów kolejowych, wobec braku w kompanjach kolejowych wyszkolonych technicznie żołnierzy, który to brak dotkliwie dał się odczuwać do samego końca wojny, oficer kolejowej służby łączności zmuszony był zastosować następujące rozwiązanie:

Zorganizowanie przede wszystkim w kompanjach kolejowych patroli telegraficznych tak do odbudowy jak i uruchomienia linii telegraficznych, któreby w wypadku potrzeby przeprowadzały budowę linii przy współpracy fachowców przydzielanych każdorazowo przez dyrekcje ko-

lejowe na żądanie oficera kolejowej służby łączności. W takich to warunkach następowało wyszkolenie potrzebnych sił.

Dopiero dzięki takiemu ujęciu sprawy po kilkamiesięcznej pracy stan łączności kolejowej i operacyjnej uległ znacznej poprawie, o czym świadczy pismo szefa łączności frontu Litewsko-Białoruskiego (którego wyciąg podaję w dokładnem brzmieniu), skierowane w dniu 9 grudnia 1919 r. do oddziału IVa dowództwa frontu:

„Chaotyczne stosunki jakie panowały na terenie łączności operacyjnej i kolejowej frontu Litewsko-Białoruskiego w miesiącach letnich, wzajemne przecinanie i zabieranie przewodników, obustronne zażalenia na przeszkody jakie wynikały z przerw w łączności — ustały z chwilą ustanowienia funkcji oficera kolejowej służby łączności“.

Oprócz tego muszę zaznaczyć, że po przystąpieniu do odbudowy linii telegraficznych kolejowych przez kompanie kolejowe, łączność została doprowadzona do możliwego stanu i niejednokrotnie kolejnictwo oddawało swoje połączenie dla celów operacyjnych.

I tak gen. Sikorski w czasie cofania się z Mozyrza utrzymywał łączność z dowództwem armji i frontu za pomocą połączeń telegraficznych kolejowych przez kilka dni; a łączność dowództwa frontu z oddziałami walczącymi w Mińsku-Litewskim do ostatniej chwili była utrzymywana za pośrednictwem połączeń kolejowych.

Nieliczne te przykłady przezemnie przytoczone miały na celu uzasadnić zgodność moich zapatrywań z ujęciem tej sprawy przez autora artykułu „Obsługa czołowych odcinków linii kolejowych“ pod tym kątem, że obsługa tych odcinków winna spoczywać w rękach wojskowych, a że w związku z tem i wyszkolenie oddziałów winno iść po tej linii.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Uproszczenie wyszkolenia wodnego, mechanizacja i organizacja pracy.

(Nadpor. inż. Benda — *Vojenské Rozhledy* Nr. 7—8 z 35 r.)

Broń saperska wymaga bardzo starannego i dokładnego przygotowania pokojowego, gdyż od wyszkolonego sapersa wymagamy, obok wartości moralnych i czysto wojskowych, dużej znajomości techniki.

Szybkość pracy, która nie może wpływać ujemnie na jakość wykonania, pewność w poczynaniach, doprowadzona do mechanizacji, także i w warunkach niesprzyjających, nocą, są to cechy, które mogą być nabyte tylko drogą intensywnego i racjonalnego szkolenia.

Powstaje więc pytanie, jakim sposobem mamy osiągnąć lepsze rezultaty w wyszkoleniu, nie obciążając zbyt znacznie sił sapersa oraz kadry oficerskiej.

Odpowiedź daje nam na to praktyka cywilna.

I. Tayloryzm i jego ogólne zastosowanie w wojskach saperskich.

Rozwijający się w czasie wojny światowej i po wojnie prąd, mający na celu racjonalizację we wszystkich dziedzinach życia, według systemu zwanego tayloryzmem, znalazł wyraz swój także i w wojsku.

Rezultatem systemu tego jest zastąpienie siły ludzkiej przez pracę mechaniczną.

Jakimi metodami pracuje tayloryzm?

1) Bada drobiazgowo ruchy wykonywane przy pracy dla usunięcia zbędnych, a uproszczenia zbyt złożonych.

2) Oszczędza siłę ludzką, zastępuje ją maszyną, mechanizuje działanie, ustala czas pracy i odpoczynki w zależności od potrzeb fizjologicznych pracownika.

3) Normalizuje materiały i narzędzia, tak, aby były najdogodniejsze do pracy.

4) Zwraca uwagę na stronę psychologiczną pracownika.

Taylorizm nie wprowadza rzeczy całkowicie nowych i rewelacyjnych, ale, przez umiejętne wyzyskanie wszystkich warunków, dąży do uzyskania jaknajwiększego efektu w pracy w minimalnym czasie i drogą najmniejszego wysiłku.

Przyglądając się krytycznie pracy jednostek saperskich widzimy, że tu dawno jest wprowadzona jak największa celowość i że wszędzie znać ślady metodycznej pracy poprzednich generacji saperskich. Większa część działań jest pomyślana tak, aby dały się przeprowadzić w najkrótszym czasie i z najmniejszym nakładem siły ludzkiej.

Taylorizm nie jest więc niczem nowym dla sapera, jednakże trzeba, aby obecna generacja, a specjalnie młodszy oficerowie, zdała sobie sprawę z wartości tego systemu i w tym duchu wprowadzała postęp w swoim zakresie. Dziś jeszcze znaleźć można nie tylko w drobiazgach, ale i w większym zakresie, wiele rzeczy, które wymagają uproszczenia i ujednostajnienia.

Przyjrzyjmy się teraz, jak wyżej wymienione zasady Taylora dadzą się zastosować do potrzeb saperskich.

1. *Uproszczenie i normalizacja pracy.*

Już wspomniano o tem, że obecne przepisy, tyżące się przeprowadzania prac saperskich, oparte są na długoletniem doświadczeniu. To też nie można oczekiwać, iż będzie można tu wprowadzić zmiany zasadnicze. W wyszkoleniu wodnem ściśle określono działania przy wiosłowaniu i kotwicowaniu, dalej po większej części przy budowie mostów pontonowych i członów mniej już przy budowie mostów polowych, choć tutaj może najwięcej zależeć na celowej organizacji pracy, celowem użyciu ludzi i materiału.

2. *Oszczędność na sile ludzkiej.*

Problem oszczędzania siły ludzkiej ma dla wojska wielkie znaczenie.

Powinny być szczegółowo badane wszystkie czynności żołnierza i na tej zasadzie należy szukać najlepszych sposobów, aby je uprościć, a o ile możności siłę ludzką zastąpić maszyną.

Problem mechanizacji pracy zależy jednak w wielkim stopniu od możliwości finansowych państwa, to też nie można rozwiązywać go tak, jak byśmy chcieli. Należy przeto brać pod uwagę w pierwszym rzędzie te czynności, które dzięki powolności czy też przez silne wyczerpywanie się pracujących, znacznie opóźniają działanie.

W służbie saperskiej przykładów znajdzie się dużo:

Tak na przykład:

1. przy kotwicowaniu z prądem szkolenie sterników powoduje silne wyczerpanie fizyczne.
2. szkolenie oddziałów mostowych przy budowie mostu powoduje fizyczne wyczerpanie donoszących materiału.
3. powolny postęp pracy przy zabijaniu pilotów oraz przy ręcznej obróbce materiału, wstrzymuje szybkość budowy mostów polowych.

We wszystkich przykładach wprowadzenie uproszczeń i mechanizacji byłoby bardzo celowe.

Ważną okolicznością dla zwiększenia wydajności pracy jest ściśle przestrzeganie określonego czasu pracy. Przedłużanie godzin pracy nie da dobrych wyników, ani w wyszkoleniu, ani dla dyscypliny. Należy zwracać również uwagę na dawanie dostatecznych przerw wypoczynkowych.

3. *Normalizacja materiału i narzędzi.*

Przy wprowadzeniu normalizacji napotyka się na te same przeszkody, co i przy mechanizacji. Idealem byłoby usunięcie z oddziałów saperskich wszystkiego, co jest przestarzałe i niedogodne i danie nowego, znormalizowanego materiału i narzędzi. Ze względów finansowych jednak, normalizacja musi być wprowadzona częściowo i etapami, dlatego też prowadząc nowy bardziej zmodernizowany materiał, albo narzędzia, równocześnie dostosowujemy do niego stary, biorąc pod uwagę zarówno zmieniając się warunki techniczne i taktyczne, jak i wymagania wyszkolenia; dlatego też kładziemy nacisk na to, aby przynajmniej zasada i najważniejsze prace przy wyszkoleniu były jednakowe przy usunięciu starego i nowego materiału.

Nie należy lekceważyć tej zasady, gdyż każde odchylenie od niej pociąga za sobą komplikacje w wyszkoleniu, zniechęca do nowego materiału i utrudnia wprowadzenie go.

Ten powolny sposób stopniowego uzupełniania materiału jest o tyle dogodny, że postępuje równolegle z ulepszeniami technicznymi i taktycznymi. Jest on elastyczny i umożliwia ciągle ulepszanie materiału.

Przeciwno systemowi temu przemawia tylko pewna niejednorodność w zaopatrzeniu, ale ten wzgląd nie przeważa.

4. *Psychologiczne strony racjonalizacji.*

Twórcom systemu Taylora było dobrze wiadomo, iż na rezultat każdej pracy wpływa w znacznym stopniu stan psychologiczny pracującej jednostki.

Aby osiągnąć zwiększony efekt, musi pracownik oczekiwać pewnej rekompensaty za zwiększoną pracę. Oprócz tego powinien być uświadomiony co do celowości i wartości całej pracy.

Byłoby dobre wprowadzenie i w wojsku podniet zarówno natury moralnej, jak materialnej dla pobudzenia do większego wysiłku w pracy.

Może to być pochwała, czy też zwolnienie od dodatkowych zajęć, może też do być nawet nagroda pieniężna*) czy inna. Nagrody byłyby tutaj bardziej uzasadnione, niż przy różnego rodzaju zawodach sportowych, szachowych i innych, gdzie żołnierze często posiadają przygotowanie jeszcze z cywila.

II. *Uproszczenie wyszkolenia wodnego i budowy mostów według zasad racjonalizacji.*

1. *Przeprawa i kotwicowanie.*

Jak już nadmieniono, wprawa jaką osiąga się przy przeprawie, oraz wszelkie chwytys są już dobrze przemyślane, tak, że zupełnie odpowiadają zasadzie racjonalizacji. Są jeszcze niektóre szczegóły, które dałoby się uprościć (założenie i wyjęcie wiosła, odbicie i inne), ale to już są rzeczy drobne. Niekiedy zamało oszczędza się siłę ludzką; jest to raczej wada techniczna niż wyszkoleniowa.

*) Pomysłu wprowadzenia nagród pieniężnych w wojsku nie można uważać za odpowiedni — są inne drogi pobudzenia żołnierza do większego wysiłku w pracy (przyj. tłum.).

Największą stratę siły popędowej powoduje zły kształt łodzi, albo też nieodpowiedni sprzęt wiosłarski. Na to powinna być zwrócona baczna uwaga.

Znaczenie tego zagadnienia w dobie obecnej wzrosło, gdyż z rozwiązaniem problemu siły pędnej na rzekach Czechosłowacji, naogół płytkich, staną się rzeki te dla armji ważnymi arterjami tak bojowymi, jak i transportowymi. Nie należy spodziewać się, że ze zmortyzowaniem środków przewozowych, ważność wyszkolenia wodnego upada, raczej odwrotnie, gdyż celem wyszkolenia wodnego jest nie tylko nauczyć wiosłowania i sterowania; równocześnie uczy się żołnierz poznawać rzekę, nabiera zimnej krwi, uczy się pokonywania najcięższych przeszkód przy przeprawie, co jest koniecznym warunkiem dla opanowania statku, tak; czy inaczej poruszanego.

Obecnie trzeba będzie zwrócić większą uwagę na zastosowanie lepszego sposobu kotwicowania, gdyż tak jak się je prowadzi obecnie, kotwicowanie jest jednym z najcięższych ćwiczeń w wojskach saperskich.

A żeby to ćwiczenie zrobić lżejszem trzeba, aby mogło być częściej powtarzane. Sprawne kotwicowanie, przecież tak jak i szybkość donoszenia materiału, są rzeczą podstawową przy budowie mostów pontonowych.

Aby przez częste ćwiczenie przyzwycząić oko do trafnego oceniania odległości, trzeba uczynić lżejszą pracę kotwicującego przez urządzenie mechaniczne, albo też przez uregulowanie sposobu kotwicowania.

Przez urządzenie mechaniczne przyspieszyłyby się nie tylko samo kotwicowanie, ale uniknęłyby się także prace przygotowawczych (układanie liny i inne), które o tyle przedłużają pracę przy kotwicowaniu i budowie mostu.

2. *Mosty pontonowe.*

Szkolenie w budowie mostów pontonowych, w zestawianiu członów przewozowych zabiera obecnie większą część wyszkolenia wodnego. Jeżeli dodamy jeszcze do tego szereg ćwiczeń przygotowawczych, jak: zestawianie członów, ładowanie wozów pontonowych, kotwicowanie i inne czynności, otrzymamy tak obszerny dział, że, zajmując cały możliwy czas, nie dojdziemy jeszcze do takich rezultatów szkolenia, jakby tego wymagała ważność przedmiotu.

Do lepszych rezultatów wykszolenia dojść jedynie możemy przy budowach lżejszych; mosty lekkie, człony przewozowe, promy, gdyż ćwiczenia z ciężkimi środkami przeprawy przeprowadza się zwykle tylko pobieżnie. Saper, a często i podoficer, nie opanowują budowy mostów ciężkich do tego stopnia, jak byłoby konieczne dla potrzeb polowych.

Przyczyny tego zjawiska nie da się doszukać w nieracjonalnem wykszoleniu, ale w samym materiale mostowym.

Materiał „Birago“ był zestawiony dla lekkich środków przeprawowych, a ma służyć obecnie i dla ciężkich środków przeprawowych, budowa z niego jest niedogodna, skomplikowana i powolna. Główny warunek wykszoleniowy i taktyczny, aby budowa ciężkiego i lekkiego mostu, a także budowa członów, nie różniły się od siebie, nie da się wogóle uskutecznić przy użyciu materiału „Birago“.

Dlatego też nie jest możliwa zamiana lekkiego mostu na ciężki; trzeba przedtem most rozebrać. Jeżeli wprowadzimy zupełnie nowy materiał, będzie to znowu obciążenie wykszolenia podwójnym materiałem.

Te trudności dałyby się usunąć jedynie przez reorganizację materiału „Birago“, zmianę obecnego niedogodnego systemu budowy mostu na dogodniejszy.

Zaznaczam, że usunięcie trudności byłoby częściowe, gdyż zupełna rekonstrukcja nie dałaby się praktycznie przeprowadzić. Oznaczałaby ona nietylko zmiany w pontonach, belkach i kozłach, ale i wprowadzenie nowych części.

To pociągałoby za sobą dodatkowe obciążenie wozów mostowych i utrudnienie transportu materiału mostowego.

Masa materiału stałaby się zbyt duża, a innego byłoby brak.

Aby rekonstrukcja była racjonalna, musiałaby zostać przeprowadzona tak, aby zasadniczo materiał pozostał ten sam, najwyżej z małymi zmianami. W stosunku do dawniejszego zmieniłby się sposób budowy, tak przy mostach jak i przy członach.

Ta rekonstrukcja wymagałaby tylko odpowiedniego przystosowania pontonów, powiększenia ilości belek, progów i podciągów, niewielkiej zmiany desek i zaopatrzenia materiału w spoidła metalowe.

Ilość wozów zwiększyłaby się o dwa belkowe i jeden podporowy. Większą część prac, związanych z rekonstrukcją, możnaby przeprowadzić we własnym zakresie.

Ponieważ wszystkie prace dałyby się przeprowadzić na miejscu, koszta byłyby minimalne.

Z tak przystosowanego materiału „Birago“ dałoby się postawić: *lekki most czterotonnowy, ciężki most ośmiotonnowy*, wyjątkowo i *dziesięcotonnowy*, jak też *człony lekkie i ciężkie*.

Maksymalna granica zastosowania: do szybkości prądu 2 m/sek, gdyż przy takiej nośności pontonów „Birago“ nie można użyć na większym prądzie.

Sposób budowy, chociaż zmieniłby się w zasadzie, nie wymagałby wielkiego szkolenia, ponieważ w większości wypadków chodzi o czynności proste.

Dobłą stroną byłoby to, iż przy użyciu zreorganizowanego materiału odpadłoby osobne szkolenie w budowie mostów ciężkich i lekkich, oraz ćwiczenie w różnych pracach dodatkowych, związanych z budową mostów.

3. *Mosty polowe.*

Przy budowie mostów polowych racjonalizacja znajduje szerokie pole zastosowania. Aby most odpowiadał współczesnym wymaganiom technicznym i taktycznym należałoby budowę jego całkowicie zreorganizować.

Obecne pojęcie o mostach polowych oparte jest na doświadczeniach przedwojennych. Most polowy jest traktowany jako namiastka mostu pojazdowego, zbudowana z materiału podręcznego. Dlatego też wykonanie mostu polowego wymaga wielu prac przygotowawczych, jak to obliczenia, wyszukanie i obróbka materiału i t. p. Dzięki temu przewiduje się, że most pontonowy powinien wytrzymać tak długo, dopóki nie będzie gotowy most polowy. Dziś jednak, gdy trwałość mostu pontonowego została znacznie ograniczona, wymaga się, aby most polowy w czasie forsowania był postawiony jak najszybciej. Dalej żądamy, aby most polowy miał taką nośność, aby z chwilą ukończenia budowy zezwolił na przeprawę wszystkich organicznych środków lokomocji dywizji i umożliwił przeprawę artylerji przeciwlotniczej. Dlatego też zwiększenie szybkości budowy oraz nośności mostu będzie pierwszym warunkiem w przewidywanej reorganizacji mostów polowych.

Ponieważ zwiększenie nośności zmniejsza szybkość budowy, trzeba będzie rozwiązać problem mostu polowego przez budowę dwóch rodzaj mostu:

most lekki, pozwalający na przeprawę wszystkich wozów dywizji, a wyjątkowo i odciążonej artylerji przeciwlotniczej (nośność do 10 tonn), który będzie mógł być bardzo szybko postawiony.

most ciężki, po którym mogłyby przejechać ciężkie czołgi i załadowana artylerja przeciwlotnicza (nośność do 20 tonn). Czas budowy dłuższy, ale i tu musimy tak rozłożyć pracę, aby most był gotów jak najszybciej.

Ze względu na wyszkolenie, oraz na potrzeby taktyczne, byłoby najdogodniej rozwiązać zagadnienie mostu ciężkiego w ten sposób, żeby mógł zostać wykonany przez samo wzmocnienie mostu lekkiego. Materiał i sposób budowy byłby dla obydwu jednakowy.

Należy jeszcze wspomnieć o niektórych czynnościach, które należałoby wziąć pod uwagę, aby osiągnąć większą szybkość budowy, oraz większą nośność mostu.

Przedewszystkiem należy przeprowadzić normalizację materiału przeznaczonego na budowę. W niektórych armjach normalizacja przeprowadzona już była dawniej, a o ile przeprowadzi się ją sprawnie, stanowi duże udogodnienie w pracy.

Wyszkolenie uprości się, gdyż przy materiale znormalizowanym dana jest ściśle konstrukcja mostu; żołnierz już podczas szkolenia będzie miał jasne pojęcie, jak będzie wyglądała robota w polu.

Odpadną prace przygotowawcze, a oficer po przeprowadzeniu rozpoznania, albo tylko z opisu rzeki, może zapotrzebować materiału, a po przybyciu na miejsce rozpocznie odrazu budowę.

Aby normalizacja dała rezultaty, musi być wykonana należyście, musi brać pod uwagę materiał prosty i łatwo dostępny (albo belki drewniane, albo żelazne dźwigary) materiał jednakowy na całą budowę mostu i przytem musi to być materiał używany w technice cywilnej.

To dążenie do uproszczenia, którem kierujemy się przy wyborze materiału, musi być zastosowane także, jeśli chodzi o wybór konstrukcji mostu.

Jeśli chodzi o podpory mostowe, to zwykle używane pale mostowe mają tę wadę, że przy obecnym powolnym systemie zabijania pilotów, wpływają znacznie na opóźnienie roboty. Podpory kozłowe nie mogą być użyte, ze względu na zbyt małą nośność i trudność użycia przy szybkim prądzie i przy większej głębokości.

Przy budowie lekkiego mostu najlepiej nadawałaby się kombinacja łącząca w sobie piloty z podporami kozłowemi, które przez

to miałyby odpowiednią nośność. Podpory takie mogłyby być szybciej zbudowane niż podpory na palach.

Przy zabijaniu pilotów możnaby użyć jakichś dogodniejszych sposobów, niż dotychczas używane.

Przy budowie mostu ciężkiego użyłoby się tych samych podpór, jako podpór pośrednich. Zasadnicze podpory mostu ciężkiego byłyby jarzma mostowe z czterech co najmniej pali.

Pewnej reorganizacji wymaga również i budowa pomostu. Według instrukcji czeskiej przewiduje się pomost jednotorowy (3.5 m) i dwutorowy (5.5 m). Pomost dwutorowy jest wygodniejszy, ale ze względu na przedłużenie czasu budowy i łatwość uszkodzenia przez artylerję szerszego mostu, zwykle stosuje się jednotorowy. Lepiej jest stosować dwa mosty wąskie, niż jeden szeroki.

Przy budowie mostu należy dążyć do tego, aby przy dość wielkiej rozpiętości wystarczyły normalne belki, wiązania, oraz podkład, gdyż robienie specjalnych dźwigarów przedłuża pracę.

Uproszczoną konstrukcję uzyskamy wtedy tylko, gdy przeniesiemy ciśnienie kół na niektóre belki, to znaczy, że musimy zwęzić pomost do szerokości, jak przy mostach pontonowych.

Po obu stronach zrobimy chodniki dla pieszych, starczy on na przeprawę wozów motorowych nawet mocą, a zaprzęgi konne, o ile będą prowadzone z obu stron, przejdą łatwo.

Przy zwężeniu pomostu, tak jak proponowano, belki okażą się o zbyt dużym przekroju; tę trudność usuniemy dzieląc belki na 2—3 mniejsze przekroje, które przy budowie złączy się prostym sposobem.

Tak rozdzielonych belek możemy też użyć jako dyli, kapturów, podciągów i t. p., dzięki czemu most będzie składał się z jednolitego materiału.

Jeśli chodzi o wzmocnienie pomostu, to uzyskamy to przez danie podciągów.

Pracę przy budowie mostów organizujemy tak, aby dała się przeprowadzić równocześnie wszystkimi zastępami mostowemi, jednakże do tego trzeba mieć pełną drużynę mostową.

J. G.

Lądowe wyszkolenie saperskie

(Nadpor. Syków — Vojenské Rozhledy Nr. 7 i 8 z 35 r.).

We wstępie autor nawiązuje do artykułów pułk. Petřika i pułk. Cermaka z roku 1932*), którzy zabierali głos w dyskusji, w związku z projektowanym wówczas skróceniem czasu służby czynnej. W obu tych artykułach rozpatrywano sprawę specjalizacji w oddziałach saperskich, oraz czasu, jaki powinno zajmować wyszkolenie wodne w stosunku do wyszkolenia lądowego.

Zdaniem autora, biorąc nawet pod uwagę wszystkie trudności, związane z wyszkoleniem wodnym, a nie można niedoceniać ważności wyszkolenia lądowego, które w czasie wojny będzie stale potrzebne.

Biorąc również pod uwagę, iż dział taki np., jak niszczenia wymaga gruntownego przygotowania, autor konkluduje, że w czasie pokojowym jednakowa ilość czasu powinna być przeznaczona tak na wyszkolenie wodne, jak wyszkolenie lądowe.

Jeśli chodzi o metody szkolenia przy wyszkoleniu wodnym, to w porównaniu z czasem przedwojennym, uległy one stosunkowo niewielkim zmianom. Zmieniły się jedynie szczegóły przy przeprawach, czy przy budowie mostów, w związku z rozwojem lotnictwa i walki gazowej, całość jednakże wyszkolenia wodnego prowadzi się, jak przed rokiem 1914.

Z metodami temi każdy oficer jest oddawna zżyty, a ta okoliczność, wraz z drugą, jaką jest sportowe znaczenie wszystkich czynności na wodzie, stała się przyczyną, iż powszechne wyszkolenie to uważane jest za ważniejsze od lądowego. Jeśli chodzi o metody wyszkolenia lądowego, to tu od czasu wojny światowej zaszły duże zmiany.

Przed wojną bardzo dużo czasu zabierało szkolenie w walce podziemnej, w umocnieniach polowych, prowadzone bardzo szczegółowo, natomiast na niskim poziomie, w stosunku do obecnego, stała budowa komunikacji, organizacja terenu i inne.

Wojna światowa zmieniła zupełnie poglądy na niszczenia, organizację terenu i dała wiele nowych doświadczeń, jeśli chodzi o komunikacje.

*) artykuły te były streszczane swojego czasu w Przeglądzie Wojsk. Techn.

Przy tych wielkich zmianach, jakie musiały nastąpić w wyszkoleniu lądowym, uczuwa się brak instrukcji, traktującej o nowych metodach szkolenia.

Za mało jest wykazać się znajomością przedmiotu, koniecznym jest wiedzieć, jakimi metodami należy szkolić, aby ćwiczący mógł jaknajszybciej i najgruntowniej przyswoić sobie nowe wiadomości. Można powiedzieć, że metoda szkolenia jest równie ważna, jak i sam przedmiot.

Stwierdzić należy, iż metody szkolenia w dziale wyszkolenia wodnego stoją znacznie wyżej, niż w dziale wyszkolenia lądowego, co jest następstwem zmian jakie miały miejsce w czasie powojennym w wyszkoleniu lądowym.

Dzisiejszy sposób prowadzenia wyszkolenia lądowego.

Na wstępie autor podaje pokrótce zasadnicze zadania wojsk saperskich, jeśli chodzi o prace lądowe:

1. umocnienia polowe,
2. niszczenia,
3. roboty obozowe,
4. budowę i naprawę dróg.

Wyszkolenie w *umocnieniach polowych* prowadzi się naogół podobnie we wszystkich oddziałach. Każdy rocznik buduje pewną ilość punktów oporu i stanowisk ogniowych, tak że żołnierz ma możliwość zapoznania się z różnymi rodzajami obiektów, a także ćwiczy się w użyciu narzędzi. To samo dotyczy budowy przeszkód.

Trudniej przedstawia się *budowa schronów* i stanowisk obserwacyjnych; ten ważny dział wyszkolenia ograniczony jest obecnie przez brak odpowiedniego materiału, oraz obawę, aby go przedwcześnie nie zużyć. Dlatego też prowadzi się przeważnie wyszkolenie teoretyczne, a praktyczne tylko w małym zakresie. Zazwyczaj jest to parę schronów i stanowisk obserwacyjnych, które buduje się raz, albo dwa razy do roku w ramach zwykłego systemu obrony.

Na obiektach tych szkolić się może tylko część ludzi.

Często słyzy się zdanie, iż szkolenie w budowie schronów i stanowisk obserwacyjnych jest mało ważne, a nawet zbyteczne, gdyż w czasie wojny używać się będzie do pracy cieśli, którzy szybko obeznają się z systemem budowy obiektów. Ale chodzi wszak o to, aby w pierwszych ciężkich chwilach walki mieć ludzi dobrze wyszkolo-

nych w tej odpowiedzialnej pracy, a przecież nie sami tylko cieśle będą pracować przy budowie schronów.

Jeśli chodzi o dział następny umocnień polowych, o *trasowanie stanowisk ogniowych*, to brak tu ściśle opracowanych metod szkolenia. Właściwie całą pracę spełniają tu oficerowie, a podoficerowie i saperzy pełnią tylko rolę widzów i donoszących materiały. Że system taki zawiódłby całkowicie na wojnie, nie trzeba podkreślać.

Niszczenia, pomimo iż jest to najważniejszy dział wyszkolenia lądowego, nie jest dotychczas ćwiczony tak, jak powinien z uwagi na jego znaczenie.

Należałoby zwrócić uwagę na to, iż dotychczasowa instrukcja wykazuje braki, nie daje wskazówek, jak należy prowadzić ćwiczenia, pominięto też takie ważne szczegóły, jak zasady niszczenia małych obiektów, ćwiczenia w wiązaniu ładunków i inne.

Co do *walki podziemnej*, to wyszkolenie prowadzone jest tak, jak przed wojną; pewne utrudnienia w szkoleniu stanowi duże zapotrzebowanie materiału.

Szkolenie w *budowie dróg* prowadzone jest dorywczo, co wynika przeważnie z trudności natury finansowej.

Projekty zmian w prowadzeniu wyszkolenia lądowego.

1. Większości prac saperskich spotkamy się z drzewem, jako materiałem budowlanym, zarówno przy organizacji terenu, jak przy budowie mostów polowych, a częściowo i przy niszczeniach. Dlatego też umiejętność i wprawa w pracach drzewnych jest dla sapersa równie ważna, jak którykolwiek dział wyszkolenia wodnego, czy lądowego. Przy obecnej dwuletniej służbie czynnej możnaby podnieść poziom wyszkolenia w tym dziale; każdy saper powinien być obznajmiony gruntownie z pracami ciesielskimi, bez względu na zawód swój w cywilu. Instruktorami byłiby tutaj podoficerowie, albo saperzy, fachowcy - cieśle.

2. W związku z trasowaniem stanowisk ogniowych, autor daje projekt, aby całość pracy była dzielona w ten mniej więcej sposób, że część zasadniczą zadania spełniałby oficer (wytyczanie ognik. m., oraz główne punkty oporu) część pracy spadałaby na podoficera, który musiałby posiadać zasadnicze wiadomości z taktyki, (wytyczenie ważniejszych stanowisk ogniowych poza k. m. oraz przeszkód), a zaś saper musiałby umieć sprawnie wytrasować rowy strzeleckie.

W ten sposób oficer mógłby stać się organem kierowniczym całości, miałyby kontrolę poszczególnych prac, a całość działania zostałaaby znacznie usprawniona.

3. Dla podniesienia stanu wyszkolenia, a także dla zaradzenia brakowi doświadczenia młodszych oficerów, celem byłoby opracowanie instrukcyj w trzech częściach.

Część pierwsza obejmowałaby część techniczną danego działu.

Część druga zawierałaby sposób i metody szkolenia.

Część trzecia obejmowałaby służbę polową wraz z przykładami ćwiczeń.

4. Dla systematycznego szkolenia w budowie schronów i stanowisk obserwacyjnych, a częściowo i dla walki podziemnej, celem byłoby wprowadzenie materiału znormalizowanego dla poszczególnych typów schronów. Dzięki temu każdy saper miałby możliwość zapoznać się gruntownie ze wszystkimi rodzajami schronów. Prócz tego możnaby, jak dotychczas, raz do roku budować schrony z materiału podręcznego.

5. Nakoniec autor wspomina jeszcze o t. zw. „drillu“ w pracy saperskiej, podkreślając ważność dyscypliny i zautomatyzowania pracy, co pozwoli na należyte wykonanie jej w momentach walki, gdy trudno będzie wymagać od sapersa logicznego myślenia i samodzielnej orientacji.

Wszelkie prace pod ogniem, lub w bliskości npla, jak forsowanie, budowa przeszkód, niszczenia i t. p. mogą być należycie wykonane tylko pod wpływem rozumnie zastosowanego „drillu“.

J. G.

Przygotowanie lotnisk polowych.

(Aerodromy wojskowej awjacji — Technika i Woorużenje 8/35).

Dla wykonania swych zadań lotnictwo korpusu musi posiadać liczne lotniska: podstawowe, wysunięte, zapasowe oraz pozorne.

Pojemność lotnisk musi być znaczną, gdyż w czasie natarcia korpus może mieć od 44—66 samolotów, licząc około 1 eskadry na 1 km frontu.

W czasie ofensywy lotnictwo będzie musiało przechodzić na nowe lotniska niemal każdego dnia, a czas na przygotowanie lotnisk może nie przekraczać kilku godzin.

Normy pracy przy urzędzeniu lotniska.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Praca ręczna		Praca mechaniczna		
			Zastęp	Czas pracy na jednostkę	Sprzęt	Obsługa (ludzi)	Czas pracy na jednostkę
1	Wyrąb drzew (25—40 cm)	1	3 ludzi	6 min.	piła mechaniczna	9	2—3 min.
2	Oczyszczenie gałęzi z jednego drzewa	1	5 "	6—10 min.	"	9	5—6 "
3	Karczowanie pni	1	2 "	3—4 godz.	traktor	5—6	4—6 "
4	Wyrąbanie krzaków na 100 m ²	100	1 "	2 godz.	traktor z pługiem	2	5—8 "
5	Rozbiórka budynk. 30 × 50 m.	1	20 "	8 godz.	—	—	—
6	Wykoszenie traw, zboża 100 m ²	100	1 "	15—20 min.	traktor ze żniwiarką samochodową	—	12 ha w ciągu dnia
7	Wywóz drzew	30	{ 3 "	8 godz.	—	3	1/2 godz.
8	Wywóz krzaków z 1 ha	1	{ 1 podwoda — 8 podwód	8 "	—	—	—
9	Wywóz trawy z 1 ha	1	{ 2 podwoły — 4 ludzi	8 "	—	—	—
10	Wyrównanie terenu	80—200 m ²	1 człowiek	8 "	traktor	3	25.000 m ² w ciągu dnia
11	Wyściełanie dróg faszyną	10 m ²	{ 12 ludzi — 3 podwoły	1 godz.	—	—	—

Ze względu na zabezpieczenie przed nalotem przeciwnika częsta zmiana lotnisk może być również potrzebną i w czasie chwilowej stabilizacji frontu.

Wynika z tego, że do prac związanych z rozbudową lotnisk trzeba mieć dużo sił. Do tej pracy musi być pociągnięte nie tylko lotnictwo, lecz i saperzy, a często nawet i inne bronie.

Lotnisko może mieć różnorodną formę, lecz zasadniczo powinno mieć wymiary 600 na 600 m lub conajmniej 400 na 600 m (dłuższa oś równoległa do kierunku panujących wiatrów), ponadto lotnisko powinno posiadać dookoła podejście o szerokości 150—200 m, pozabawione jakichkolwiek wysokich przedmiotów. W pobliżu powinien być teren dogodny do rozmieszczenia hangarów i t. p. Ogólne pochylenie powierzchni lotniska zasadniczo nie powinno przekraczać 0,001 do 0,006. Pewne mniejsze partje mogą posiadać pochylenie do 0,02. Grunt lotniska powinien być twardy, lecz przepuszczalny (nie wskazane są grunty piaszczyste lub gliniaste).

Trawa nie powinna być wyższa, niż 30 cm.

Prace saperskie przy budowie lotniska sprowadzają się do oczyszczenia i zniwelowania terenu właściwego lotniska i podejść, odwodnienia, urządzenia dojazdów, zapewnienia wody dla potrzeb lotniska, wreszcie maskowania lotniska.

Wu.

Próby nowego typu kładki piechoty.

(„Krasnaja Zwiezda“ Nr. 56/35.).

W 1934 r. przeprowadzone podobno w Płn. Am. Stanach Zjednoczonych próby nowego typu kładki piechoty („szturmowych mostków“) wzoru 1933 r. Kładka składa się z drewnianych elementów pomostu i pływaków, oraz poręczy.

Każdy element pomostu ma długość 3,65 m, szerokość 0,55 m, przy wadze 45 kg.

Pływaki są dwójakie: krótkie o długości 1,83 m, szerokości 0,40 m, i wysokości 0,34 m, oraz długie o wymiarach: 3,65 m, 0,20, i 0,34. Pływaki zawierają 0,227 m³, specjalnego drzewa przepojonego substancjami nieprzenikliwymi dla wody (lak asfaltowy, szelak i t. p.) i ważą od 41 do 52 kg.

Poręcze stanowią stalowe kołki i łań.

Dla przerzucenia piechoty ustawia się kładkę na krótkich pływakach z pomostem ułożonym pojedynczo. Natomiast, dla ruchu biedek i wozów składa się pomost z trzech elementów, kładzionych obok siebie, a za podpory służą pływaki dłużej.

Ewg.

BIBLIOGRAFJA.

Bellona — *Bel.*; Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.*; Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.*; Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.*; Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.*; Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.*; Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.*; Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.*; Technik — *Tech.*; Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.*; Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.*; Technik Polski — *Tech. P.*; Cement — *Cem.*; Przegląd Mechaniczny — *Prz. Mech.*

Revue Militaire Française — *R. Mil. F.*; Revue du Génie Militaire — *R. Gén.*; Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.*; Deutsche Wehr — *D. Wehr.*; Wehrtechnische Monatshefte — *Wehr Mon.*; Gasschutz und Luftschutz — *Gaz. L.*; Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.*; Wissen u. Wehr — *Wis. W.*; Revista Geniului — *R. Gnl.*; Tiechnika i Wooruženje — *Tiechn. Woor.*; Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.*; Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.*; Wiestnik Protiwowozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.*; Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.*; Vojensko Technicke Zprawy — *Voj. Tech. Zp.*; Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.*; Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.*; The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.*; Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.*; Inżynierski Glasnik — *Inż. Gl.*; Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.*; Schweizerische Monatschrift für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.*; Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.*; The Military Engineer — *Mil. Eng.*

OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Wyszkolenie narciarskie; mjr. dypl. Szymkiewicz. — *Prz. Piech.* zeszyt 1.

(*Artykuł ogólny*).

Szkolenie narciarzy; por. Sołtowski. — *Prz. Piech.* zeszyt 1.

(Program bojowego wyszkolenia narciarzy).

Udział narciarzy w ćwiczeniach zimowych; kpt. Koppel. — Prz. Piech. zeszyt 12.

(Program przygotowania się zespołu).

Sanki uniwersalne pod c. k. m.; por. Jakubianiec. — Prz. Piech. zeszyt 12.

(Opis, rysunki wykonawcze, mogłyby posłużyć również i dla celów minerskich).

Współdziałanie saperów z brygadą pancerną; kpt. Edwards. — R. Eng. J. zeszyt IV.

(Omawia różne zadania taktyczne, będzie omówione).

Możliwości użycia zmotoryzowanych saperów. — M l. Woch. zeszyt 24.

(Podkreśla zwłaszcza wielką przydatność do zakładania zapór przeciwpancernych).

Pionierzy artylerji. — Mil. Woch. zeszyt 24.

(Utworzenie drużyn pionierskich w każdej baterji, możliwość stałego plutonu pionierów na dyon).

Pionierzy piechoty; kpt. v. Ahlfen. — D. Wehr. zeszyt 51.

(Metody kontroli wyszkolenia podczas ćwiczeń letnich).

Szkolenie polowe 120 p. sap. amerykańskich. — Kpt. Noyes. — Mil. Eng. zeszyt listopad/grudzień.

(Zbiórka pulku gwardji narodowej, ćwiczenia tygodniowe).

Wojna pozycyjna czy ruchowa? inż. Brandt. — Mil. Woch. zeszyt 22.

(Rozważa możliwość skrzepnięcia frontów, aż do wystąpienia ciężkich 100-tonnowych czołgów).

Działania bojowe w warunkach zimowych; Białolipecki. — Woj. W. zeszyt. 11.

(Trudności komunikacyjne w śniegach, przykłady historyczne).

Zwalczanie środków zapalających zastosowanych przez nieprzyjaciela dla zahamowania przerzucania wojsk; Syromiatnikow. — Woj. W. zeszyt 11.

(Stosowanie środków zapalających celem niszczenia obiektów komunikacyjnych oraz zapasów zaopatrzenia, praca desantów powietrznych).

Hydrotechnika podczas wojny światowej na froncie włoskim; płk. Magrin. — R. Art. G. zeszyt IX.

FORTYFIKACJA, MASKOWANIE.

Systemy fortyfikacyjne w obronie Francji na przestrzeni 300 lat; mjr. Montigny. — R. Mil. F. zeszyt 11.

(Dalszy ciąg pracy, obejmuje zarządzenia i prace po wojnie francusko-pruskiej 1870 r.).

Myśl o niemieckich twierdzach i planach operacyjnych; gen. broni Wetzell. — Mil. Woch. zeszyt 20 i 21.

(Podkreśla wartość twierdz niemieckich w wojnie światowej).

Wpływ twierdz Leodjum, Namur, Maubege i Antwerpji na działania 1914 r.; gen. Klingbeil. — Mil. Woch. zeszyt 25.

Wzmocnienie stropu nad piwnicami w budynku istniejącym dla schronu przeciwgazowego; inż. Hempel. — Prz. Tech. zeszyt 25.

Nieudane okrążenie twierdzy. — D. Wehr. zeszyt 51.

(Studjum niemiecko - austriackiego natarcia na Przemysł w 1915 r.).

PRZEPRAWY.

Przeprawa artylerji w czasie forsowania rzeki; mjr. dypl. Weryho. — Prz. Art. zeszyt 12.

(Możliwości przeprawy człownikami, korzyści przekraczania po wybudowanym moście).

Nowoczesne wyposażenie w sprzęt mostowy; kpt. Daldy. — R. Eng. J. zeszyt IV.

(Pontony pod ciężkie mosty).

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Postój ubezpieczony oddziałów pancernych; Pustow. — Mech. Mot. zeszyt 11.

(Konieczność przygotowania zapór przeciw broni panc. nieprzyjaciela).

Szkolenie pancernych oddziałów rozpoznawczych w usuwaniu zapór; kpt. Gravenhorst. — Mil. Woch. zeszyt 20.

(Metody i sposoby szkolenia, ćwiczebne oznaczenia zapór w terenie).

Użycie kompanji obrony przeciwpancernej. — Mil. Woch. zeszyt 20.

(Artykuł dyskusyjny, podkreśla konieczność szerokiego stosowania prócz ognia działowego również i min).

Ubezpieczenie przeciwpancerne w obronie stałej. — D. Wehr. zeszyt 46.

(Obszernie porusza przystosowanie przez saperów terenu do o. p. panc.).

KOMUNIKACJE.

Mosty półstałe. Voj. Tech. Zpr. zeszyt 11.

(Opis typu wziętego z wojennej instrukcji rosyjskiej).

Obliczenia i cechy mostów składanych; mjr. Leonardi. —

R. Art. G. zeszyt IX.

(Studjum ogólne).

O racjonalnem wykorzystaniu zasłon odśnieżnych; inż. Kalityński. — Inż. Kol. zeszyt 12.

(Teorja i przykłady, liczne fotografie, szkice).

Wystawa drogowa. — Inż. Kol. zeszyt 12.

(Sprawozdanie ogólne).

Sprawdzenie stanu toru i wykonanej naprawy; inż. Rosikoński. — Inż. Kol. zeszyt 12.

(Opis automatycznego przyboru sprawdzającego, artykuł dyskusyjny).

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Przyrząd do kierowania ogniem przeciwlotniczym k. m.; Michajłow. — W. Prot. Ob. zeszyt 11.

(Opis przyrządu, rysunki, formuły).

Zabezpieczenie przeciwlotnicze dużych zbiorników materiałów pędnych; dr. May. — Gaz. L. zeszyt 11.

Obrona składów materiałów pędnych przed lotnictwem. — W. Prot. Ob. zeszyt 12.

(Tłumaczenie artykułu niemieckiego, liczne rysunki).

Działanie bomb lotniczych. — Prz. Lot. zeszyt 12.

(Obszerne streszczenie artykułu z Technika i Woorużenje).

Przewóz oddziałów samolotami. — Prz. Lot. zeszyt 12.

(Streszczenie artykułu z prasy niemieckiej).

Projektowanie schronów przeciwgazowych. — W. Prot. Ob. zeszyt 12.

(Szczegółowe obliczenie potrzebnej wentylacji).

Wentylacja schronów przeciwgazowych; kpt. Biesiekierski. — Prz. Tech. zeszyt 25.

Konstrukcyjne ukształtowanie budynków w świetle obrony przeciwlotniczej; inż. Hempel. — Prz. Tech. zeszyt 25.

Kilka uwag o obronie przeciwlotniczej państwa, jego rejonów i miast; inż. Różański. — Prz. Tech. zeszyt 25.

Program realizacji planu budowy schronów przeciwlotniczych dla ludności cywilnej; inż. Cybulski i inż. Lichtenstein. — Prz. Tech. zeszyt 25.

POR. PIOTR CHEŁCHOWSKI.

UŻYCIE WŁÓKA W PRACY JEDNOSTEK
NARCIARSKICH.

Już w czasie wielkiej wojny próbowano z mniejszem lub większem powodzeniem używać narciarzy dla celów łączności. Poziom wyszkolenia oraz sposób używania nart i narciarzy stały ówczasie dość nisko, nie też dziwnego, że efekty pracy były też stosunkowo małe. W czasie tej wojny najwięcej i najchętniej używali nart telefoniści, szczególnie do patrolowania linii. Sądzę również, że i w przyszłości nasi telefoniści będą niemniej chętnie używać nart nietylko do patrolowania, ale i do budowy linii.

Przy znacznej pokrywie śnieżnej drużyna bez nart może wybudować około 1,5 km linii na godzinę, podczas gdy ta sama drużyna na nartach będzie budować w analogicznych warunkach około 4 km na godzinę.

Jeżeli mamy możliwość posuwania się wzdłuż dróg, to przy zastosowaniu włóka możemy osiągnąć szybkość około 8 km na godzinę.

Pokrywa śnieżna począwszy już od 20 cm sprawia poważne trudności przy posuwaniu się pieszych, a zapadający szreń, począwszy już od 15 centymetrowej warstwy, utrudnia w dużym stopniu marsze.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę pracę oddziałów łączności, które posuwają się wzdłuż dróg, lecz nie mogą się ich trzymać, a muszą wykorzystać podpory, dookoła których jest cały szereg rowów, dołów i różnego rodzaju wykopów, gdzie żołnierz zapada się po pas, to przekonamy się, że szybkość takiej pracy jest nieznaczna i szeregowcy po trzech lub czterech kilometrach nie są zdolni do podobnej dalszej pracy.

Szczególne trudności nasuwają się przy budowie linii w czasie marszu ubezpieczonego dywizji. Nie jesteśmy w możności w żaden sposób nadażyć budować za posuwającą się kolumną bez zastosowania nart, ponieważ kolumna posuwa się po wydeptanej drodze, a jednostka budująca musi posuwać się po bezdrożu — torując sobie drogę wśród śniegu.

Możliwość organizowania większych jednostek taktycznych na nartach, wyłania zapotrzebowanie dość szybkiego środka do nawiązania łączności. Rozpatrując kwestję łączności drutowej przy szybkości posuwania się oddziału taktycznego około 7 km na godzinę, musimy stosować jednostki budowlane, które zdolne będą wybudować 8 km na godzinę. W takich wypadkach musimy stosować podciągnięcie drużyny budującej przy pomocy włoka — jeśli nie na całej drodze, to przynajmniej na pewnych odcinkach.

Poza omówieniem użyteczności włoka dla jednostek łączności, chcę jeszcze poruszyć niektóre sprawy, dotyczące patrolowania linii, sprzętu technicznego i wyżywienia.

Z a s t o s o w a n i e w ł ó k a.

Przystępując do omówienia jednostki budowlanej — posługującej się włókiem, chcę podkreślić znaczenie jej przy osiągnięciu szybkości w nawiązywaniu łączności telefonicznej.

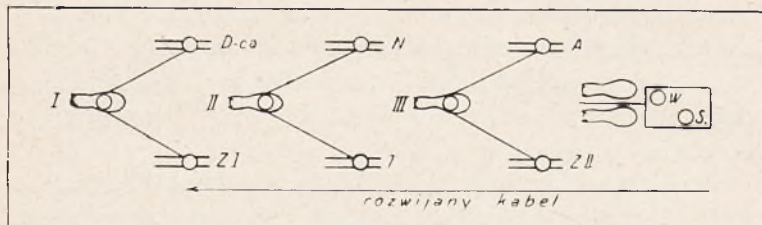
Przyznaję się zupełnie otwarcie, że do tego sposobu pracy i do tego sposobu budowy do niedawna odnosiłem się z pewną nieufnością i niedowierzaniem. W ubiegłym okresie zimowym na ćwiczeniach pokazowych stanąłem wobec konieczności osiągnięcia jak największej szybkości budowy. Ta okoliczność zmusiła mnie nie tylko do szukania najszybszego sposobu budowy, ale i do wydobycia efektu zewnętrznego. Przez zastosowanie włóka, osiągnęłem tak jedno, jak i drugie.

Ten sposób budowy, który będę objaśniał dalej, stosowałem nie tylko dla pokazu, ale i do pracy w rzeczywistych warunkach działań oddziałów narciarskich.

Celem jednostki budowlanej, posługującej się włókiem, jest jak najszybsza budowa linii telefonicznej wzdłuż dróg, po których może posuwać się koń. Zdawałoby się, że tam, gdzie może pójść koń, niepotrzebny jest narciarz. W rzeczywistości jest inaczej. Koń może się posuwać w śniegu tylko po wydeptanej drodze, co zmuszałoby nas do kładzenia kabla na drodze, do czego nie możemy dopuścić. Narciarz może dość swobodnie oddalać się w granicach długości linki szlei pociągowej, a przy wymijaniu przeszkód, czy obchodzeniu podpór, narciarz wypuszcza linkę, siłą rozpędu omija przeszkodę i spowrotem chwyta linkę, jezdny w międzyczasie zwalnia szybkość biegu.

Jednostka budowlana, posługująca się włókiem, może oddać duże usługi, przede wszystkim przy budowie linii na osi łączności w marszu ubezpieczonym dywizji, oraz przy budowie, gdzie zależy nam na dużej szybkości. Pracę wykonujemy zawsze w dwóch fazach. Drużyna posługująca się włókiem składa się z dwóch zespołów, to jest: zespołu rozwijającego i zespołu podnoszącego. Zespół rozwijający składa się: z d-cy zespołu (d-ca drużyny), zwijakowego I, zwijakowego II, aparatowego, tyczkowego, narzędziowego,

sprzętowego (bez nart), woźnicy z saniami parokonnemi, trzech jezdnych i trzech koni wierzchowych. Praca w zespole tym odbywa się w sposób następujący (ryc. 1):



Ryc. 1.

D-ca zespołu (drużyny) kieruje wymianą zwijakowych, reguluje marsz, szybkość i zatrzymywanie się pierwszego jeźdźcy, zwracając stale uwagę na zwijakowego i jego potrzeby; wykonuje złącza.

Zwijakowy I rozwija kabel zwracając uwagę na możliwość zawieszania kabla na podpory. Jedną ręką trzyma się za linkę, drugą ręką w miarę potrzeby hamuje bęben. Wszelkiego rodzaju hamulce nie są tak wygodne jak hamowanie ręką, ponieważ tutaj wyczuwa się szybkość obrotu bębna, czego nie wyczuwamy przy wszelkiego rodzaju hamulcach. Hamowanie wykonujemy ręką przez rękawicę. Przy większych szybkościach zahamowany bęben hamulcem założonym do zwijaka sprawia zerwanie kabla albo wywrócenie narciarza, dlatego też ręka własna jest najlepszym hamulcem. Zwijakowy II pracę wykonuje tak samo jak zwijakowy I. Aparatowy kieruje trzecim konnym, zgłasza się co jeden kilometr, jeśli wykonywanie uziemienia nie sprawia dużo trudności, aparatowy może również, na zmianę z dowódcą zespołu, wykonywać złącza. Tyczkowy posiada tyczkę lekką i dość krótką, w jednej ręce trzy-

ma linkę oraz przytrzymuje koniec tyczki, w drugiej ręce trzyma tyczkę, prowadzi kabel w rososzcze i układa go w takim miejscu, aby nie był narażony na uszkodzenie. W miarę możliwości tyczkowy zarzuca kabel na podpory.

Narzędziowy pomaga wykonywać przejścia nad drogami, kieruje drugim jezdnym.

Sprzętowy wykonuje wymianę bębnow pustych na pełne, oddając wyjęte końcówki z bębnow do rąk zwijakowych. Wymiana bębnow może odbywać się w ruchu.



Ryc. 2.
Zespół rozwijający.

Woźnica prowadzi sanki o ile możliwości na wysokości czołowej grupy.

Przebieg pracy zespołu rozwijającego ma kolejność następującą: po rozwinięciu bębna przez grupę pierwszą, podjeżdża grupa trzecia, d-ca zespołu wyjmuję końcówkę z bębna zwijakowego I, odbiera końcówkę od zwijakowego II i wykonuje złącze, grupa trzecia posuwa się naprzód. W tym czasie sanki podjeżdżają do grupy pierwszej, sprzę-

towy wymienia bęben zwijakowemu I oddając mu końcówkę do ręki. Grupa pierwsza posuwa się do grupy trzeciej, która kończy rozwijanie bębna, d-ca zespołu wykonuje złącze, w tym czasie aparatowy wydzwania rozwinięty odcinek. Grupa pierwsza rusza naprzód, grupa trzecia wymienia bęben i t. d. Grupa druga, to jest tyczkowy i narzędziowy, układają kabel lub zawieszają na podpory, posuwając się za grupą czołową.

Zespół podnoszący kabel na podpory składa się: z d-cy zespołu, tyczkowego I i rękawicowego I, tyczkowego II i rękawicowego II, sprzętowego (bez nart), woźnicy z saniami parokonnemi. Praca w tym zespole odbywa się po dwóch, tyczkowy i rękawicowy podnoszą kabel lub zakupują do śniegu odcinkami na zmianę. D-ca zespołu wydzwania odcinek podniesiony co 2 kilometry.

Sprawność drużyny o takiej organizacji jest bardzo duża. Aby nie być gołosłownym powołuję się na fakt, że odcinek 23 km w tem 11 km budowy został przebyty w przeciągu 3 godzin i 30 minut.

Czas marszu 12 km — 1 godzina i 30 minut, odpoczynek i przygotowanie do budowy — 30 minut i budowa 11 km odcinka — 1 godzina i 30 minut, oczywiście nie biorąc pod uwagę czasu ukończenia podnoszenia kabla na podpory. Przytoczony tutaj czas pracy nie stanowi maksymalnej szybkości, gdyż można osiągnąć jeszcze lepsze wyniki, choć wkracza to już w zakres wyczynów popisowych.

Patrowanie linii.

Umiejętność i szybkość patrolowania linii jest tak samo ważną czynnością, jak umiejętność i szybkość budowy. Nie ulega żadnej wątpliwości, że narciarz odda duże usługi przy naprawie linii w zimie, przy odpowiedniej pokry-

wie śnieżnej, ze względu na jego szybkość i łatwość posuwania się w terenie. Należy jednak zastanowić się, czy w nocy możliwym jest użycie narciarzy? Na podstawie doświadczeń jestem skłonny twierdzić, że noce jasne, księżycowe — nadają się w zupełności do pracy narciarzy (oczywiście na terenach względnie płaskich), noce ciemne przedstawiają dużą trudność bez użycia światła.

Przy pracy na nartach w nocy możemy posługiwać się światłem (oczywiście tam, gdzie pozwalają na to warunki bojowe), jednak musimy mieć do tego specjalnie przygotowaną latarkę elektryczną. Latarka narciarska musi mieć odpowiednio dostosowany reflektor, aby móc umocować go na czole celem oświetlenia drogi, po której posuwa się narciarz. Ten sposób umieszczenia reflektora ma te zalety, że narciarz, który ma zajęte obydwie ręce, swobodnie oświetla sobie teren.

Do patrolowania linii w normalnych warunkach będziemy wysyłać dwóch narciarzy, przy dodaniu aparatu nadsluchowego należy dać trzech narciarzy.

S p r z ę t t e c h n i c z n y .

Przy doborze sprzętu technicznego dla narciarzy musimy wyjść z założenia, że ten sprzęt, którego używamy w warunkach normalnych, będziemy używać ze zrozumiałych powodów i dla narciarzy. Sprzęt techniczny łączności, który posiadamy obecnie, z powodzeniem możemy dostosować do pracy oddziałów łączności na nartach.

Wymaga pewnego omówienia zwijak. Do rozwijania kabla przez narciarzy, zwijak musi być umieszczony na plecach. Przy dotychczasowym modelu osiągamy to w ten sposób, że zwijak przymocowujemy pasami do dolnej części nosidła i w ten sposób osiągamy dobre umieszczenie ciężaru i pewną swobodę pracy narciarzy.

Tyczka do podnoszenia kabla może być złożona z dwóch kijków, lub też stanowić jedną całość, a może służyć zamiast kijków (był czas, że narciarze używali tylko jednego kijka).

Aparat telefoniczny nie zawodzi nawet przy dużych mrozach; należy tylko unikać przenoszenia aparatu z niskich temperatur do ogrzanych mieszkań, bo wówczas aparat pokrywa się wodą, a szczególnie zbiera się dużo wody w mikrofonie. Wtedy aparat przestaje działać. Chcąc doprowadzić aparat do należytego stanu użyteczności, należy starannie osuszyć wkładkę mikrofonową oraz cały aparat, a więc: aparat wytrzeć szmatą, umieścić go w ciepłym miejscu aż do zupełnego wyschnięcia, i dopiero wtedy nadaje się on do użycia. W czasie mrozów, przed zainstalowaniem aparatu w mieszkaniu, należy go dużo wcześniej wnieść do tegoż mieszkania, aby otrzymał temperaturę otoczenia.

Specjalne trudności nasuwa w czasie zimy zakładanie uziemień, co utrudnia stosowanie linii jedнопrzewodowej, jednak nie wyklucza jej użycia. Sposoby otrzymania dobrych uziemień w zimie są nam znane.

Stosowanie brzęczyka w znacznej mierze umożliwia wywołanie stacji.

Reszta sprzętu technicznego nie wymaga specjalnego omówienia.

W y ż y w i e n i e.

Zdajemy sobie sprawę, ile trudności mamy z wyżywieniem kompanji telegraficznej dywizyjnej. Kwestja wydawania suchego prowiantu nie rozwiązuje zagadnienia, ze względu na brak odpowiednio dostosowanego sprzętu do gotowania dla oddziałów łączności. Podobnego sposobu wy-

żywienia nie możemy sobie wyobrazić w porze zimowej, a nawet jest ono niedopuszczalne. W zimie żołnierz musi dostawać strawę ciepłą trzy razy dziennie i to stanowi zasadę należytego utrzymania stanu zdrowotnego żołnierzy, a wówczas odmrożeń będziemy mieli nieznaczny procent.

Każda drużyna musi mieć zestaw do gotowania. Wyobrażam sobie, że zestaw taki winien się składać: z maszyny spirytusowej lub ropnej o dwóch paleniskach, około trzech kociołków do gotowania, części pomocniczych, woreczków na prowiant, oraz skrzynki na cały zestaw. W ten sposób wyposażona drużyna może sobie przygotować ciepłą strawę w każdej chwili i w każdym miejscu.

Przecież w czasie wojny niezawsze będziemy posiadać gotowe paleniska i ciepłe chaty, a kuchnia polowa za każdą naszą jednostką pracy wędrować nie może.

Stosując powyższe zestawy nie możemy wykluczyć użycia kuchni polowej, bo będzie ona miała zastosowanie tam, gdzie będą zgrupowane plutony.

Przypuszczam, że zestaw do gotowania byłby chętnie przyjęty nie tylko przez jednostki narciarskie, ale przez wszystkie oddziały łączności, co w znacznej mierze uprościłoby wyżywienie drużyn, tak przy przewożeniu prowiantu, jak i przygotowaniu strawy.

Kończąc powyższy artykuł chcę zaznaczyć, że narciarstwo posiada jeszcze cały szereg dodatnich cech — odnośnie wychowania fizycznego, a zdołałem zaobserwować, że oddziały, które przechodzą wyszkolenie narciarskie, są więcej odporne na zimno, aniżeli oddziały, które tego wyszkolenia nie przechodzą.

Zagadnienie użyteczności nart jest już dzisiaj zrozumiane, należy tylko wprowadzić w życie osiągnięte wyniki i doskonalić się w dalszym ciągu.

FELIKS DOBORZYŃSKI i LESŁAW KĘDZIERSKI.

REALIZACJA TELEWIZJI.

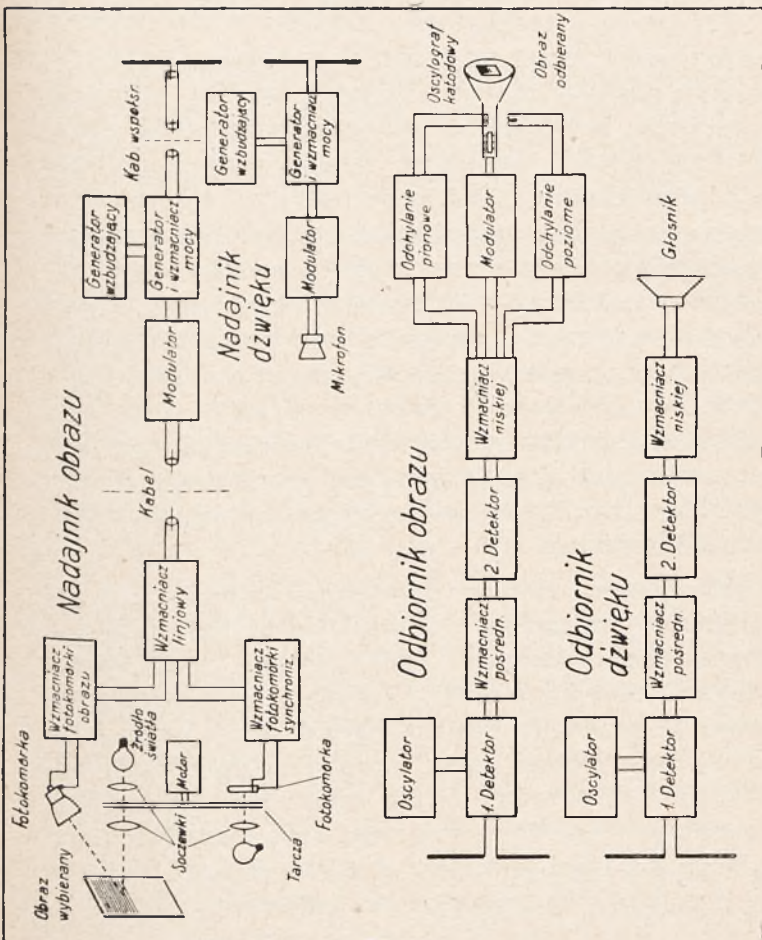
Wstęp.

Nadawczo - odbiorczą instalację telewizyjną, przy obecnym stanie techniki, można schematycznie przedstawić jak na ryc. 1. Istniejące stacje europejskie, czy amerykańskie różnią się tylko szczegółami — posiadając prawie ten sam układ ideowy. Z reguły mamy tu jednoczesną transmisję dźwięku i obrazu, ze względu na rolę jaką obecnie przeznaczono dla telewizji — towarzyszenia i uzupełniania wrażeń dźwiękowych.

Nadajnikiem dźwiękowym zajmować się nie będziemy, gdyż jest on analogiczny do używanych w radjofonji. Nadajnik obrazu, jak widać ze schematu, podzielić można na cztery współpracujące ze sobą urządzenia. Pierwsze, znajdujące się w studjo, analizuje obraz, zadaniem drugiego jest przesłać prąd odpowiadający obrazowi ze studja do nadajnika wielkiej częstotliwości, trzecie wytwarza nam tę wielką częstotliwość, która jest falą nośną stacji telewizyjnej i wreszcie czwarte przesyła nam falę nośną zmodulowaną prądem obrazu — do anteny.

W części odbiorczej widzimy również dwa różne odbiorniki, które niejednokrotnie mają kilka członów wspólnych.

Rozpatrując szczegółowiej część nadawczą widzimy, że



Ryc. 1.

analiza obrazu, w danym wypadku mechaniczna, odbywa się następująco: silne źródło światła zostaje skierowane przez soczewkę na tarczę analizującą zaopatrzoną w otwory. Przechodzący przez jeden z otworów tarczy strumień świetlny zostaje skupiony, przez nowy układ optyczny, na jednym z punktów obrazu. Promień świetlny odbity od obrazu trafia bezpośrednio, lub przez trzeci układ soczewek do fotokomórki, wywołując zmianę płynącego przez nią prądu elektrycznego. Otrzymany stąd prąd obrazu zostaje wzmocniony przez amplifikator fotokomórki. Jednocześnie, przez odpowiednie otwory, druga żarówka posyła impulsy świetlne do drugiej fotokomórki zaopatrzonej w swój odrębny wzmacniacz. Impulsy te nadawane w stałych odstępach czasu i o stałej amplitudzie służą do uruchomienia urządzenia odbiorczego w takiej chwili, aby odtworzony, na ekranie odbiornika, punkt świetlny znajdował się w tem samym miejscu co oświetlony w danej chwili punkt obrazu. Czynność ta w krótkości nazywa się synchronizacją nadajnika z odbiornikiem.

Oba sygnały — obrazu i synchronizacji trzeba przesłać ze studja do radjostacji. Sygnał obrazu, jak wiadomo z poprzedniego artykułu¹⁾, może posiadać częstotliwości rzędu setek kilocykli, a nawet pojedynczych megacykli, musi więc być przesłany układem specjalnym, t. zw. kablem wielkiej częstotliwości i przy większych odległościach studja od stacji musi być po drodze wzmacniany; sygnał synchronizacyjny posiada częstotliwość stałą stosunkowo niską, która może być przesłana zwykłym kablem. Oba sygnały zostają ze sobą zmieszane we wzmacniaczu linjowym,

¹⁾ Patrz „Przegląd Wojskowo-Techniczny“. Grudzień. 1935 r.—
przyp. Autora.

który amplitudy ich doprowadza do wielkości odpowiedniej do modulacji. Wreszcie generator mocy sterowany generatorem wzbudzającym o stałej częstotliwości daje częstotliwość nośną stacji.

Zmodulowana fala nośna musi być dostarczona do anteny, z reguły umieszczonej bardzo wysoko. Odbywa się to znowu przy pomocy kabla wysokiej częstotliwości, naogół podobnego do kabla łączącego studio ze stacją.

Odbiornik obrazu w większej swej części nie różni się zbyt od odbiorników dźwięku i w układzie superheterodynowym jest również przedstawiony na ryc. 1. Sygnał stacji po przejściu trzech pierwszych członów odbiornika jest analogiczny do sygnału wychodzącego ze wzmacniacza linjowego nadajnika. Jednakże sygnał ten zawiera jednocześnie impulsy obrazu i synchronizacji. Zadanie jakie mają one spełnić jest oczywiście różne. Impulsy obrazu, w przypadku odbiornika zaopatrzonego w oscylograf katodowy, mają zmieniać natężenie strumienia elektronów padających na ekran — odpowiednio do jasności punktu w obrazie, impulsy synchronizacyjne zaś mają tylko kierować ruchem strumienia elektronów, należy więc oddzielić je od pierwszych. Zadanie to spełnia stopień separujący, po przejściu którego impulsy synchronizacyjne trafiają do dwu układów odchylających. Przesuwają one strumień elektronów w dwu prostopadłych do siebie kierunkach przez oddziaływanie na dwie pary płytek oscylografu.

Ten ogólny schemat nadawczo-odbiorczej instalacji telewizyjnej może zmieniać się w zależności od systemu nadawania czy odbioru. Szczegóły te nie zmieniają jednak naogół całości. Poszczególne rozwiązania są bardzo interesujące — im też poświęćmy niniejszy artykuł.

Urządzenia wybierające.

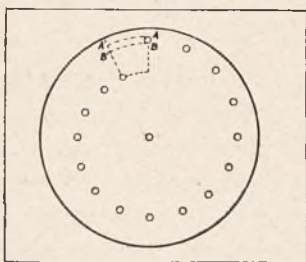
Urządzenia wybierające, czyli układy służące do przesyłania fotokomórce impulsów świetlnych odpowiadających jasnościom poszczególnych elementów obrazu, dzielą się ogólnie na dwie grupy: mechaniczne i elektryczne. Mechaniczne są historycznie starsze i w połączeniu z układami odbiorczymi również mechanicznymi tworzyły w pierwszych poczynaniach podstawowe układy nadawczo-odbiorcze. Praca ich nie mogła być jednak zadawalającą ze względu na trudności jakie napotymano przy dokładnej obróbce elementów ruchomych urządzenia w pierwszym rzędzie oraz trudności synchronizowania nadajnika z odbiornikiem ze względu na bezwładność dużych stosunkowo mas wirujących. Z tych więc przedewszystkiem względów telewizja, przy pomocy dwustronnych układów mechanicznych, nie mogła być uważaną za rozwiązanie ostateczne. Podobnego rodzaju trudności nie napotymano przy rozwiązaniach dwustronnie elektrycznych, gdzie zarówno analiza jak i synteza obrazu odbywa się na drodze elektrycznej, naogół elektronowo (układem wybierającym i syntezującym jest oscylograf katodowy, lub jego odmiana), lub też w rozwiązaniach mieszanych, w których nadawanie odbywa się drogą mechaniczną, synteza zaś elektronowo. Układ ostatni z reguły używany w Europie pracuje zadawalająco, jeśli nadawanie impulsów synchronizacyjnych odbywa się z tej samej tarczy, która analizuje obraz.

Wśród wielu urządzeń, służących do mechanicznej analizy obrazu, na uwagę mogą zasługiwać pomysły Mihaly'ego, Weiller'a, Nipkow'a i Jenkins'a. Mihaly i Szczepanik, do analizy obrazu, użyli dwu lusterek oscylujących w dwu wzajemnie prostopadłych kierunkach, wskutek czego promień świetlny odbity od nich oświetlał kolejno wszy-

stkie punkty przesyłanego obrazu. Weiller do tego samego celu używa bębna, na którego zewnętrznej powierzchni umieszcza szereg lusterek pod różnymi kątami. Źródło światła rzuca strumień świetlny na lustra. Odbiwszy się od nich strumień świetlny pada skolei na obraz w miejscu zależnym od nachylenia odbijającego lusterka. Kąty nachylenia lusterek tak dobrano, aby można było oświetlić każdy punkt obrazu. Bezwładność i trudność wykonania bębna utrudniały rozwój tej metody.

Najdoskonalszą z mechanicznych i dotychczas stosowaną w najnowszych stacjach europejskich jest metoda wybierania tarczą Nipkowa.

Jeśli wyobrazimy sobie cienką tarczę nieprzezroczystą, zaopatrzoną w szereg równo rozmieszczonych na spirali otworów, to, wprawiając ją w ruch obrotowy i umieszczając z jednej jej strony obraz nadawany z drugiej zaś źródło światła, otrzymamy kolejne oświetlenie elementów obrazu, a więc analizę obrazu. Rzeczywiście, jeśli naprzykład oświetlimy na tarczy zakreskowany wycinek ryc. 2,



Ryc. 2.

którego wymiary powiększone przez układ optyczny dadzą nam wymiary obrazu, to otwór A wybierze kolejno wszystkie punkty paska $AA' BB'$, czyli wybierze jedną z linii

obrazu, w danym wypadku część łuku, ale o tak małej krzywiznie, że można ją pominąć. Gdy pierwszy otwór zejdzie z pola zakreskowanego, to nadejdzie otwór następny położony niżej o szerokość jednej „linji“. W ten sposób po jednym obrocie tarczy cały obraz zostanie zanalizowany.

Opisana metoda wybierania nosi nazwę pośredniej, gdyż obraz zostaje oświetlony przy pośrednictwie tarczy, a promień odbity od obrazu trafia w fotokomórkę. W drugiej metodzie wybierania — bezpośredniej, obraz zostaje oświetlony bezpośrednio przez silne źródło światła, a promienie przechodzące przez poszczególne otwory tarczy trafiają do osłoniętej fotokomórki.

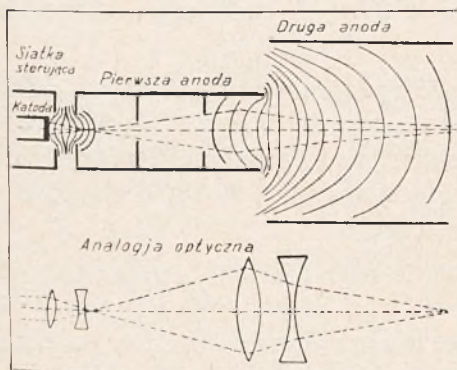
Odmianą tarczy Nipkowa jest tarcza Jenkins'a zaopatrzona w otwory z soczewkami, co pozwala powiększyć otwory nie zmieniając odstępów linii, a więc polepszyć jakość obrazu. Powiększenie masy tarczy oraz koszty obróbki utrudniają stosowanie tego pomysłu.

Inne pomysły wybierania urządzeniami mechanicznymi nie wnoszą do zagadnienia nic specjalnie nowego tak, że w tym krótkim opisie mogą być pominięte.

Szerzej jednak należałoby się zająć elektrycznymi metodami wybierania obrazu. Metody te polegają ogólnie na zastąpieniu ruchomych części mechanicznych przez strumień elektronów kierowany według pewnego prawa. Korzyści tej zamiany ukażą się jasno, jeśli przypomnimy sobie, że masa elektronu w spoczynku wynosi $9,02 \cdot 10^{-28}$ grama. W porównaniu do układów mechanicznych strumień elektronowy może być więc uważany jako pozbawiony bezwładności. Jak wiadomo, oddziaływanie pola elektrycznego, lub magnetycznego na strumień elektronów powoduje ściśle określone odchylenie tego ostatniego. Własność ta łącznie z właściwością wzbudzania fluorescencji pewnych ciał, pod wpływem bombardowania elektronowego, pozwa-

ła w oscylografie katodowym otrzymać w dowolnym miejscu ekranu świetlną plamę ruchomą. Stąd więc pochodzi idea zastosowania oscylografu katodowego dla celów odbiorczych, a przyjąwszy świetlną plamkę jako źródło światła — dla celów nadawczych.

Oscylografy dla celów telewizyjnych muszą jednak spełniać szereg specjalnych warunków. Poza silnym skupieniem wiązki elektronów, dających plamkę na ekranie,



Ryc. 3.

wymaga się, aby czułość ich była jednakową dla całego zakresu używanych częstotliwości. Zmusza to do zarzucenia używanych w technice pomiarowej oscylografów gazowanych i przejścia na mniej czułe i wymagające znacznie wyższych napięć zasilających, oscylografy próżniowe. Wskutek braku gazu skupienie wiązki elektronów odbywa się tu elektrostatycznie przez takie ukształtowanie pola wewnątrz lampy, że działanie układu staje się podobne do skupienia promieni świetlnych przez układ soczewek optycznych (ryc. 3).

Ekran fluoryzujący musi również odpowiadać pewnym

elementarnym warunkom. Emitowane podczas bombardowania elektronowego światło powinno mieć swoje widmo spektralne możliwie zbliżone do krzywej czułości oka ludzkiego, oraz posiadać dużą wydajność świetlną. Opóźnienie zaś fluorescencji ekranu, czyli czas zjawiania się, lub znikania plamki świetlnej na ekranie powinno być mniejsze od czasu trwania jednego obrazu. Wreszcie trwałość ekranu musi być duża, aby dłuższe naświetlenie jednego punktu nie wywoływało w nim zmian strukturalnych (efekty mechaniczne, ciepłne i chemiczne — promieni katodowych).

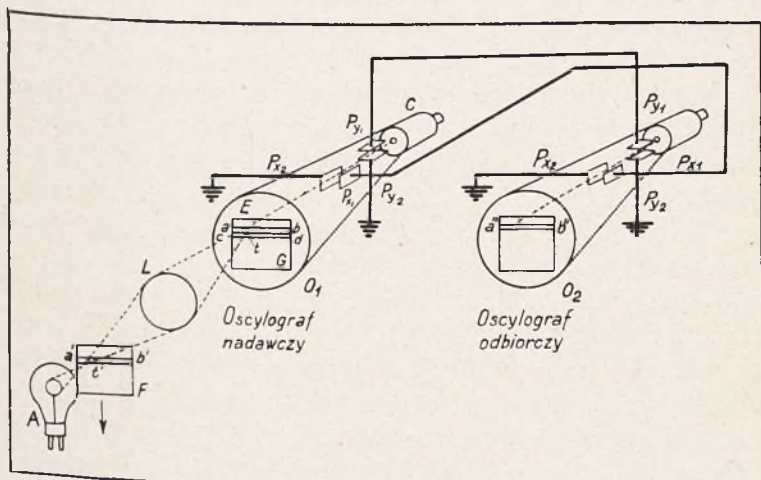
Konieczność spełnienia powyższych warunków zmusiła konstruktorów „lamp telewizyjnych“ do nowych studjów nad zagadnieniem, owocem których są obecne lampy o średnicy ekranu dochodzącej do 30 cm, oraz prawie dowolnym kolorze fluorescencji.

Zrealizowanie więc telewizji dwustronnie elektrycznej nie przedstawia, z tej przynajmniej strony, większych trudności. Przesuwając plamkę świetlną po ekranie oscylografu otrzymamy układ wybierający bądź syntezujący, zmieniając zaś jej jasności zrealizujemy odtworzenie obrazu.

Zmianę jasności plamki syntezującej najłatwiej otrzymać jest przez zmianę amplitud fali nośnej stacji proporcjonalnie do jasności chwilowych w danym miejscu obrazu, czyli przez t. zw. modulację amplitudy. To samo zagadnienie można jednak przy telewizji katodowej rozwiązać inaczej. Jak wiadomo wrażenie świetlne zależy nie tylko od chwilowej jasności przedmiotu, lecz również od czasu trwania zjawiska. Jeżeli więc wykonamy urządzenie, które pozwoli nam wybierać jaśniejsze części obrazu wolniej, ciemniejsze zaś prędzej, to przy zachowaniu proporcjonal-

ności odtworzymy czarne i białe części obrazu bez jakiegokolwiek modulacji natężenia strumienia.

Ten system odtwarzania analogicznie do modulacji amplitudy nosi nazwę modulacji szybkości promienia wybierającego, przyczem zasadniczy jego schemat wyobrazić sobie można, jak na ryc. 4. Niech O_1 , będzie oscylografem



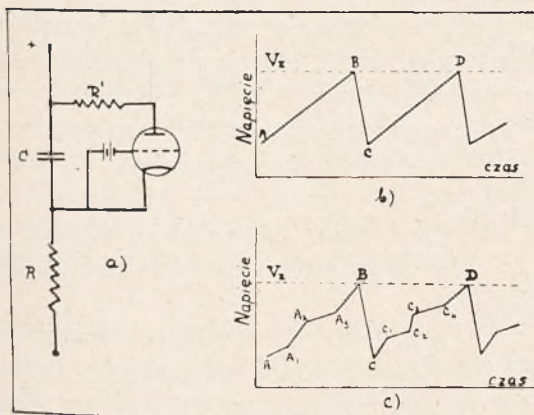
Ryc. 4.

nadawczym, w którym C zawiera urządzenie wytwarzające i skupiające strumień elektronów, P_{y_1} i P_{y_2} — płytki odchylające pionowo, a P_{x_1} i P_{x_2} — płytki odchylające poziomo. Strumień elektronów padając na ekran fluoryzujący E daje plamkę świetlną t . Przykładając napięcie do płytek P_{y_1} , P_{y_2} i P_{x_1} , P_{x_2} , odchylamy tę plamkę z położenia środkowego. Światło emitowane przez plamkę t zostaje skoncentrowane przez soczewkę L w punkcie t_1 , naprzykład filmu przesyłanego F i po prześwietleniu go trafia w fotokomórkę A . Jeżeli do płytek odchylających oscylo-

grafu, przy pomocy układów nie uwidoczniionych na rycinie, przyłożymy napięcie takie, aby strumień poruszał się według kolejnych linii poziomych, to na ekranie jego punkt t zakreśli szereg linii również poziomych jak np. ab , punkt zaś t' będzie się poruszał podobnie po filmie F . Obrazowi filmu odpowiadać więc będzie powiększony prostokąt G na ekranie oscylografu. Na fotokomórkę pada teraz w każdej chwili światło proporcjonalne do przezroczystości filmu w bieżącym punkcie t' . Jeżeli użyjemy wzmocnionych napięć fotokomórki do zasilania płytek oscylografu w taki sposób, aby zmieniać chwilową prędkość przesuwania się strumienia, odpowiednio do naświetlenia fotokomórki, to plamka t' będzie przesuwać się tem szybciej im film w danym miejscu jest ciemniejszy, zaś tem wolniej im jest jaśniejszy. Oczywiście w G powstanie powiększony obraz filmu F . Po skończonem wybieraniu, film F przesuwa się w chwili, gdy strumień wraca z końca ostatniej linii na początek pierwszej, i rozpoczyna się wybieranie następnego obrazu. W oscylografie odbiorczym O_2 powstaje jednocześnie z O_1 obraz filmu F dzięki połączeniu równoległemu tych oscylografów — przewodowo, jak na rycinie, lub drogą radjoelektryczną przy telewizji na większe odległości.

Jak wspomniano wyżej, strumieniowi elektronów należy nadać taki ruch, aby plamka t zakreślała kolejne linje poziome. Można to osiągnąć przez przyłożenie do płytek odchylających oscylografu napięcia o kształcie zębatym, jak na ryc. 5. Gdy mianowicie napięcie rośnie wzdłuż prostej AB wówczas strumień elektronów zostaje odchyłony poziomo od punktu a do b (ryc. 4), jeśli jednak napięcie osiągnie wartość V_z , wówczas maleje nagle do swej wartości początkowej i zaczyna rosnać analogicznie do prostej AB według prostej CD . Odpowiada to szybkiemu powrotowi

plamki świetlnej na ekranie z końca linii na jej początek. Przyłożywszy jednak jednocześnie, na drugą parę płytek, napięcie o kształcie podobnym, lecz o częstotliwości takiej, aby plamka t powróciła, nie na początek linii, z której ruch rozpoczęła, lecz na początek następnej — to w rezultacie utrzymamy ruch plamki t po całym obrazie. Po ukończeniu wybierania obrazu napięcie powraca do swej wartości początkowej sprowadzając plamkę do punktu



Ryc. 5.

wyjściowego. Z powyższego wynika, że częstotliwość napięcia przyłożonego do płytek odchylających poziomo musi być równa częstotliwości zmian linii, napięcie zaś przyłożone do układu odchylającego pionowego musi mieć częstotliwość równą częstotliwości zmian obrazu.

Wytworzenie napięć o kształcie powyższym odbywa się w t. zw. układach relaksacyjnych, czyli takich, które zawierają ciągle źródło energii pozwalające zjawiskom aperiodycznym powtarzać się nieskończenie. Układem takim może być naprzykład zespół thyatronu, czyli lampy

trójelektrodowej gazowanej, z równolegle załączonym kondensatorem ładowanym przez opór R (ryc. 5a), ze źródła napięcia stałego. Kondensator ładuje się swobodnie do napięcia odpowiadającego punktowi zapłonu lampy, poczem zostaje przez nią zwarty. Gdy napięcie na nim spadnie poniżej napięcia gaśnięcia lampy — ładowanie rozpoczyna się od nowa.

Dla celów modulacji szybkości ruch płamki wybierającej ze stałą szybkością nie nadaje się, gdyż jak wiadomo szybkość ta powinna się zmieniać z jasnością wybranego elementu obrazu. Napięcie przyłożone do płytek nie może więc być kształtu z ryc. 5b, lecz kształt jego musi być podobny naprzykład do krzywej napięcia z ryc. 5c. Tutaj odcinek AA^1 odpowiada jaśniejszej plamie w obrazie, odcinek A_1A_2 — ciemniejszej. Jak łatwo zauważyć, można to otrzymać przez odpowiednią zmianę oporu R z ryc. 5a, a więc przez wolniejsze, lub szybsze ładowanie kondensatora C.

Opisana wyżej metoda przesyłania obrazów wyróżnia się spośród innych powiększeniem jasności obrazu odtworzonego dla określonego oscylografu, oraz uwydatnieniem szczegółów w jasnych częściach obrazu. Światło niewykorzystane w ciemnych częściach obrazu, jest niejako „odzyskiwane“ przy odtwarzaniu części jasnych. Ostatnia zresztą właściwość jest zaletą tylko wówczas, gdy kontrasty obrazu są słabe, przy silnych kontrastach zjawisko to staje się raczej niekorzystnym skutkiem upośledzenia szczegółów ciemniejszych. Reprodukowanie półtonów jest więc utrudnione.

Korzystanie z czystej modulacji szybkości nie zawsze jest więc korzystne, powstał więc pomysł połączenia dwu metod modulacji — szybkości i amplitudy razem, celem wykonywania ich wspólnych zalet. Przesyła się więc

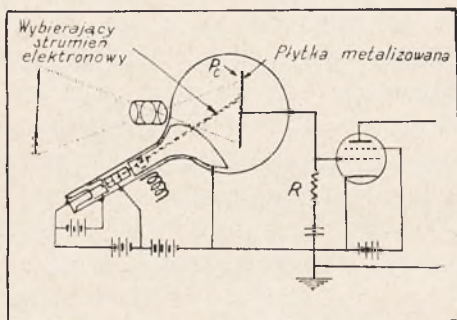
i nakłada się na to przy odbiorze modulację amplitudy o małej głębokości, poprawiającą jakość ciemniejszych części obrazu.

Wszystkie powyższe metody analizy obrazu posługiwały się pewnym urządzeniem analizującym, które jasności poszczególnych elementów obrazu przesyłało kolejno jednej, lub najwyżej kilku fotokomórkom. Ilości światła w ten sposób dostarczone do fotokomórki, a więc tem samym prąd fotoelektryczny, były wielkościami niesłychanie małymi. Przy obrazach dobrej jakości (około 70000 elementów podziału) prąd fotoelektryczny był rzędu 10^{-11} ampera, ładunek zaś zakumulowany podczas wybierania jednego elementu rzędu 10^{-17} Kulomba, co w porównaniu z ładunkiem elektronu ($e=1,59 \cdot 10^{-19}$ Kulomba) daje nam liczbę kilkudziesięciu elektronów wyzwolonych podczas przesyłania jednego elementu obrazu. Oczywiście wzmacnianie tak słabych impulsów stawia niejednokrotnie trudności nie do przewyciężenia. Istnieje więc naturalna granica stosowalności układów mechanicznych, lub elektrycznych o pojedynczych fotokomórkach, jeśli zwiększamy nasze wymagania co do jakości reprodukcji.

Postarano się więc akumulować ładunki elektryczne przez zwiększenie czasu naświetlania fotokomórki. Zagadnienie to rozwiązał V. K. Zworykin tworząc powierzchnię fotoelektryczną złożoną z mozaiki elementarnych fotokomórek izolowanych między sobą. Ze względu na bardzo wielką ich ilość wszystkie elementy przesyłanego obrazu mogą być jednocześnie rzucone na powierzchnię światłoczułą. Czas naświetlania będzie więc wielokrotnie większy, a stąd i czułość aparatury większa. Urządzenie to jedno z najdoskonalszych w chwili obecnej wymaga specjalnego omówienia.

Aparat analizujący nazwany przez autora ikonosko-

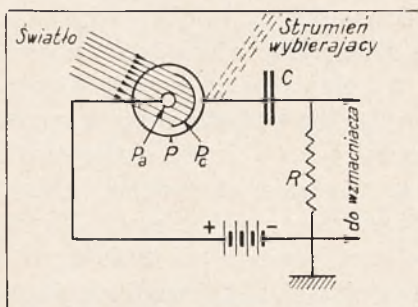
pem przedstawiony jest na ryc. 6. P_c jest to płytki miko-
wa — z jednej strony pokryta emulsją światłoczułą tak
spreparowaną, że tworzy elementarne wzajemnie izolowa-
ne od siebie komórki, z drugiej zaś strony metalizowana,
aby utworzył się szereg małych kondensatorów. Jeśli rzu-
cimy teraz przy pomocy układu optycznego obraz na po-
wyższą mozaikę fotokomórek, to padające światło wywoła
emisję elektronów proporcjonalną do natężenia światła



Ryc. 6.

padającego na daną komórkę. Elementarne kondensatory
naładują się dodatnio. Skierujmy teraz na tę mozaikę kon-
densatorów strumień elektronów, wytworzony i skupiony
podobnie jak w oscylografie katodowym i, który przy po-
mocy analogicznych jak tam układów odchyłających prze-
suwamy wzdłuż linii poziomych. Strumień ten padając
na elementarne kondensatorów rozładowuje go, a więc
w obwodzie zewnętrznym kondensatora popłynie prąd roz-
ładowania. Tworzący się tu obwód prądu elektrycznego
przedstawia ryc. 7. P — jest tu jednym z elementów po-
wierzchni światłoczułej ikonoskopu, P_c — jest katodą fo-
toemisyjną, C — przedstawia pojemność tej katody do me-

talizacji płytki, wreszcie R — jest oporem użytecznym. Prąd rozładowania kondensatora C , płynąc w obwodzie powyższym, daje spadek napięcia na oporze R , który oddziałuje na siatkę pierwszej lampy wzmacniacza. Jeśli zachowamy proporcjonalność między natężeniem padającego światła, a wielkością ładunku zebranego w kondensatorze, to prąd płynący przez opór R , a więc i napięcie na nim powstające, będą również proporcjonalne do natężenia padającego światła, czyli do jasności danego elemen-



Ryc. 7.

tu obrazu. Proporcjonalność tę można otrzymać dając, bądź odpowiedniej wartości kondensatorki C , bądź też odpowiedni czas ładowania ich tak, aby ładowanie i rozładowanie odbywało się w prostolinijnej części odpowiednich krzywych. Dając więc odpowiednią wartość pojemności elementarnych kondensatorków C (naprzykład przez właściwy dobór grubości izolującej płytki mikowej) otrzymamy czas naświetlania fotokomórek ikonoskopu tyle razy większy ile elementów podziału zawiera obraz. Prosty rachunek wykaże, że i czułość ikonoskopu wzrośnie w tym samym stosunku w porównaniu do układów używających jednej fotokomórki, jak naprzykład przy wybie-

raniu tarczą Nipkowa. Oczywiście wartości te mają znaczenie czysto teoretyczne, lecz osiągnięcie nawet kilku ich procent daje nam przy podziale obrazu na kilkadziesiąt tysięcy elementów nieprawdopodobny wprost wzrost czułości aparatury w porównaniu do układów poprzednich.

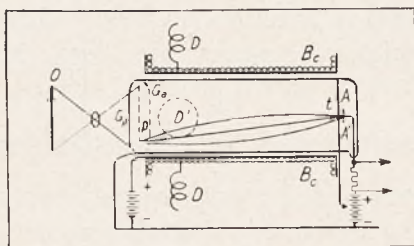
Dzięki swej niezwyklej czułości ikonoskop pozwala na przesyłanie zdjęć z natury przy przeciętnem oświetleniu, nawet przy dużej ilości elementów podziału, a więc w pierwszym przybliżeniu przy dużej jakości obrazu.

Stopień jakości obrazów nadawanych przy pomocy ikonoskopu jest oczywiście uzależniony od ilości oraz wielkości pojedynczych elementów fotoczułych jak również od średnicy plamki wybierającej powstałej od strumienia elektronów. Jak wykazują badania mikroskopowe powierzchni płytki światłoczułej P_c — liczba elementarnych fotokomórek przewyższa znacznie, stosowaną dzisiaj, maksymalną ilość elementów obrazu, wobec czego jakość obrazu staje się praktycznie uzależnioną od średnicy plamki wybierającej. Przy dzisiejszych możliwościach skupiania średnica ta jest duża w porównaniu do wymiarów elementarnej komórki, plamka wybierająca pokrywa więc dużą ilość fotokomórek, a więc odtworzona zostaje średnia wartość jasności części obrazu odpowiadającej położeniu fotokomórek na płytce światłoczułej. Własność ta z jednej strony ogranicza nam możliwości ikonoskopu, z drugiej jednak strony jest korzystną ze względu na możliwość dopuszczenia różnic w czułości i pojemności poszczególnych elementarnych fotokomórek.

Mimo tej niedokładności czułość ikonoskopów nie różni się od czułości błon kinematograficznych, i dlatego to przy użyciu zwykłych filmowych obiektów można przesyłać bezpośrednio zdjęcia z życia i upodobnić całość do zwykłego aparatu filmowego. Jeśli zaś chodzi o jakość obrazów,

to ikonoskop pozwala na 500 linjowy podział obrazu, przy-
czem górna granica jego możliwości w tym kierunku nie
jest bynajmniej osiągnięta. Zgrupowanie wszystkich ele-
mentów analizujących obraz w jednym członie upraszcza
ogromnie aparaturę nadawczą.

Ostatnią wreszcie, którą tu omówimy, będzie metoda
analizy obrazu pomyślana przez Farnsworth'a. Różni się
ona zasadniczo od poprzednich.



Ryc. 8.

Jeżeli G_p ryc. 8, będzie siatką pokrytą emulsją foto-
elektryczną, na którą zostaje rzucony obraz O , a siatka
 G_a o wysokim potencjale, będzie anodą wzbudzającą, to
nastąpi ze wszystkich punktów G_p emisja elektronów pro-
porcjonalna do oświetlenia. Wytworzony tu strumień elek-
tronowy zostaje skupiony cewką BC i może być odchylony
magnetycznie przez zespół cewek D i D_1 . Z przeciwnej stro-
ny znajduje się, pod dodatnim potencjałem, płytka A
z małym otworem t , poza którym widać małą anodę A^1
o potencjale nieco wyższym niż A . Ze względu na małe
wymiary otworu t i anody A^1 jedynie te elektrony, które
opuściły bieżący punkt P siatki G_p mogą osiągnąć A^1
i tworzyć prąd elektr. w oporze R załączonym na wejście
wzmacniacza. Punkt P jest jednak stale przesuwany przez
układ cewek D i D_1 wytwarzających pole magnetyczne o ta-

kim charakterze, że przebiega on kolejno wszystkie punkty siatki G_p . Metoda przesuwania jest zupełnie analogiczna do przesuwania plamki świetlnej po ekranie oscylografu katodowego i odbywa się naogół przy użyciu drgań relaksacyjnych. Jeśli chodzi o czułość aparatury i jakość otrzymywanych obrazów, to metoda ta będzie podobna do metody Zworykina, jednak skutek jednolitej powierzchni fotoczułej wykonanie nadajnika jest stosunkowo prostsze.

Opisane metody analizy obrazów ruchomych nie wyczerpują bynajmniej zagadnienia, lecz stanowią jedne z najciekawszych w chwili obecnej.

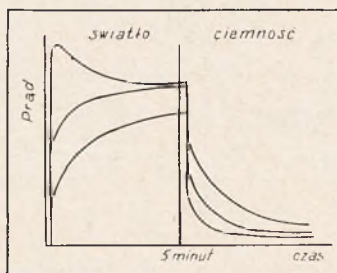
Transformatory optyczno-elektryczne.

Jak wiadomo transformatorem optyczno-elektrycznym, czyli elementem łączącym układ optyczny z układem elektrycznym — jest fotokomórka. Ponieważ praca fotokomórki była już wielokrotnie omawiana w prasie polskiej, więc zajmiemy się tem zagadnieniem tylko z punktu widzenia zastosowania jej w telewizji. Ze względu na swą rolę musi więc fotokomórka reagować na promieniowanie widzialne, wykazywać proporcjonalność prądu fotoelektrycznego do natężenia padającego światła, oraz jednakową zdolność reagowania na cały zakres używanych w telewizji częstotliwości.

Jak wiadomo rozróżniamy obecnie cztery zasadnicze grupy fotokomórek:

- 1) fotokomórki emisyjne
 - a) próżniowe
 - b) gazowane
- 2) fotokomórki przewodzące
- 3) „ — napięciowe
- 4) „ — przegrodowe.

Trzy ostatnie grupy fotokomórek znacznie naogół czulsze od poprzednich dla celów telewizyjnych nie nadają się, bądź to przez nieodpowiedni zakres czułości (fotokomórki przewodzące, jak selenowe, naogół najkorzystniej pracują dla promieniowania czerwonego i podczerwonego, fotokomórki napięciowe dla fioletowego, lub nadfioletowego), bądź też przez ogromną bezwładność czasową. Dla przykładu na

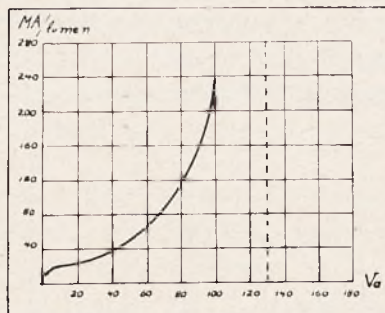


Ryc. 9.

ryc. 9 podano charakterystyki fotokomórki selenowej, jednej z najczulszych obecnie fotokomórek. Wynika z nich jasno, że dopiero w 5 minut po naświetleniu, prąd fotokomórki ustala się, przyczem na dodatek sposób ustalania się zależy od metody produkcji. Oczywiście, że dla przesyłania obrazów ruchomych, gdzie czas naświetlania jednego elementu obrazu może być mniejszy nawet od 1 mikrosekundy, ten rodzaj komórek nie nadaje się.

Z ostatniej grupy — fotokomórki gazowane, w których wprowadzenie gazu miało na celu zwiększenie czułości, przez wykorzystanie zjawisk jonizacji, jakkolwiek o znacznie mniejszej bezwładności jednak nie spełniają wysokich wymagań telewizji. Kilka krzywych najlepiej sprawę wyjaśni. Ryc. 10 przedstawia czułość fotokomórek w zależności od przyłożonego napięcia polaryzującego,

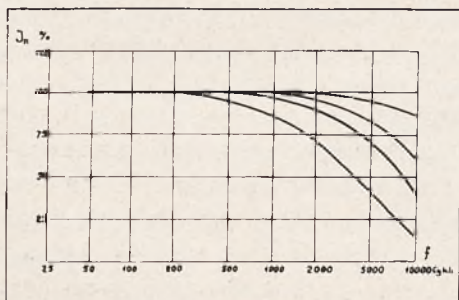
ryc. 11 zaś przedstawia tę samą czułość w zależności od częstotliwości. Począwszy już od 1000 cykli czułość fotokomórki spada, dla celów telewizyjnych zaś, jak wiadomo,



Ryc. 10.

wymaga się, aby czułość ta była jednakową dla częstotliwości conajmniej 500000 cykli.

Ostatnia wreszcie grupa — to fotokomórki próżniowe.

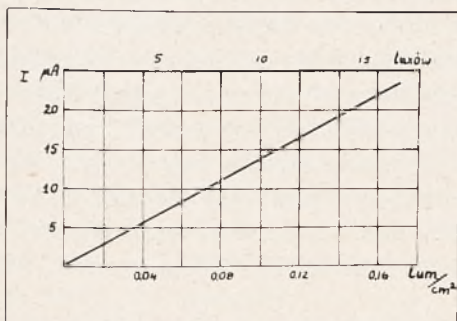


Ryc. 11.

Mamy tu do czynienia, podobnie jak w lampach katodowych dwuelektrodowych z przebiegami czysto elektronowymi, a więc pozbawionymi opóźnień. Jak wskazuje

ryc. 12 czułość tych fotokomórek jest proporcjonalną do naświetlenia.

Z powyższych względów w obecnej chwili dla celów telewizyjnych stosujemy jedynie fotokomórki próżniowe



Ryc. 12.

mimo ich niezmiernie małej czułości. Zmusza to do stosowania ogromnych źródeł światła i wzmacniaczy o dużym wzmacnieniu.

Wzmacniacze telewizyjne.

Dla przesyłania obrazów ruchomych dobrej jakości potrzeba, jak wiadomo, mieć możliwość wzmacniania prądów obrazu, których częstotliwości zawierają się co najmniej w granicach 0 ÷ 500000 cykli. Oczywiście, że wstęga ta jest znacznie szersza od dotychczas używanej w radjofonji i celem przesyłania jej potrzeba budować wzmacniacze bądź to na zupełnie nowych podstawach, bądź też ulepszać dotychczas stosowane. Konieczność zaś spełnienia dodatkowych—niezwykle ostrych warunków zwiększa trudności jakie tu napotykamy.

Jak wiadomo, w każdym wzmacniaczu występują znie-

kształcenia amplitudy, fazy oraz zniekształcenia nieliniowe. Zniekształcenia amplitudy wyrażają się zmianą wzmocnienia amplifikatora przy zmianie częstotliwości i spowodowane są działaniem układów sprzęgających poszczególne stopnie amplifikatora, pojemnościami wewnętrznymi lamp i przewodów, oraz sprzężeniami wewnątrz wzmacniacza. Zniekształcenia fazy, czyli różnice w czasie przy przechodzeniu prądów o różnych częstotliwościach przez wzmacniacz, spowodowane są naogół temi samemi przyczynami, co i zniekształcenie amplitudy. Wreszcie zniekształcenia nieliniowe powstają wskutek krzywolinowości charakterystyk lamp oraz wskutek własności materiałów magnetycznych tworzących rdzenie cewek, lub transformatorów.

Powyższe zniekształcenia mają stosunkowo niewielki wpływ przy przesyłaniu dźwięków, jednakże, przy przesyłaniu obrazów są niedopuszczalne, jeśli przewyższają pewne, małe zresztą wielkości. Duże zniekształcenia amplitudy wywołują w obrazach odtwarzanych nieostrość konturów, jeśli wyższe częstotliwości prądu obrazu zostają stłumione, lub też złe odtworzenie płaszczyzn jednobarwnych, gdy stłumiono niskie częstotliwości. Praktyka wykazała, iż zmiany wzmocnienia w telewizyjnym amplifikatorze nie mogą przekraczać 10% dla całego zakresu przesyłanych częstotliwości.

Zniekształcenie fazy wpływa na t. zw. efekt maskowania, który powoduje powstawanie konturów białych obok czarnych i odwrotnie. Jest to niedopuszczalne ze względu na wielką czułość naszego wzroku na tego rodzaju zniekształcenia. Z tego względu dążyć trzeba, aby zniekształcenie fazy, czyli stosunek przesunięcia fazy do częstotliwości był stały dla całego zakresu używanych częstotliwości. Dopuszczalne odchylenia w czasie, muszą

być mniejsze od czasu zużytego na przesłanie jednego elementu obrazu. Dla telewizji dobrej jakości czas ten musimy więc ograniczyć do dziesiętnych części mikrosekundy.

Zniekształcenia nieliniowe wpływają znowu na reprodukcję półtonów i ogólnie zmniejsza się je do minimum.

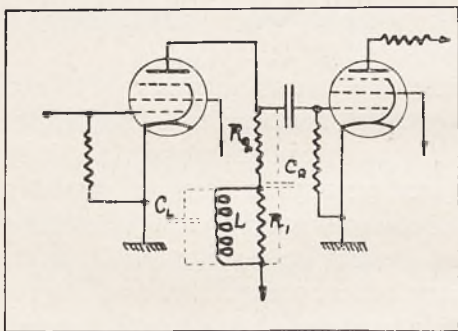
Powyższe warunki nie są jednak wystarczające dla prawidłowej pracy dobrego wzmacniacza telewizyjnego. Musimy tu dodatkowo ograniczyć poziom szumu, który nie pozwala osiągnąć dobrej czerni w obrazie, zapewnić wielką stabilność oraz ochronić wzmacniacz od efektu mikrofonowego i przed indukcyjnym wpływem obwodów wybierających. Teraz dopiero ukazują się jasno wszystkie trudności, przed jakimi staje konstruktor projektujący wzmacniacze dla celów telewizji.

Wszystkie metody wzmacniania można obecnie podzielić na dwie grupy: pierwsza to bezpośrednio wzmacnianie prądów obrazu, przyczem największe trudności napotyka się tu przy przenoszeniu częstotliwości granicznych, druga to przenoszenie całej wstęgi częstotliwości w inny zakres widma częstotliwości, na przykład w zakres fal krótkich, i wzmacnianie w amplifikatorach wysokiej częstotliwości. Ostatnia metoda, teoretycznie znacznie korzystniejsza, odbywa się przez modulację prądami obrazu fal nośnych o dużej częstotliwości i wydzielanie jednej ze wstęg bocznych modulacji. Trudności tu spotykane tkwią w modulacji fali nośnej bardzo małymi napięciami, jakie otrzymujemy z fotokomórki.

Przy bezpośrednim wzmacnianiu prądów obrazu należy zwrócić specjalną uwagę na częstotliwości graniczne, a więc na częstotliwości bardzo wysokie z jednej strony oraz bardzo niskie, nie wyłączając zerowej, z drugiej. Przesyłanie prądu stałego konieczne jest ze względu na ogólną jasność obrazów przesyłanych. Urządzenie nie przepusz-

czające prądu stałego będzie odtwarzać wszystkie obrazy z jednakową jasnością, niezależnie od ogólnej jasności oryginału (stosunki jasności poszczególnych części obrazu mogą być przy tem zawsze zachowane). Warunkowi temu odpowiadają najlepiej t. zw. wzmacniacze prądu stałego, jednak są one niezwykle kłopotliwe w konstrukcji i kapryśne w działaniu tak, że niejednokrotnie rezygnuje się z ich zalet stosując zwykle wzmacniacze prądu zmiennego o sprzężeniu kondensatorowo-oporowym.

Jak wiadomo, ten ostatni typ wzmacniaczy, aczkolwiek daje stałe wzmocnienie dla szerokiego stosunkowo zakre-



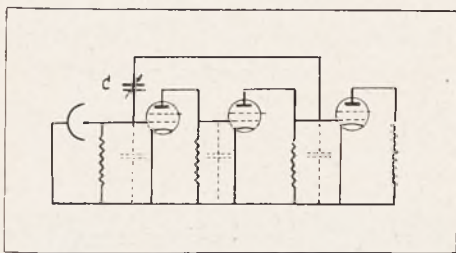
Ryc. 13.

su częstotliwości, to jednak, częstotliwości poniżej kilkunastu cykli oraz powyżej $9 \div 10000$ cykli przenosi z trudnością. Celem więc przystosowania go do przenoszenia telewizyjnych prądów fotoelektrycznych należy przewidzieć urządzenia kompensujące zmiany wzmocnienia dla częstotliwości najniższych oraz najwyższych.

Jedna z metod kompensacji polega na włączaniu w obwody anodowe lamp oporów rosnących z częstotliwością, a więc pewnych indukcyjności. Wzmocnienie lampy

rośnie wówczas z częstotliwością, kompensując spadek wzmocnienia powstały z wyżej wymienionych powodów. Jeden z wielu możliwych tu układów kompensujących pokazano na ryc. 13. L — jest dodatkowo włączoną, do obwodu anodowego lampy indukcyjnością, R_2 — oporem anodowym lampy, C_R i C_L — pojemnościami własnymi oporu i cewki, oraz R_1 — opornością tłumiącą rezonans obwodu, złożonego z L i C_L .

Do tego samego celu można wykorzystać sprzężenie zwrotne obwodu anodowego z obwodem siatkowym lampy, lub poszczególnych stopni wzmacniacza między sobą. Przykładem takiego urządzenia może być układ pokazany na



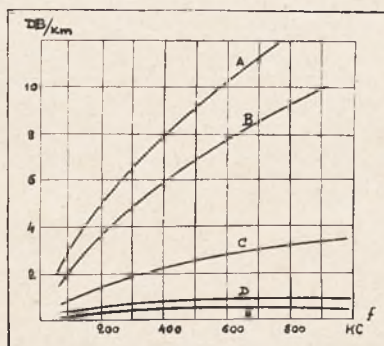
Ryc. 14.

ryc. 14, gdzie sprzęgnięto trzeci stopień wzmacniacza z pierwszym przy pomocy kondensatora C_1 . Miało to na celu kompensację pojemności własnej fotokomórki F . Metoda ta, przy całkowitej kompensacji, uwydatnia nam jednak amplitudy pewnych częstotliwości, zniekształcając charakterystyki wzmacniacza, przeto stosuje się ją tylko do częściowego wyrównania.

Kable wysokich częstotliwości.

Poszczególne części aparatury telewizyjnej muszą być łączone przewodami, które pozwolą na przesyłanie bez

znaczniejszych zniekształceń, prądów o częstotliwościach wyżej podanych, oraz chronione są od wpływów zewnętrznych, mogących zakłócić nadawanie czy odbiór. Dotychczas stosowane kable telefoniczne, lub nawet specjalnie słabo pupinizowane kable radjowe, do celów tych nie nadają się już choćby z tego względu, że silnie tłumią częstotliwości wyższe od 10000 ÷ 15000 cykli, podczas gdy, jak wiadomo, wstęga częstotliwości telewizyjnych rozciąga się przeciętnie do 500000 cykli, a może dochodzić nawet do 4000000 cykli. Wynikła więc konieczność budowy specjal-



Ryc. 15.

nych kabli opartych na podstawach różnych zupełnie od dotychczasowych.

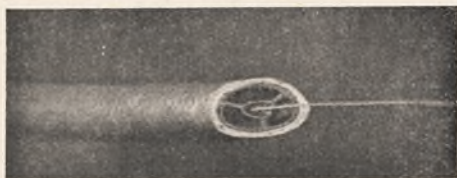
W obecnym wykonaniu kabel taki jest koncentryczny i składa się z cienkiego przewodnika umieszczonego wewnątrz rury tworzącej jednocześnie drugi przewód, oraz osłonę kabla. W takim zespole obwód prądów wysokiej częstotliwości zamyka się po zewnętrznej powierzchni przewodu osiowego oraz po wewnętrznej powierzchni rury. Dzięki zjawisku naskórkowości wewnętrzna powierzchnia rury pracuje jako przewód, zewnętrzna zaś jako ekran,

chroniący przewód od zakłóceń pochodzących z obcych źródeł. Jasnym jest wobec tego, że działanie ekranujące przewodu rośnie z częstotliwością. Stosunkowo niewielkie tłumienie tego typu kabla tłumaczy się małą jego pojemnością oraz, przy dobrym dielektryku usztywniającym wewnętrzny przewód, małą upływnością. Ryc. 15 podaje krzy-



Ryc. 16.

we zależności tłumienia od częstotliwości dla dwu rodzajów kabli zwykłych żyłowych (krzywe *A* i *B*), dla kabli koncentrycznych (krzywe *C* i *E*) oraz dla linii napowietrznej (krzywa *D*). Jak widać z nich kable koncentryczne charakteryzują się znacznie mniejszym tłumieniem, oraz korzystnym charakterem krzywej tłumienia. Zmiana tłumienia



Ryc. 17.

mienia w funkcji częstotliwości wyraża się prostą funkcją dającą się skompensować przez zastosowanie wzmacniaczy, o zależności wzmocnienia od częstotliwości odwrotnej niż tłumienie kabla. W wykonaniu praktycznym kable te wyglądają jak na ryc. 16 i ryc. 17. Pierwszy posiada usztywnienie wewnętrznego przewodu sznurem bawełnianym, drugi zaś krążkami z materiału izolacyjnego.

Gdy kabel taki instaluje się na większych odległościach, wówczas na charakterystyki jego może mieć wpływ temperatura oraz stan pogody. Dla uniezależnienia się od tych czynników uszczelnia się zewnętrzną rurę, wewnątrz zaś wypełnia się gazem obojętnym.

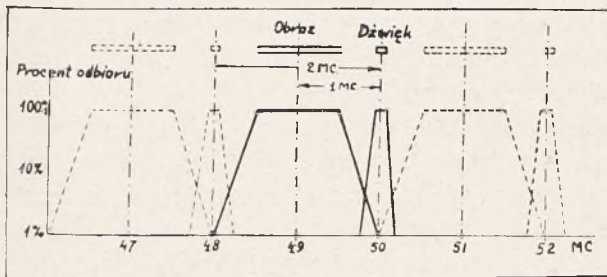
Generatory dla celów telewizyjnych.

Specyficzne warunki nadawania ograniczają konstruktora przy wyborze danych generatora fali nośnej stacji telewizyjnej. Wybór długości fali uzależniony jest z jednej strony od warunków modulacji, z drugiej zaś od ewentualnych przeszkód, pochodzących z innych pobliskich w widmie częstotliwości, stacyj telegraficznych czy fonicznych. Przy telewizji *niskiej jakości*, gdzie częstotliwości obrazu nie przekraczają kilkudziesięciu kilocykli, możnaby umieścić falę nośną stacji w zakresie długofalowym, lub średniofalowym. Całkowite jednak wykorzystanie tych zakresów dla celów radjofonji uniemożliwia umieszczenie tam stacji telewizyjnej, której wstęgi boczne interferowałyby z całym szeregiem istniejących już stacyj radjofonicznych.

Przy telewizji wysokiej jakości musimy z natury rzeczy wybrać falę nośną stacji znacznie krótszą, chcąc zachować właściwy stosunek między częstotliwościami: modulacyjną i modulowaną. Należałoby więc zejść do fal krótkich, jednak i tu nadmiernie poszerzone wstęgi boczne uniemożliwiałyby pracę stacyj telegraficznych. Z konieczności więc umieszcza się obecnie wszystkie nadajniki telewizyjne w zakresie fal ultrakrótkich. Ze względu jednak na charakter pracy stacji musimy mieć możliwość otrzymywania stosunkowo dużych mocy, zasięgów oraz łatwej modulacji. Tym warunkom odpowiada najlepiej zakres fal ultrakrótkich od 5÷10 m. Bez specjalnych trudności otrzy-

musimy tu moce rzędu kilkunastu kilowatów, zasięgi do 100 km oraz możemy stosować z dobrym skutkiem zwykle metody modulacji anodowej, czy siatkowej.

Należy jednak pamiętać, że stacja telewizyjna posiada zwykle oprócz nadajnika obrazu i nadajnik dźwięku. Jest to oczywiście zupełnie odrębna stacja nadawcza, którą możnaby umieścić na dowolnym zakresie fal. Umieszczając jednak nadajnik dźwięku na zupełnie innym zakresie niż nadajnik obrazu, musielibyśmy używać jednocześnie dwu różnych anten i dwu zupełnie różnych odbiorników, co skomplikowałoby nadmiernie układ. Nadajnik dźwięku



Ryc. 18.

pracuje więc naogół również na falach ultrakrótkich i otrzymuje taką długość fali, któraby nie interferowała z falą nośną obrazu. W praktycznym wykonaniu, rozkład i wzajemne położenie nadajnika dźwięku i obrazu w stacji Camden (U. S. A.) przedstawia ryc. 18. Widzimy tu, że nadajnik obrazu zajmuje szerokość 1 megacykla, gdy nadajnik dźwięku tylko 10 kilocykli. Dla uniknięcia interferencji odstęp między stacjami przyjęto równy również 1 megacyklowi, oraz odstęp między ewentualnymi stacjami sąsiednimi 2 megacykle. Przy takich założeniach w zakresie fal 5÷10 m da się więc umieścić około

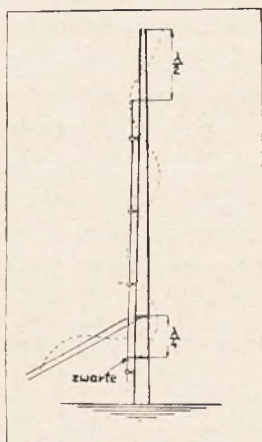
15 stacyj telewizyjnych wysokiej jakości, pracujących na różnych falach. Biorąc zaś pod uwagę ograniczony ich zasięg, widzimy jasno, że nawet przy największym rozwoju telewizji nie będzie trudności w rozmieszczeniu stacji w powyższym zakresie fal.

Generatory fal nośnych poszczególnych stacyj mogą się oczywiście różnić w szczegółach między sobą, zachowują jednak pewien podobny układ ogólny. Mamy więc tu generator wzbudzający stabilizowany kwarcem, którego częstotliwość jest wielokrotnie niższa od potrzebnej, a to ze względu na trudności, jakie napotyka się przy produkcji kwarców na tak wielkie częstotliwości (50 megacykli). Po generatorze kwarcowym następuje kilka stopni powielaczy częstotliwości, modulator i stopień końcowy wzmacniacza mocy, zasilającego antenę.

Nadajnik dźwięku jest podobny, moc jego jednak jest wystarczająca, gdy wynosi $0,5 \div 2$ kW. Jest to spowodowane różnym stopniem naszej reakcji na wrażenia dźwiękowe i świetlne. Przy obrazie można mianowicie dopuścić znacznie mniejszy poziom zakłóceń w stosunku do ogólnego poziomu reprodukcji, niż przy dźwięku. Do tego zaś dochodzi jeszcze większa czułość odbiorników dźwięku wskutek znacznie mniejszej wstęgi przepuszczalnej.

Dla maksymalnego wykorzystania energii kwestja wyboru anteny jest również niezmiernie ważną. Ze względu na duży zasięg konieczne jest wysokie umieszczenie anteny, a więc i długie doprowadzenie. Doprowadzenie to, mimo, iż wykonane z koncentrycznego kabla, daje jednak tak duże tłumienie, że np. w stacji Berlińskiej traci się w niem 50% mocy przy 170 m odległości końcowego stopnia generatora od anteny. Kwestja zasięgu przeważa tu jednak nad względami ekonomicznymi tak, że umieszcza się anteny na wysokościach $40 \div 80$ m, a nawet i więcej, oraz

niejednokrotnie stosuje się anteny typu V skupiające promieniowanie w wąskim kącie w płaszczyźnie pionowej. Dla otrzymania zaś dużej wysokości skutecznej anteny stosuje się konstrukcje, jak na ryc. 19. Mamy tu słup żelazny uziemiony oraz dwie linie doprowadzające. Część górna słupa jest właściwą anteną. Pozostała część słupa stanowi przedłużenie linii zasilających, które zamocowane są w wę-



Ryc. 19.

złach napięcia. Izolacja więc nie wpływa tu zasadniczo na jakość anteny. Powiększa się więc tu wysokość skuteczną anteny i upraszcza nadto budowę.

Mimo tak starannie przemyślanych konstrukcyj nie udało się dotąd powiększyć znacznie zasięgu stacji telewizyjnej, powstaje więc zagadnienie rozplanowania odpowiedniego stacyj, przy ewentualnem popularyzowaniu, oraz związane z niem kwestje programowe. Nie mogąc dopuścić, ze względów ekonomicznych, do całkowicie odrębnych programów w tak znacznej ilości stacyj (projektuje

się 22 stacje telewizyjne w Niemczech i 80 stacyj w U. S. A.) należy rozwiązać zagadnienie retransmisji. W obecnej chwili rozważane są jedynie trzy możliwości. Pierwsza—to połączenie stacyj siecią kabli wysokiej częstotliwości. Wykonane próby dały wyniki zadawalające nawet przy odległościach dochodzących do 500 km, jednak wchodzi tu w grę ogromny koszt instalacji kabli ze wzmacniaczami linjowemi. Drugie rozwiązanie polega na ustawieniu stacyj przekaźnikowych małej mocy, łączących między sobą wielkie stacje telewizyjne. Trzecie rozwiązanie wreszcie najtańsze, proponowane w Ameryce, polega na wykonywaniu w wielu egzemplarzach filmów z mających się odbyć produkcji i rozwieszeniu ich samolotami do poszczególnych stacyj. Taki środek zastępczy nie jest oczywiście rozwiązaniem idealnem, lecz przy telewizji rozrywkowej obniży znacznie koszty eksploatacyjne.

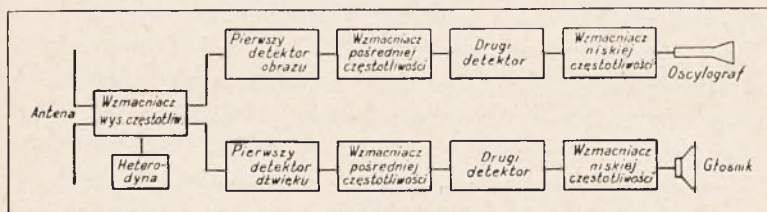
Odbiorniki telewizyjne.

Odbiorniki telewizyjne stanowią specjalne zagadnienie w technice budowy radjoodbiorników. Te same trudności, które nastroczą się przy budowie poszczególnych elementów nadajnika, występują i tutaj. Dodatkowo zaś dochodzi tu jeszcze sprawa bardzo silnego uzależnienia odbiornika od danych stacyj. Gdy przy odbiorze radjofonicznym wystarczy znać długość fali i metodę modulacji, aby móc zaprojektować odpowiedni odbiornik, to przy telewizji, oprócz powyższych czynników, mają jeszcze wpływ na budowę: ilość linii, ilość zmian obrazu, stosunek wymiarów obrazu i metoda synchronizacji. W warunkach więc obecnych, gdy dane charakteryzujące stacje nie są znormalizowane, odbiornik telewizyjny może przeważnie współpracować tylko z jedną stacją telewizyjną, według da-

nych której został zaprojektowany. Poza to, jak wiadomo, odbiór telewizyjny jest naogół utrudniony, chociażby ze względu na mały praktycznie zasięg, oraz zakłócenia przemysłowe powstałe od zapłonów silników samochodów przejeżdżających w odległości kilkudziesięciu metrów od anteny i od silników lotniczych na odległościach znacznie większych. Jakkolwiek zjawisk fadingu, na używanych tu zakresach, nie zaobserwowano, to jednak istnieją zmiany w natężeniu pola spowodowane poruszaniem dużych mas przewodzących w niewielkich odległościach od anteny oraz drganiami mechanicznymi samych anten i doprowadzeń. Jeśli dodatkowo jeszcze odbiornik zaopatrzony jest w antenę wewnętrzną to w pomieszczeniu, w którym się znajduje, mogą powstać fale stojące, których rozkład zmienia się przy poruszaniu znajdujących się tam osób. Z tych więc powodów, mimo bezpośredniego odbioru stacji, należy zaopatrywać odbiorniki telewizyjne w automatyczną regulację wzmocnienia. Jako układ odbiorczy stosuje się tu przeważnie superheterodynę, której czułość i selektywność można znacznie powiększyć przez zastosowanie wzmacniacza pośredniej częstotliwości. Otrzymanie znacznej — koniecznej tu czułości przy tak dużej szerokości wstęgi modulacyjnej byłoby bardzo utrudnione przy stosowaniu innego typu odbiornika. Jedyne zarzuty, jakie możnaby tu postawić superheterodynie, to jej wysoki koszt i trudności konstrukcyjne.

Jeżeli nadawanie dźwięku i obrazu odbywa się na dwu długościach fal nośnych, to należałoby się liczyć z koniecznością budowy dwu oddzielnych superheterodyn: jednej dla dźwięku, drugiej dla obrazu. Utrudniałoby to jednak strojenie i podwyższało nadmiernie koszt odbioru. Powstał więc projekt nadawania z modulacją jednowstęgową i umieszczania wstęgi bocznej obrazu z jednej strony fali

nośnej, zaś bocznej wstęgi dźwięku z drugiej. System ten jednak utrudniał konstrukcję nie zmniejszając wydatnie kosztów. Powrócono więc do nadawania na dwu różnych falach nośnych, zmieniając jednocześnie technikę odbioru. Obwód antenowy odbiornika, oraz lokalną heterodynę uczyniono wspólne dla obu fal nośnych. Rozdział następuje dopiero przed detekcją przy pomocy układów o różnych częstotliwościach rezonansowych. Ryc. 20 przedsta-

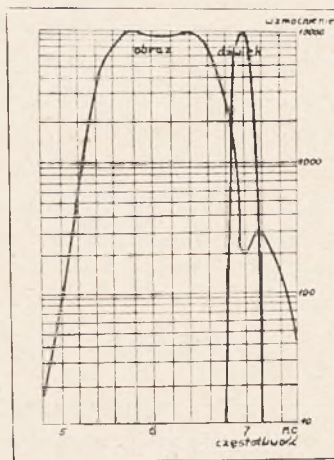


Ryc. 20.

wia schematycznie to urządzenie. Przypuśćmy, że sygnał telewizyjny przychodzi do obwodu antenowego odbiornika, na dwu częstotliwościach nośnych: na przykład 49 megacykli (dźwięk) i 50 megacykli (obraz). Nastrajając lokalną heterodynę na częstotliwość 56 megacykli, możemy przy pomocy filtrów wydzielić częstotliwości 5 megacykli i 6 megacykli, które kierujemy do odpowiednich stopni pośredniej częstotliwości, a po powtórnych detekcjach do transformatorów elektryczno-optycznych (obraz) i elektryczno-akustycznych (dźwięk). Z sygnału obrazu wydzielimy jeszcze impulsy synchronizujące linje i obraz, aby przyłożyć je: bądź do poziomych i pionowych płytek oscylografu. przy odbiorze elektrycznym, bądź też do odpowiednich uzwojeń synchronizujących obroty silnika — przy odbiorze mechanicznym. Największą trudność przedstawia tu

zbudowanie wzmacniacza pośredniej częstotliwości dla prądów obrazu. Duże wzmocnienie (około 8000) i bardzo szeroka i równa wstęga (ryc. 21) zmuszają do użycia 5-6 stopni wzmocnienia. Dla wzmacniania pośredniej częstotliwości dźwięku wystarczałaby wstęga 10 kilocykli, jednak w odbiornikach telewizyjnych dla łatwości strojenia poszerzamy ją do 100 kilocykli.

Prądy obrazu otrzymane po powtórnej detekcji i wzmocnieniu muszą być przetworzone na światło, które



Ryc. 21.

odtworzy nadawany obraz. Może się to odbyć podobnie, lecz w odwrotnym porządku niż przy nadawaniu, w układach mechanicznych, lub elektrycznych. Układami mechanicznymi mogą tu być również tarcze Nipkowa, lub układy lustrzane, modulatorami świetlnymi zaś lampy o małej bezwładności świetlnej, a więc lampy neonowe, lub rtęciowe, czy też komórki Kerr'a, w których wykorzystano zjawisko polaryzacji światła. Te ostatnie w najnow-

szych konstrukcjach (Marconi) mogą być zastosowane do telewizji wysokiej jakości. Użycie jednak tego rodzaju przyrządów wymaga jednoczesnego stosowania syntezujących układów mechanicznych, a więc synchronizacji dużych stosunkowo mas wirujących odbiornika z takimi samymi nadajnika. Jak dawniej już to było wyjaśnione sprawa ta jest bardzo kłopotliwa i obecnie nie daje się rozwiązać zadawalająco, dlatego więc mechaniczne układy odbiorcze zarzucono i niezależnie od metod analizy stosuje się syntezę obrazu i modulację świetlną w oscylografie katodowym. Układy relaksacyjne, których częstotliwość jest synchronizowana impulsami wysyłanymi przez stację, odchylają strumień elektronowy tak, że przy znanej bezwładności oka odnosi się wrażenie, iż cały ekran fluoryzujący świeci jednocześnie. Prąd obrazu przyłożony na przykład do cylindra Wehnelt'a oscylografu zmienia natężenie światła w danym punkcie reprodukcji odpowiednio do jasności oryginału.

Zakończenie.

Z rozważania tych kilku zagadnień związanych z techniką telewizyjną wynika jasno, że nie można uważać za ostateczny obecny stan jej rozwoju. Pozostało jeszcze do rozwiązania szereg zagadnień tak teoretycznych, jak i doświadczalnych, te ostatnie zaś wymagają popularyzacji, a więc inwestowania znacznych kapitałów. Praca nad telewizją posuwa się naprzód. Wszystkie bardziej zaawansowane technicznie kraje pracują nad przesyłaniem obrazów ruchomych, budując szereg stacji, nadawczych lepszej, lub gorszej jakości. Istnieją nawet projekty (Anglja) uruchomienia 405 linjowej stacji telewizyjnej w Londynie. Otrzymanie tu zadawalających wyników byłoby rew-

lacją w dziedzinie telewizji, gdyż jakość reprodukcji dałaby się porównać z obrazami otrzymywanymi w kinie domowym. Wyniki takie możliwe są jednak tylko przy jednoczesnych postępach w dziedzinach pokrewnych telewizji. Należałoby jednocześnie rozwiązać cały szereg zagadnień z dziedziny fal ultrakrótkich, oraz elektrooptyki.

Sprawa zastosowania telewizji w życiu jest obecnie trudną do określenia spowodu braku odpowiednich materiałów. Mówi się jednak o zastosowaniu jej do celów wojskowych poza normalnem użyciem jej dla rozrywki i telekomunikacji. Amerykańskie sfery wojskowe przypuszczają, iż da się tak uczulić i udoskonalić aparaturę, aby umożliwić bezpośrednią obserwację dużych odcinków frontu ze stanowisk oddalonych oraz przedłużyć bezpośrednio dzienne pole widzenia. Pozatem możnaby wykorzystać ją w operacjach nocnych przez „oświetlanie“ obiektów promieniami podczerwonemi i nadfioletowemi, a więc niewidocznemi, z jednoczesnem zastosowaniem fotokomórek, których czułość maksymalna przypada w tych zakresach. Nie brak również poglądów, iż czułość aparatury da się zwiększyć do tego stopnia, że pozwoli na bezpośrednie widzenie nocne dużych odległości.

Możliwości zastosowania telewizji jest więc dużo, lecz w obecnej chwili mają one jedynie wartość projektów.

BIBLIOGRAFJA.

- V. K. Zworykin. — Television with cathode-ray tubes. Proceedings of the wireless section. September 1933.
- I. H. Bedford and O. S. Pule. — A velocity-modulation television system. The Journal of the Institution of El. Eng. July 1934.
- R. Barthélemy. — L'état actuel de la télévision. L'Onde électrique t. XIV. Nr. 162 i 163.
- G. Kettle. — Fernsehen auf der Rundfunkausstellung 1935. Fernsehen und Tonfilm Nr. 7 1935.

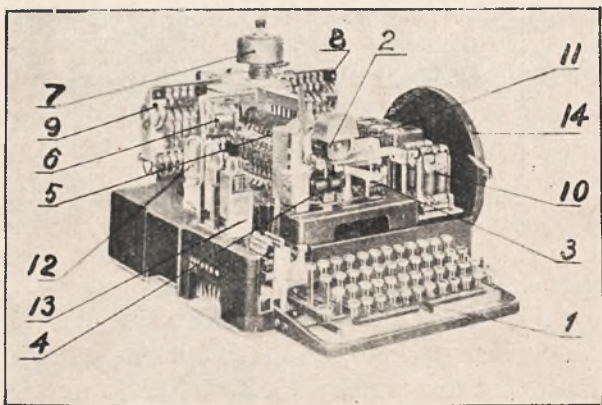
- Dr. E. Schwartz. — Über Nachbeschleunigung bei Braunschen-Röhren. Fernsehen und Tonfilm Nr. 5 1935.
- R. Barthélemy. — La télévision à l'exposition universelle et internationale de Bruxelles. Revue générale de l'électricité t. XXXVIII. Nr. 19.
- La télévision en Allemagne. — Journal des Télécommunications. Nr. 6, 1935.
- La télévision en France. — Journal des Télécommunications Nr. 3, 1935.
- Dr. G. Krawinkel. — Verstärkerfragen beim Fernsehen. Fernsehen und Tonfilm Nr. 4, 1934.
- Manfred von Ardenne. — Ein neuer Verstärker für Elektronenstrahl-Oszillographen. E. T. Z. Nr. 44. 1935.
- P. V. Timofeiev. On photoelectric cells for television. Tiekhnika radjo i slabowo toka Nr. 4, 1932.
- Roy-Pochon. — Des cellules photo-électriques dites à contact rectifiant ou à couche d'arrêt. Bulletin de la Société Française des Électriciens. Decembre. 1934.
- A. B. Clarck. — Wide band transmission over balanced circuits. The Bell System Technical Journal Nr. 1, 1935.
- L. M. Myers. — Kerr cell design for high definition practice. Journal of the television society. June 1935.
- High definition television service in England. — Journal of the television society. June 1935.
- W. Scholz. — Die rundfunkmäßige Verbreitung von Tonbildsendungen auf ultrakurzen Wellen in Deutschland. E. N. T. Nr. 1, 1935.
- L. Espenschied and N. E. Strieby. Systems for wide band transmission over coaxial lines. The Bell System Technical Journal Nr. 4, 1934.
- E. W. Engstrom, R. D. Kell, A. V. Bedford, M. A. Trainer, R. S. Holmes, W. L. Carlson, W. A. Olson, C. I. Young. — An experimental television system. P. I. R. E. November 1934.
-

INŻ. ZYGMUNT STRASBURGER
i KPT. WŁADYSŁAW WILCZYŃSKI.

DALEKOPIS ELEKTRYCZNY TYPU SIEMENS'A TAŚMOWY.

Opis ogólny.

Dalekopis elektryczny typu Siemens'a składa się z trzech zasadniczych części: nadajnika, odbiornika i t. zw. tłumacza (ryc. 1).



Ryc. 1.
Dalekopis bez pokrywy.

Z przodu dalekopisu znajduje się klawiatura czterorzędowa (1). W środku mechanizm drukujący z kołem czcion-

stacji współpracujących. Zawiera przekaźnik linjowy (odbiorczy) „PL“ — polaryzowany, elektromagnes „E“ w obwodzie silnika „S“, elektromagnes „U“ — bezpieczeństwa oraz przyciski: włączający „M“ i wyłączający „A“.

Pozatem przystawka zawiera bezpiecznik w obwodzie baterji miejscowej i dzwonek alarmowy, uruchamiany przez specjalny klawisz aparatury nadawczej.

Nazewnątrz dalekopisu znajduje się również opornik regulacyjny (w obwodzie twornika silnika), oraz źródła prądu. Jako źródła prądu dalekopis posiada:

1. Baterję akumulatorów o napięciu 2×60 V jako baterję przewodową.

Zamiast tej baterji może być użyta baterja 2×30 V albo 2×120 V. Uziemienie ze środka źródła prądu związane jest z dwukierunkowością impulsowania, które zapewnia pewność korespondencji na dalsze odległości.

2. baterję akumulatorów o napięciu 110—120 V do zasilania przekaźników i elektromagnesów.

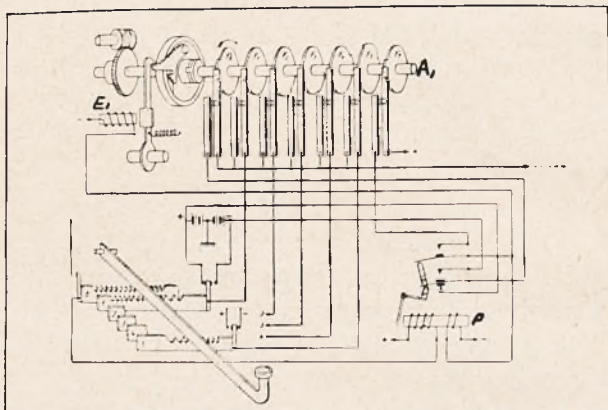
W przypadku małego obciążenia przewodu do zasilania przekaźników i elektromagnesów można użyć baterję o napięciu 2×60 V. Odpada wtedy konieczność stosowania źródła prądu stałego o napięciu 110—120 V.

3. Źródło prądu silnego do zasilania silnika. W wypadku istnienia sieci prądu stałego o napięciu 110—120 V można z niej zasilac całą aparaturę biorąc potencjometrycznie napięcie 2×60 V.

Silniki obu korespondujących dalekopisów uruchamia się przez naciśnięcie przycisku M przystawki na jednej ze stacji. Silniki wprawiają w ruch osie nadajnika, odbiornika i tłumacza z mimośrodami zamykającymi i przerywającymi obwody elektryczne. Naciśnięcie dowolnego klawisza na stacji nadawczej uruchamia przez przekaźnik „P“ osie nadajnika, powoduje następnie przesunięcie szyn selek-

cyjnych i zablokowanie ich w żądanej pozycji. Schemat nadajnika pokazany jest na ryc. 3.

Prąd z nadajnika płynie do odbiornika stacji korespondującej oraz do własnego odbiornika (przełącznika kontroli „P”), celem uruchomienia w obu wypadkach kół czcionkowych. Uruchomiona jednocześnie przez przełącz-



Ryc. 3.

Schemat nadajnika.

nik oś z mimośrodami, umożliwia wysyłanie kombinacji impulsów prądu.

Impulsy prądu przychodzące do odbiornika stacji korespondującej powodują wprawienie w ruch (również przez przełącznik linjowy P1 ryc. 2 i 4) osi A_2 odbiornika z 12-ma mimośrodami; następuje ładowanie i wyładowanie kondensatorów przez przełączniki mechanizmu tłumacza z równoczesnym ustawieniem kotwiczek tych 5-ciu przełączników polaryzowanych i zarejestrowanie otrzymanej kombinacji. Jest to analogiczne do ustawienia się szyn selekcyjnych w dalekopisie mechanicznym. Wyzwolenie osi tłumacza „ A_3 ” ryc. 5 z 16-ma mimośrodami powoduje

znalezienie zarejestrowanej kombinacji, poczem następuje druk litery na taśmie przyciśniętej do koła czcionkowego, co dokonywa się przez wyładowanie kondensatora przez elektromagnes drukujący.

Oś „A₃“ wprowadzona jest w ruch przez jeden z mimośrodków osi „A₂“ zwierającej sprężyny „f₃“. Podczas gdy odbywają się czynności selekcji, tłumaczenia i druku, odbiornik staje się gotowym do zarejestrowania następnej kombinacji.

Specjalny impuls prądu powoduje zatrzymanie pracy nadajnika i odbiornika, przyczem następuje także przerwa w obwodzie elektromagnesu bezpieczeństwa „U“.

Przerwanie nadawania stacji korespondującej, jak również i zatrzymanie silników obu stacyj korespondujących może być uskutecznione przez naciśnięcie przycisku „A“ (wyłączającego) w przystawce.

Pięć szyn selekcyjnych (1, 2, 3, 4, 5) służą do tworzenia kombinacji, szósta szyna (6) przy naciśnięciu każdego klawisza nadajnika rządzi wprowadzaniem w ruch osi nadawczej nadajnika przy pomocy przekaźnika „P“.

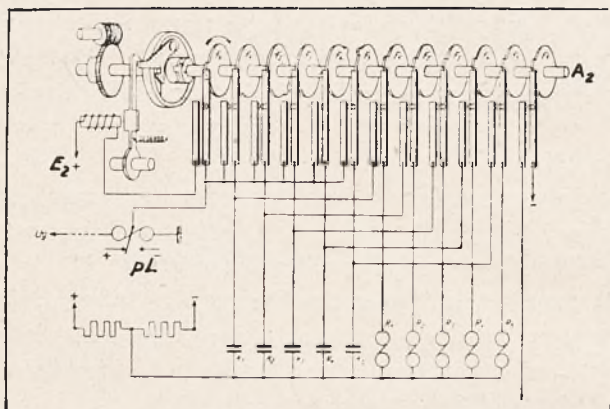
Elektromagnes wyzwalaający „E₁“ powoduje sprzężenie się osi nadawczej „A“ z osią silnika. Przez obrót osi „A₁“ z mimośrodkami zwierają się sprężyny: „f₁“, „f₂“, „f₃“, „f₄“, „f₅“, co umożliwi przepływ prądu, zależnie od kombinacji odpowiadającej znakowi klawisza.

Sprężyny „f₆“ i „f₇“ służą do włączenia baterji i skierowania prądu do elektromagnesu wyzwalaającego „E₁“ oraz do innych czynności pomocniczych.

Przekaźnik „P“, jako pomocniczy przy nadawaniu, łącznie z elektromagnesem wyzwalaającym „E₁“ służy do tego, aby przez dłuższe naciskanie klawisza nie wywołać stałego włączenia przekaźników i uniknąć ponownego wyzwalaania osi nadawczej.

Schemat odbiornika pokazany jest na ryc. 4 i 5.

W dalekopisie elektrycznym nadajnik, odbiornik i tłumacz posiadają razem 45 styków sprężynowych, urucha-

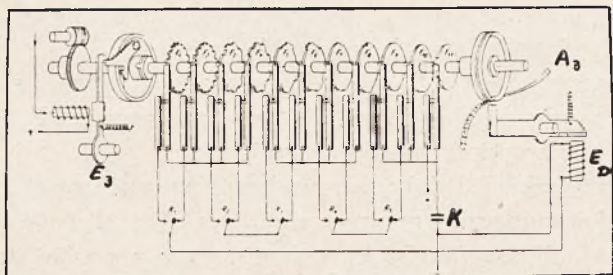


Ryc. 4.

Schemat odbiornika (bez tłumacza)

mianych występami w mimośrodkach turbonitowych, obracających się na wspólnych osiach.

Wszystkie styki są jednakowe i składają się z bardzo prostych elementów, bo tylko z dwóch sprężyn.



Ryc. 5.

Schemat odbiornika z tłumaczem.

Z 10 przekaźników polaryzowanych 6 jest zupełnie jednakowych. Elektromagnesy wyzwalające osi nadajnika, odbiornika i tłumacza są także identyczne.

Selekcja i różniczkowanie sygnałów jest wyłącznie elektryczne.

Wskaźnikiem szybkości obrotów silnika jest w dalekopisie częstotściomierz (wskaźnik typu rezonansowego) drgający razem z podstawą fundamentową dalekopisu.

Nadawanie odbywa się z pomocą klawiatury lub taśmy dziurkowanej, przygotowanej na specjalnej dziurkarce. Odbiór uskutecznia się albo na taśmie zwykłej jednostronnie nagumowanej, albo na taśmie dziurkowanej. Do nadawania i odbioru taśmą dziurkowaną służy specjalny nadajnik i odbiornik przyłączone przy pomocy sznura z wtyczkami.

Przystosowanie dalekopisu do pracy arkuszowej jest dość kłopotliwe i wymaga wniesienia całego szeregu przeróbek i dodatkowych części.

Porównanie dalekopisu mechanicznego i elektrycznego.

Zasadniczą różnicą pomiędzy dalekopisem mechanicznym i elektrycznym typu Siemens'a jest sam proces nadawania i odbierania znaków.

W dalekopisie mechanicznym bez przystawki wysyłane impulsy prądu są jednokierunkowe, w dalekopisie elektrycznym — dwukierunkowe. Znaczy to, że w dalekopisie mechanicznym posługujemy się przerwą i prądem, w dalekopisie elektrycznym zamiast przerw mamy impulsy prądu w przeciwnym kierunku.

Pozatem jest różnica w sygnale „stop“. Mianowicie w dalekopisie mechanicznym, podczas przerwy w korespon-

dencji, prąd ciągle płynie w przewodzie, w tym samym kierunku co i prąd sygnału „stop“. W dalekopisie elektrycznym sygnał „stop“ jest bardzo krótki, bo trwa zaledwie 0,01 sek., a więc w ciągu tylko $1/15$ części zwykłego impulsu, t. zn. że po nadaniu znaku prąd w przewodzie już nie płynie. Również podczas przerwy w korespondencji prądu w przewodzie nie mamy. Wynika stąd, że zużycie prądu przewodowego w dalekopisie elektrycznym jest daleko mniejsze, niż w dalekopisie mechanicznym. Tembardziej, że prąd pracy (przewodowy) w dalekopisie elektrycznym wynosi 10 — 20 mA, gdy w dalekopisie mechanicznym 20 — 30 mA.

Przemawia to także na korzyść dalekopisu elektrycznego, bowiem przy pracy mamy mniejsze zakłócenia w sąsiednich obwodach telefonicznych, w szczególności w obwodach kablowych.

Niedogodnością dalekopisu elektrycznego jest konieczność stosowania dwóch źródeł prądu stałego lub jednego ($2 \times 60 \text{ V}$) o dużym zapotrzebowaniu prądu, bo około 0,5 A, gdyż do zasilania samych przekaźników i elektromagnesów potrzebny jest prąd o natężeniu 200—430 mA.

Jest to zużycie duże w porównaniu do prądu w dalekopisie mechanicznym, gdzie przy telegrafji prądem stałym wystarczającą jest jedna bateria akumulatorów o napięciu 60 V i o prądzie ok. 0,04 A.

Charakterystyczną cechą dalekopisu elektrycznego jest to, że nie posiada on żadnych złożonych ruchów mechanicznych, a zatem jest on prostszy od dalekopisu mechanicznego. Funkcje mechaniczne ograniczają się tu do wprowadzenia w ruch, przez silnik, trzech osi z mimośrodami. Wszystkie inne organy są sterowane wyłącznie elektrycznie.

W dalekopisie mechanicznym mimośrodę z występami, kotwicami i drążkami drukującymi powodują daleko więk-

sze zniekształcenie znaków niż mimośrodowo stykowe w dalekopisie elektrycznym. Dlatego też pewność pracy w dalekopisie elektrycznym jest większa niż w mechanicznym.

Najwyższa szybkość nadawania wynosi w dalekopisie elektrycznym 7,5 znaków na sekundę (52,5 body), gdy w dalekopisie mechanicznym tylko 6,8 znaków na sekundę (47,6 bodów).¹⁾

Pewność w działaniu w sensie wrażliwości na stopień zniekształcenia znaków, wynosi w dalekopisie elektrycznym 80%, gdy w dalekopisie mechanicznym sięga zaledwie do 39%.

Wymiary dalekopisu elektrycznego, bez przystawki i opornika regulacyjnego są mniej więcej takie same, jak wymiary dalekopisu mechanicznego arkuszowego.

Ciężar jednak dalekopisu elektrycznego wynosi 45 kg, gdy mechaniczny waży tylko 39 kg.

Dalekopis elektryczny jest bardzo mało wrażliwy na wstrząśnienia przy transporcie. Silnik raz wyregulowany pod względem obrotów nie wymaga doregulowania.

W dalekopisie mechanicznym, dzięki dużemu i niejednakowemu obciążeniu silnika, trzeba często sprawdzać i doregulowywać obroty.

Współpraca i komunikacja prądem zmiennym.

Dalekopis elektryczny, pomimo że posiada zupełnie inny rodzaj impulsowania, może współpracować z dalekopisem mechanicznym. Do tego celu jednak dalekopis mechanicz-

¹⁾ Normalna szybkość ustalona przez C. C. I. T. wynosi 50 bodów (przyp. Autora).

ny musi mieć specjalną przystawkę, w której następuje przekształcenie impulsowania jednokierunkowego na dwukierunkowe.

Impulsowanie dwukierunkowe w linii nie podlega tak znacznym zniekształceniom, jak jednokierunkowe i dlatego umożliwia prowadzenie korespondencji na znacznie większe odległości.

Dalekopis elektryczny, podobnie jak i mechaniczny, nadaje się do komunikacji telegraficznej prądem zmiennym. Do tego celu służą, między innymi, lampy katodowe oznaczone „12“ na ryc. 1., oraz przekaźnik polaryzowany.

Można również przy prądzie zmiennym prowadzić korespondencję bez obecności odbiorcy. Uruchomienie na odległość współpracującego dalekopisu odbywa się wtedy podobnie jak przy prądzie stałym. Urządzenie do tego celu poza zwykłym wyłącznikiem będzie posiadać jeszcze specjalny przełącznik dołączony jednym sznurem do dalekopisu.

Dla korespondowania telegraficznego prądem zmiennym po obwodach telefonicznych całość będzie się składać ze znacznej ilości oddzielnych części ze sobą połączonych, a mianowicie z: dalekopisu z silnikiem, opornika regulacyjnego, przystawki normalnej do uruchamiania silników, aparatu telefonicznego, źródeł prądu stałego i zmiennego, oraz urządzenia do telegrafji prądem zmiennym wraz z wyłącznikiem i przełącznikiem. Do tego dochodzi jeszcze dodatkowy opornik regulacyjny w obwodzie przekaźnika nadawczego.

Ze względu właśnie na znaczną ilość części składowych, kłopotliwość zestawienia całego urządzenia i t. p. — dalekopis elektryczny do pracy telegraficznej na sieciach telefonicznych abonentów prywatnych nadaje się mniej, aniżeli dalekopis mechaniczny.

W ostatnim wypadku mamy bowiem tylko dalekopis, urządzenie do telegrafji prądem zmiennym wraz z wyłącznikiem i przełącznikiem, oraz aparat telefoniczny. Żadne inne źródła prądu, poza siecią prądu stałego lub zmiennego, nie są potrzebne.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA

Łączność 8 i 10 armji niemieckiej w bitwach na Mazurach (Kampanje w Prusach Wschodnich 1914 i 1915 r.)

(Mjr. Praun. Militär Wochenblatt Nr. 13/1935).

Autor w pierwszej części swego artykułu przedstawia sytuację w jakiej się znajdowała pod względem łączności 8 Armja niemiecka w bitwie nad Jeziorami Mazurskimi we wrześniu 1914 r. Bitwa ta, jak wiadomo, miała na celu pobicie Armji gen. Rennenkampfa i wyrzucenie jej z Prus Wschodnich.

Szef łączności 8 Armji niemieckiej przy organizowaniu łączności przed bitwą borykał się z licznymi trudnościami. Trudności te spowodowane były przede wszystkim tem, że zarówno w rejonie koncentracji jak również i w terenie zamierzonych działań t. j. na wsch. od linii Neidenburg — Allenstein — Wormditt sieć pocztowa telegraficzna była nie do użycia. Urzędnicy pocztowi częściowo na rozkaz, częściowo samowolnie opuścili swe urzędy przed grożącą inwazją Rosjan. Zdemontowano przytem centrale telefoniczne i aparaty ukrywając je lub uwożąc z sobą.

Przy ewakuacji linii nie niszczone, natomiast charakterystycznym jest, że Rosjanie zniszczyli odrazu wszystkie urzędy i linje, które znalazły się w ich rękach. Zniszczenia te zostały spotęgowane przez pożary i ogień artylerji w rejonie pola bitwy pod Tannenbergiem.

Szef łączności 8 Armji przystępując do organizowania sieci łączności między Armją, a Korpusami na podstawie wyjściowej do ofensywy stwierdził (wywiad), że trasy na terenach jeszcze nie zajętych przez wojska niemieckie wymagają bardzo poważnego remontu.

Przy pracach nad organizacją łączności przed bitwą daje się zaobserwować bardzo dużą przezorność ze strony szefa łączności w stosowaniu ekonomji sił. Szef łączności, by zachować sobie jaknajlicz-

niejsze odwody w ludziach i sprzęcie na czas samej bitwy tworzy patrol samochodowy do szybkiego remontu tras. Stan takiego patrolu przedstawiał się następująco: 1 podoficer oraz 3 szereg., wyposażonych w słupolazy, aparat telef. linjowy, potrzebny przewód (drut brązowy i kabel). Tego rodzaju organizacja dała dobre wyniki, pozwalając szybko remontować trasy w wypadkach mniej gruntownych zniszczeń. Ponadto stosowano tam, gdzie nie mógł dotrzeć samochód, patroly konne składające się z 1 podof. oraz 3-4 szereg. z analogicznym wyposażeniem materiałowym.

Przy tej okazji zarysowały się dość wyraźnie konsekwencje niedostatecznego wyszkolenia szereg. w. ł. w budowie i naprawie linii stałych.

Jeśli chodzi o oddziały telefoniczne korpusów, to w tym czasie budowały one przeważnie za dywizjami linje kablowe, które następnie zwijano. Przypadać jednak należy, że podstawą dla łączności drutowej była sieć poczt.-telegr.

Ponieważ stan oddz. telegr. 8 Armji w r. 1914 wynosił tylko 290 ludzi (w tem 50 niewyszkolonych woźniców), wzmocniono go przed samą operacją 6-cioma zespołami budowlanymi pocztowymi o łącznym stanie 50 ludzi. Temi siłami uruchomiono w czasie od 3.—6.IX.1914 (cztery dni) 403 km linii — co należy uznać w warunkach wyżej opisanych za wyczyn bardzo znaczny.

Należy również wspomnieć, że zarówno przed bitwą jak i w okresie bitwy zostały wykorzystane dla ulepszenia łączności sieci od D-wa Armji wtył — siły etapowej dyr. telegrafów, która przed bitwą przebywała w Tczewie.

Ogólnie da się powiedzieć, że w obrębie 8 Armji niemieckiej łączność drutowa z korpusami i dywizjami była zapewniona.

Co do łączności radjotelegraficznej w tej bitwie, to można o niej powiedzieć krótko: Rosjanie jej nadużywali, Niemcy zaś byli w korespondowaniu oględni, przyczem posiadali ówczasie mniejsze wyposażenie w sprzęt radjotelegraficzny niż Rosjanie.

Przechodząc następnie do charakterystyki łączności w drugiej bitwie na Mazurach (początek 1915 r.) autor podkreśla, że i w danym wypadku 10 Armja niemiecka walczyła z niemniejszymi trudnościami: stan tras na jej przedpolu był opłakany, przyczem stan oddz. łączności Armji tak pod względem liczebnym, jak i wyposażenia materiałowego niedostateczny by mógł zapewnić stałą łączność Armji z korpusami w jej zamierzonym szybkim działaniu. Dla wzmocnie-

nia oddz. łączn. 10 Armji przydzielono do dyspozycji jej Szefa łączności — 16 etapową dyrekcję telegrafu.

Szef łączności 10 Armji przed bitwą dysponował:

— oddz. teleg. Armji	— ok. 300 ludzi
— etap. dyr. telegrafu	— ok. 230 ludzi
— 15 pocz. plutonów budowlanych	— ok. 220 ludzi
Razem 750 ludzi w czem ok. 150 woźniców.	

Dzięki temu, że szef łączności 10 Armji był zawczasu poinformowany o zamierzonym działaniu d-cy Armji, mógł w odpowiednim czasie poczynić przygotowania o szerokim rozmachu: przegrupowanie i odpowiednie doszkolenie w budowie linii stałych (w/g reg. poczty) oddziałów, uzupełnienie i przygotowanie materiału do zamierzonych robót, uzupełnienie wozów i koni, zaopatrzenie się w sanie i w odpowiednią ilość materiałów wybuchowych do wysadzania zmarzłej ziemi, dla wykonania dołów pod słupy, wreszcie miał czas na uregulowanie rozkazami współpracy oddz. telefonicznych korpusów i Armji.

Ze względu na duże odległości łączność drutowa musiała być oparta na liniach stałych, przyczem częstokroć budowano tylko 1 przewód, który potem w miarę możliwości uzupełniano drugim.

Należy podkreślić, że przy organizowaniu łączności dla tej bitwy — bardzo pożyteczną rolę odegrały oddziały pocztowe, które pracowały wydajnie (przeciętnym dziennym wyczynem etapowej dyr. telegrafu było około 28 km trasy i 65 km przewodu i to w okresie blisko 2 tygodn. działania).

Ze względu na szybkość prowadzonej akcji, w czasie której przeciętny dzienny wysiłek marszowy korpusu wynosił 35 km, niezmiernie trudno było nadażyć z budową linii. Początkowo korpusom udawało się na czas dociągać za dywizjami linie kablowe, lecz trwało to tylko parę dni, następnie zaś utrzymywano coraz częściej łączność przy pomocy radja. Ten środek łączności po stronie niemieckiej bardzo przezornie używany przyniósł bardzo dużo korzyści i pracował z dużą wydajnością.

Ogólnie da się powiedzieć, że oddziały łączności armji niemieckiej w obydwóch bitwach na Mazurach pracowały ofiarnie i dały z siebie maximum wydajności.

Organizacja oddziału łączności pułku piechoty w świetle poglądów niemieckich.

(Por. Meyer. Militär Wochenblatt, 11.X.35 r.).

Wobec przejścia wojska niemieckiego z dwunastoletniej służby na dwunastomiesięczną, powstał cały szereg trudności przy wyszkoleniu oddziałów łączności pułków piechoty. Niemiecki pułk piechoty posiadał cztery samodzielne plutony łączności, organizacyjnie nie ujęte w jedną całość. Były nimi: pluton łączności dowództwa pułku i trzy plutony trzech dowódców bataljonów. W oddziałach łączności pułku, zorganizowanych w ten sposób, powstaje wobec ich rozdrobnienia wewnątrz pułku, zupełne rozproszkowanie elementów dowodzenia, wyszkolenia, zaopatrzenia i administracji. Autor proponuje stworzenie jednej kompanii łączności pułku, z obecnie istniejących czterech samodzielnych plutonów. Organizację takiej kompanii łączności pułku piechoty wyobraża sobie autor następująco:

Dowódca kompanii kpt., jednocześnie oficer łączności przy sztabie pułku. W czasie ćwiczeń i na wojnie pełni funkcję oficera łączności pułku, posiada konia wierzchowego.

Jeden starszy sierżant (Oberfeldwebel) na ćwiczeniach i na wojnie pełni funkcję sierżanta szefa przy sztabie pułku, przysługuje mu również koń wierzchowy.

I. pluton — sztabu pułku.

Dowódca plutonu: 1 sierżant (posiada konia wierzchowego).

Z-ca d-cy plutonu: 1 kapral (w wojsku niemieckim niema stopnia odpowiadającego stopniowi naszego plutonowego).

— 2 lekkie patrole telefoniczne Nr. 1 i 2 (Leichter Fernspr.-Trupp), każdy w składzie: 1 kapral, 2 st. szereg., 3 szereg — 2 konie taborowe.

— patrole telefoniczne dołączeniowe Nr. 1 i 2 (Fernsprech-Anschluss - Trupp), każdy w składzie: 2 st. szereg., 2 szereg.

— 4 patrole z radjostacjami plecakowymi Nr. 1, 2, 3 i 4 (Tornisterfunktrupp), każdy w składzie: 1 st. szereg., 2 szereg.

— Radjostacja odbiorcza (Funkempfangstelle): 1 kapral, 2 st. szereg., 1 szereg., 2 konie taborowe.

— 2 patrole sygnalizacji świetlnej Nr. 1 i 2 (M-Blinktrupp)

wyposażone w aparaty typu średniego, każdy w składzie: 1 st. szeregowy, 2 szeregi.

— Patrol psów meldunkowych: 1 st. szeregowy, 1 szeregi. Wóz sprzętowy łączności (Nachr. Gerätewagen): 1 szeregi. 2 konie taborowe.

Ogółem skład 1 plutonu:

1 sierżant, 4 kaprali, 17 st. szeregowy, 25 szeregi, 9 koni.

II pluton 1-go baonu:

Dowódca plutonu: 1 ppor. w czasie ćwiczeń i na wojnie pełni funkcję oficera łączności baonu (1 oficerski koń wierzchowy) 1 gońiec pieszy (Melder).

— 4 patrole telefoniczne dołączeniowe Nr. 1, 2, 3 i 4 (Fernsprech-Anschluss-Trupp), każdy w składzie: 1 kapral, 1 st. szeregowy, 2 szeregi.

— 2 patrole z plecakowemi radjostacjami Nr. 1 i 2., każdy w składzie: 1 kapral, 1 st. szeregowy, 1 szeregi.

— 2 patrole sygnalizacji świetlnej Nr. 1 i 2 (M-Blinktrupp), wyposażone w aparaty typu średniego, każdy w składzie: 1 st. szeregowy, 2 szeregi.

— Patrol psów meldunkowych: 1 st. szeregowy, 1 szeregi.

— Wóz łączności piechoty (Infanterie — Nachr. - Wagen): 1 szeregi, 2 konie taborowe.

— Wóz sprzętowy łączności: 1 szeregi, 2 konie taborowe.

Ogółem II pluton: 1 oficer, 1 sierżant, 3 kaprali, 11 st. szeregowy, 19 szeregi, 6 koni.

III Pluton II-go baonu i IV pluton III baonu.

Jak pluton II-gi: po 1 oficerze, 1 sierżancie, 3 kaprali, 11 st. szeregowy, 19 szeregi, 6 koni.

Ogółem cała kompanja łączności pułku piechoty:

4 oficerów, 1 st. sierżant,

4 sierżantów, 13 kaprali, 50 st. szeregowy, 82 szeregi,

29 koni, w tem 9 wierzchowych oraz 12 psów meldunkowych.

Dotychczasowe samodzielne plutony łączności były pod względem gospodarczym przydzielone do oddziałów sztabowych. Mianowicie do sztabu pułku (pluton sztabowy) i do sztabów baonowych (3 plutony baonowe). Na skutek tej zależności, oddziały sztabowe eksploatowały personel szkolący i szkolony plutonów łączności, używając go do funkcji gospodarczych, oraz służby wewnętrznej jako pisarzy i t. p. Stworzenie samodzielnej kompanii łączności pułku ma między wieloma korzyściami odciążyć personel szkolący i szkolony łączności od tych wszystkich ubocznych funkcji, bardzo utrudniających wyszkolenie kontyngentu, służącego jedynie jeden rok.

Jeżeli wyżej projektowana kompania łączności pułku ma to zadanie spełnić, wtedy musi ona zostać etatowo wyposażona w odpowiednią ilość personelu pomocniczego.

Autor projektuje następujący skład tego personelu:

- a) 2 sierżantów, rachunkowy i mundurowy,
4 kaprali, podoficer kancelaryjny, 1 podoficer broni,
1 podoficer sprzętowy, 1 podoficer furazowy,
1 podkuwacz (st. szereg).
- b) 4 mechaników (st. szereg) i 5 luzaków konnych (st. szer.)¹⁾, dla dowódcy kompanii i dowódców plutonów przewiduje się
1 st. szereg., luzak bez konia dla st. sierżanta,
1 pisarz kompanii (st. szereg.) i 1 mech. (szereg).

Ogółem personel pomocniczy kompanii:

2 sierżantów, 4 kaprali, 12 st. szereg., 1 szereg.,
oraz 5 koni wierzchowych.

Wymienieni pod a) wchodzi w czasie ćwiczeń i podczas wojny w skład oddziału sztabowego pułku. Wymienieni pod b) odchodzą w wymienionych okolicznościach do swych plutonów.

Ogólny stan kompanii, wraz z personelem pomocniczym, wynosi zatem:

4 oficerów, 1 st. sierżant, 6 sierżantów, 17 kaprali,
12 st. szereg., 83 szereg., 34 konie, 12 psów.

Jako objaśnienie do swego projektu, autor dodaje następujące uwagi:

1) Obsługa plecakowej radjostacji, składająca się jedynie z dwóch ludzi, jest bezwarunkowo niedostateczna. Żołnierze w krót-

1) Przewidywanie na luzaków st. szereg. świadczy o znaczeniu jakie autor przywiązuje do opieki nad koniem — przyp. tłum.

kim czasie są przemęczeni, pozatem strata jednego człowieka z obsługi jednej stacji powoduje unieruchomienie dwóch stacyj. Trzeci szeregowiec do obsługi takiej małej stacji potrzebny jest również jako goniec pomiędzy stacją, a dowódcą, którego stacja obsługuje.

2) Zaprojektowana obsługa dla radjostacji odbiorczej przewidziana jest na wypadek przyszłego przydzielenia pułkowi takiej stacji.

3) Zebranie plutonów łączności w jedną całość (kompanja), jest do pomyślenia, oczywiście tylko w czasie pokoju. Podczas ćwiczeń i na wypadek wojny plutony muszą jako samodzielne jednostki odejść, jeden do sztabu pułku, a reszta do baonów. Za czasów pokojowych przemawiają jednakże wszystkie względy za tem, by z czterech obecnie samodzielnych plutonów stworzyć jedną kompanję. Nawet w pułkach, których poszczególne baony nie znajdują się w tym samym garnizonie, należy zebrać baonowe plutony w jedną całość, gdyż większe ćwiczenia baonów wypadają w okresie koncentracji, kiedy pułk jest w całości i z łatwością można przydzielić baonowi pluton łączności na czas ćwiczenia.

N. R. E.

Wystawa przemysłu radjotechnicznego w Olimpij Londyn 1935.

(The Wireless Engineer and experimental Wireless Nr. 144 wrzesień 1935 r.).

Wstęp.

Rok 1935 w dziedzinie przemysłu radjotechnicznego nie przyniósł zasadniczych zmian w budowie odbiorników, jednak eksponaty na wystawie w Olimpij cechują pewne ulepszenia tak w konstrukcji sprzętu, jak i wykorzystaniu właściwości lamp.

Ogólnie jakość reprodukcji radjofonicznej się podniosła. Głównie złożyły się na to: udoskonalenie automatycznej regulacji odbioru i zastosowanie regulowanej selektywności.

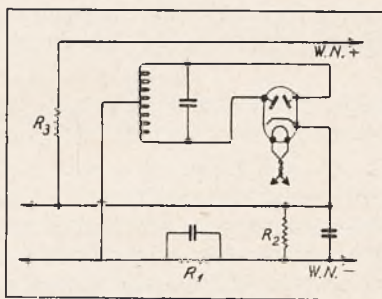
Dużym sukcesem produkcji sprzętu było również skonstruowanie odbiornika „wszechfalowego“, pokrywającego bez stosowania przełącznika cały zakres radjofoniczny od 1500—150 Kc/sek.

Pozatem można było zauważyć ogólnie: udoskonalenie skal i organów strojenia, ulepszenie magnesów stałych, jak również postęp

w konstrukcji głośników specjalnych, udoskonalenia lamp nadawczych i odbiorczych oraz skonstruowanie uniwersalnych wzmacniaczy mocy.

1. Automatyczna regulacja siły odbioru.

Istnieje kilka sposobów automatycznej regulacji siły odbioru. Najkorzystniejsze z nich są sposoby bez stosowania dodatkowej lampy. Typowy wzór w odbiorniku „Commander“ na ryc. 1. Dioda da



Ryc. 1.

je wyraźny spadek napięcia na oporności R_2 wskutek przepływu sumarycznego prądu, na który składają się: prąd przepływający przez R_3 i prąd anodowy lamp regulujących. Gdy prąd w detektorze jest odpowiednio mały, to nie wywołuje on żadnego efektu w lampie regulującej siłę odbioru, natomiast przy wzroście ponad pewną granicę następuje automatyczna regulacja sygnału. W modelu Ekco (model 86) automatyczną regulację siły odbioru otrzymuje się przez skierowanie prądu stałego od anody diody do katody przetwornicy częstotliwości. Katoda diody jest połączona z katodą wzmacniacza pośredniej częstotliwości. W zależności od tego czy katoda przetwornicy częstotliwości, czy też wzmacniacza wielkiej częstotliwości posiada wyższy potencjał, obwód wielkiej częstotliwości może być czynnym lub w stanie spoczynku. Zależne to jest więc od wielkości prądów anodowych obydwu lamp.

2. Regulacja selektywności.

Najczęściej spotykanym sposobem regulacji selektywności jest sprzężenie cewek transformatora wielkiej lub pośredniej częstotliwo-

ści. Może być ona ciągła lub skokami. Sposób drugi jest o tyle korzystniejszy, że można jednocześnie zmieniać oporność obwodów, a tem samym uniknąć podwójnych maksymów, które występują przy silnem sprzężeniu, a małej oporności.

Superheterodyna firmy Cossor model 836 zawiera jeden stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości o 3 stopniach selektywności, dających odpowiednio 3 widma: 9500 okr/sek.; 6500 okr/sek i 3500 okr/sek. Posiada ona pozatem odmienny sposób strojenia obwodów.

Inny rodzaj regulacji selektywności zastosowano w odbiorniku Commander All Wave International. Następuje ona przez zmianę oporności bocznikującej trzecią cewkę transformatora pośredniej częstotliwości.

Wogóle regulacje selektywności uzyskuje się przez zmianę sprzężenia obwodów opornościowego, indukcyjnego, pojemnościowego lub typu mieszanego.

Transformatory pośredniej częstotliwości ze zmiennem sprzężeniem z zasady były wykonywane na ferrocartach.

Najodpowiedniejszą pośrednią częstotliwością ze względu na regulowaną selektywność jest 465 kc/sek. Jednak należy jej unikać, gdyż zachodzi ona na zakres radjofoniczny. Pod tym względem okazała się lepszą częstotliwość 115 kc/sek.

3. Skale i organy strojenia.

Organem, umożliwiającym strojenia odbiorników, jest skala z tarczą odczytową. Nowe modele tych skal są krótkie kilkurzędowe, lub długie jednorzędowe. Na tarczach odczytuje się odrazu stację odbieraną, gdyż układ jest tak przeskalowany, że oświetlenie tarczy przez specjalną lampkę jednocześnie nastraja odbiornik na odpowiednią ilość kc/sek stacji nadawczej.

Skale krótkie kilkurzędowe są przystosowane do odbiorników z przełącznikiem i kondensatorów półobrotowych, natomiast długie do superheterodyn bezprzełącznikowych i kondensatorów pełnoobrotowych. Ponieważ skale te są przekalibrowane dla stacyj nadawczych, więc ze zmianą rozdziału fal przez Unję Radjofoniczną należałoby zmienić całe skale, co pociągałoby znaczne koszty. Aby tego uniknąć Philips zastosował skale z wymiennym spisem stacyj, który umieszcza się między 2 przezroczystymi płytkami.

Właściwe rozmieszczenia skal i innych organów strojenia oraz

ich ilość jest w nowoczesnych odbiornikach kwestją nadzwyczaj ważną. To też wielu konstruktorów starało się w miarę możliwości zmniejszyć ilość zewnętrznych organów strojenia. Spotkać było można odbiornik tylko z dwiema koncentrycznie osadzonymi gałkami: zewnętrzna dla strojenia, wewnętrzna jako przełącznik falowy.

Głośniki były wbudowane albo wewnątrz aparatów, albo w specjalnych skrzyniach.

4. *Magnesy i głośniki.*

Nowe gatunki stopów, używanych przez większość firm na magnesy, zawierają glin, nikiel i kobalt. Posiadają one większy magnetyzm szczątkowy, aniżeli stopy glinu i niklu. Poza to iloczyn maksymalnej indukcji B przez natężenie pola H przybiera bardzo dużą wartość.

Siła koercyjna tych nowych stopów nie jest większa od normalnej. Wszystkie magnesy stałe, bez względu na rodzaj materiału, posiadają jednakową indukcję i ten sam rodzaj szczeliny powietrznej. Przy porównaniu różnych stopów okazuje się, że 10 gr stopu glinu i niklu może wykonać tę samą pracę co 58 gr stali chromowej lub 19 gr stali kobaltowej.

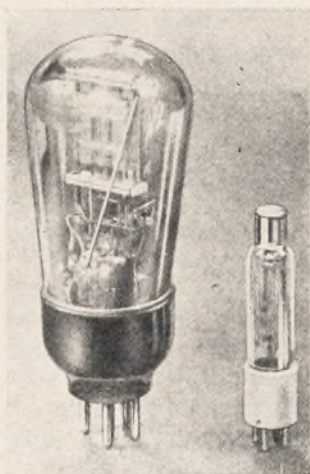
Z udoskonaleniem materiałów na rdzenie starano się również poprawić własności akustyczne, zależne od kształtu tub głośnikowych. Zjawily się typy głośników o specjalnym profilu lub nawet dwutubowe. Głośnik „Bronze“ firmy Wharfedale posiada tubę wygiętą wg. krzywej wykładniczej. Daje to częściową redukcję drgań własnych oraz odpowiednio silną koncentrację fal akustycznych. Głośniki koncertowe posiadają 2 tuby: normalną i wysokotonową. Tuby te są umieszczone koncentrycznie. Jako magnes stały zastosowano pierścień ze specjalnego stopu magnetycznego. Na obydwóch końcach posiada on nasadki z miękkiej stali. Wewnątrz tego pierścienia, celem zamknięcia drogi magnetycznej, znajduje się rdzeń rurkowy, wykonany z miękkiej stali. Pomiędzy rdzeniem wewnętrznym, a nasadkami stalowymi jest utworzona szczelina powietrzna. Przestrzeń między rdzeniem głównym, a wewnętrznym jest wypełniona białym metalem. Główna cewka swobodnie drgająca znajduje się w szczelinie przedniej. Jej drgania przenoszą się na tubę niskotonową. W tylnej szczelinie jest umieszczona druga cewka swobodnie drgająca. Jest ona sprzężona mechanicznie z glinową membraną.

W czasie przepływu przez tę cewkę prądów akustycznych membrana zostaje wprawiona w ruch i wytwarza fale akustyczne, które przechodzą przez wewnętrzny otwór rdzenia środkowego do mniejszej tuby.

W ten sposób głośnik dwutubowy oddaje bardzo czysto wszystkie częstotliwości.

5. Lamy nadawcze i odbiorcze.

W budowie lamp odbiorczych ostatni sezon nie przyniósł żadnych poważniejszych zmian. Jedynie tylko co do wymiarów, to wskutek zmiany rozmieszczenia elektrod oraz zastosowania specjal-



Ryc. 2.
Porównanie 2 lamp
tej samej mocy.

nych cokołów otrzymano lampy liliputy (ryc. 2), kilkakrotnie mniejsze od normalnych. Wszystkie one należały do kategorii 2 v. Prąd żarzenia triod—0,06 A, pentod 0,12 A. Prąd anodowy pentody wynosił około 3 mA przy 100 v. Moc ich składowej zmiennej obwodu anodowego wynosi 100—150 watt. Specjalnie nadają się one do pra-

cy przy falach krótkich i ultrakrótkich, jako lampy ekranowane i triody.

Z innych lamp zasługują na uwagę E. S. W. 501 o mocy 60 watt i E. S. W. 504 o mocy 250 watt. Obie firmy Ediswan. „Uniwersalna“ o pośrednim żarzeniu, oszczędnościowa firmy Mullard, pobiera 0,65 A przy 4 v. Ponadto zwraca uwagę trioda A 537 firmy „Osram“ o znacznie zmniejszonych wymiarach. Zmniejszenie wymiarów lamp umożliwiło wykonanie bardzo małych odbiorników t. zw. kieszonek, gdyż waga takiego odbiornika wraz z baterją wynosi około 2,5 kg.

6. *Uniwersalne wzmacniacze mocy.*

Jednym z najoryginalniejszych eksponatów były kilkuwatowe wzmacniacze mocy, używane do gramofonów lub mikrofonów. Mogą one pracować przy zasilaniu prądem stałym lub zmiennym przy napięciu 200—250 v, albo 12 v prądem z baterji. Przy zasilaniu niskim napięciem bywa wykorzystana przetwornica prądu stałego (podobnie jak w RKA)¹⁾, dająca odpowiednio wysokie napięcie. Źródła złącza się przy pomocy wtyczki wielostykowej oraz pojedynczych wtyczek dla 200 v lub 12 v., które zależnie od potrzeby łączą grzejniki lamp w szereg albo równolegle. Charakterystyczną cechą prawie wszystkich wzmacniaczy były sprzężenia oporowe, które zapewniają maximum czystości wzmacnianych dźwięków.

A. G.

Pokaz dwukrotnego przesłania telegramu naokoło globu ziemskiego w 1 min. 40 sek.

(L. L. Société Belge des Electriciens. Bulletin Mensuel. Listopad 1935).

W cyklu odczytów i pokazów komitet „dni radja“ na wystawie Brukselskiej nie pominął zastosowania radja jako międzynarodowego środka łączności. Nadzwyczaj efektowne doświadczenie miało na celu wykazać szybkość i dokładność międzykontynentalnej służby radiotelegraficznej, co w krótkim wstępie wyjaśnił prowadzący do-

¹⁾ przyp. tłum.

świadczenie, wskazując zaś na etapy w rozwoju radja przypomniał, że w końcu 1900 r. radjotelegraf przekroczył Pas de Calais na odległości około 35 km, w 1910 r. pierwsze sygnały radjo przebiegały nad Atlantykiem między Kanadą i Anglią, obecnie łączność radjotelegraficzna sięga antypodów. Poznaniem zjawiska rozchodzenia się fal, oraz bezustannem udoskonalaniem urządzeń nadawczych i odbiorczych osiągnięto niezawodność tego środka łączności i uczyniono zeń drogę regularną, szybką i pewną. Opisane doświadczenie ilustruje postęp dokonany. W pokazie nie chodziło o zrobienie eksperymentu fizycznego polegającego na usłyszeniu jednej fali, która obiegnie kulę ziemską, chodziło o pokaz sprawności eksploatacyjnej łańcucha stacji kontynentów. Wprawdzie to nie był pierwszy wypadek przesłania telegramu w okół globu, lecz w doświadczeniu tem dla spotęgowania efektu przesłano go dwukrotnie:

Bruksella — New York	około 5800 km	} 1-sze okrążenie około 37900 km
New York — Montreal	„ 600 „	
Montreal — Sydney	„ 15500 „	
Sydney — Londyn	„ 16000 „	
Londyn — Buenos Aires	około 11200 km	} 2-gie okrążenie około 42500 km.
Buenos Aires — Tokio	„ 19000 „	
Tokio — Beyrouth	„ 9000 „	
Beyrouth — Bruksella	„ 3300 „	
Razem 80400 km.		

Wszystkie stacje pośredniczące, wyliczone w łańcuchu, należą do ośrodków regularnej służby radjotelegraficznej:

W New-Yorku — R. C. A. (Radio Corporation of America),
 w Montréal — Canadian Marconi Cy,
 w Sydney — Amalgamated Wireless Australasia,
 w Londynie — Cables and Wireless,
 w Buenos Aires — Transradio internacional,
 w Tokio — Ministère des communications,
 w Beyrouth — Compagnie Radio Orient de Paris.

Na scenie zainstalowano stół odbiorczy i stół nadawczy typu przyjętego w Bureau Central Radio (Centralne Biuro Operacyjne). Spośród trudności doświadczenia należy wymienić różnicę czasu na kontynentach, bowiem wtedy, gdy w Brukselli jest godz. 17, w New

Yorku jest godz. 12, w Sydney godz. 3, w Buenos Aires godz. 13, w Tokio godz. 2, w Beyrouth godz. 19. O godz. 16,30 wysłano sygnały wstępne do New Yorku, żeby kolejno zaalarmować łańcuch stacji pośredniczących i podać im ścisłą godzinę. W międzyczasie prowadzący pokaz zaproponował tekst następujący: „World rusch Albertum Bruxelles NY MTL SYD LDN BA TOK BEY BKLS“, który oddano operatorowi. Tekst został przełożony na taśmę perforatorem Creed'a. Puszczanie taśmy na automat nadajnika wyznaczono na godz. 17.00. Odbiór w Bureau Central Radio odbywa się z taśmy, odczytywane sygnały drukuje na maszynie operator. Urządzenia takie znajdują się na wszystkich stacjach łańcucha. Dla zyskania na czasie, na stacjach pośredniczących nowa taśma była perforowana bezpośrednio w czasie odczytu z taśmy odbieranej, na innych, jak New York i Montreal, nadajnik był połączony z odbiornikiem przekaźnikiem. W ten sposób sygnały manipulowane w Brukselli „bezpośrednio“ uruchamiały odbiornik w Sydney. Trwanie doświadczenia w czasie dwu okrążeń globu odpowiada czasowi pracy operatorów, gdyż rozchodzenie się fali na tym odcinku (80000 km) zajmuje tylko $\frac{1}{4}$ sek. Godzina 17 nadeszła, z sygnałem czasu zegara puszczono taśmę na manipulator. Tempo 50 słów na minutę! Głośnik podaje przelatujące sygnały. Obecni czekają pod wrażeniem. Czy też w tym 80000 km łańcuchu niema żadnej przeszkody? Przecież pracuje tam tylu operatorów, na tylu aparatach. Lecz oto zegar podaje godz. 17. min. 1 sek. 30, aparat piszący zostaje uruchomiony — to telegram wraca. Prowadzący doświadczenie otrzymuje swój telegram o godz. 17 min. 1, sek. 40. Tylko 100 sek. na dwa okrążenia globu. Otrzymany wynik przechodzi wszelkie oczekiwania, gdyż w doświadczeniach próbnych osiągnięte minimum wynosiło 2 m. 20 sek. Wkrótce potem Bureau Central Radio podaje meldunki stacji pośredniczących: telegraf przybył do Londynu w końcu pierwszego okrążenia kuli ziemskiej po 34 sek., drugie okrążenie trwało 66 sek. Doświadczenie wobec licznych świadków udało się znakomicie.

Uderzenia piorunów w słupy linii stałych.

(M. Kostjukow. Technika Swiazi Nr. 9 1935 r.).

Intensywność uderzeń piorunów zależy bardzo od położenia geograficznego. Rozbrojenie elektryczne może mieć miejsce między dwo-

ma chmurami naładowanymi różniamiennie, bądź też między chmurą, a ziemią. W praktyce nadzwyczaj ważne znaczenie ma wypadek drugi. Uderzenia piorunów w słupy linii stałych zdarzają się nader często, oczywiście jest, że przynosi to znaczny uszczerbek w eksploatacji tych urządzeń. Obserwacja tych zjawisk wykazała, że pioruny uderzają niejednokrotnie w jedne i te same miejsca, które z punktu widzenia topografii nie odróżniają się od sąsiedniej miejscowości, w której uderzeń piorunów nie zaobserwowano. Na podstawie tego powzięto przypuszczenia, że piorun przedstawiający wyładowanie elektryczne wybiera drogę najmniejszego oporu, zatem powietrze i skorupa ziemska w miejscach uderzeń piorunów powinny posiadać zwiększone przewodnictwo. Ostatnie doświadczenia w tej dziedzinie przeprowadzone staraniem Sowieckiego Laboratorium Radjologicznego wykazały, że główną przyczyną uderzeń piorunów jest zwiększona przewodność powietrza. Przewodnictwo powietrza jest wywołane jonizacją. Proces jonizacji powietrza, lub każdego innego gazu sprowadza się do tego, że neutralne cząsteczki gazów pod działaniem jonizatorów (którymi mogą być promienie elektromagnetyczne o dużej częstotliwości i promienie korpuskularne) rozczepiają się na jony tracąc własność nieprzewodnika. Najsilniejszym stałym jonizatorem powietrza atmosferycznego są ciała radioaktywne, spotykane w skorupie ziemskiej, których rozkład atomowy, powoduje wysyłanie promieni α , β i γ .

Promienie α przedstawiają się jako cząsteczki naładowane dodatnio, wyrzucane z szybkością do 21000 km/sek i tłumią się warstwą powietrza 5—10 cm. Promienie β — to potoki elektronów wyrzucanych z szybkością do $3,10^5$ km/sek. przenikające głębiej niż poprzednie, tłumiące się warstwą powietrza grubości kilku metrów.

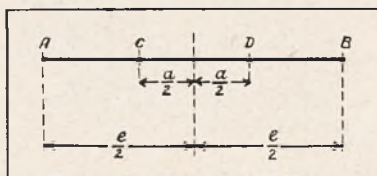
Promienie γ w istocie swej przedstawiają się jako drgania elektromagnetyczne o bardzo małej długości fali, mają one dużą zdolność przenikania. Wszystkie trzy rodzaje są silnymi jonizatorami powietrza. Z punktu widzenia wyładowań atmosferycznych wyłączone znaczenie mają promienie γ obserwowane jeszcze na wysokości 1000 m. Zatem promienie te wykonują swym działaniem kanał zjonizowany sprzyjający rozładowaniu.

Objektem przeprowadzonych badań było powietrze i skorupa ziemska. W pierwszym wypadku zmieniała się intensywność jonizacji pod działaniem promieni γ elementów radioaktywnych, w drugim przewodność skorupy ziemskiej na różnych głębokościach.

a) Pomiar intensywności jonizacji. Zarówno metodę jak i aparaturę opracowano w Laboratorium Radjologicznym. Wewnątrz kamery umieszczony jest galwanometr wysokiej czułości. Ściany przyrządu tłumią promienie α i β , bowiem jego celem jest zmierzenie promieni γ . Dwie nitki kwarcowe otrzymawszy jednoimienny ładunek od baterji 80 — 120 V rozchylają się. Ich położenie obserwuje się zapomocą mikroskopu ze skalą, zamocowanego w bocznej ścianie kamery. Pod działaniem promieni γ powietrze kamery jonizuje się i jony znaku przeciwnego niż nici będą zmniejszać ich ładunek, w wyniku czego kąt rozchylenia między nimi będzie malał. Obserwując położenie nici zapomocą mikroskopu można zaobserwować zmniejszanie się ich potencjału w czasie, co skolei pozwoli obliczyć ilość jonów znajdujących się wewnątrz kamery na cm^3 następującym wzorem:

$$G = \frac{C \cdot \Delta u}{300 e V} \cdot \frac{\Delta n}{t}$$

Gdzie: C — pojemność elektryczna przyrządu, Δu spadek potencjału w woltach na jedną podziałkę skali, V objętość kamery



Ryc. 1.

w cm^3 , e—elementarny ładunek jonu, Δn ilość podziałek skali mijanych przez jedną nitkę w czasie t. Przeprowadzając opisane pomiary przy słupach linii stałych, otrzymuje się wykres zmian jonizacji powietrza odpowiadający danym uderzeń piorunów w ten lub inny słup danego odcinka linii (Ryc. 2).

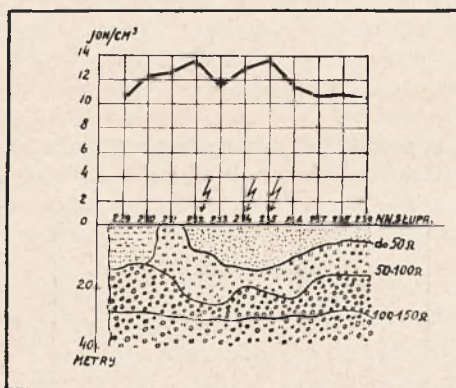
b) Pomiar przewodności skorupy ziemskiej. Metoda jest następująca. Jeżeli przez ziemię przepuszczać prąd stały przy pomocy dwu elektrod zasilających (A i B) (ryc. 1), to można wykryć różnicę potencjałów na dwu innych elektrodach (C i D). Wielkość tej różnicy zależy od przewodności warstwy znajdującej się między elektro-

dami nadawczymi i odbiorczymi. Przypuszczalną oporność skorupy można obliczyć wzorem:

$$\rho = \frac{\pi e^2}{4 a} \left(1 - \frac{a^2}{e^2} \right) \frac{\Delta u}{I}$$

gdzie I prąd w amperach, Δu napięcie na elektrodach odbiorczych w woltach. Pomiar tym sposobem odnosi się do głębokości warstwy wynoszącej $3/8$ odległości między elektrodami zasilającymi, odmierzonej na prostopadłej wystawionej w środku prostej łączącej zasilające elektrody.

Zwiększając odległość między zasilającymi elektrodami mierzymy coraz to głębsze warstwy ziemskiej skorupy. W doświadczeniach



Ryc. 2.

tych dokonano pomiary na głębokościach 5, 10, 20 i 40 m. Ryc. 2 zestawia wykres intensywności jonizacji jednego z pomiarów wzdłuż trasy linii stałej, z uzupełnieniem w postaci elektroprofilu danej miejscowości. Rozpatrzony wykres mówi, że uderzenia piorunów odbywają się w miejscach powiększonej jonizacji, natomiast wpływ przewodności skorupy ziemskiej nie uwypukla się. Reasumując te wywody, będące rezultatami prac prowadzonych w 1934 r., należy zauważyć, że uderzenia piorunów w słupy linii stałych znajdują się w strefach zwiększonego promienia i że przewodność skorupy odgrywa tu rolę drugorzędą.

Generator magnetronowy dla częstotliwości od 300 do 600 megacykli.

(G. Kilgor. *Elektronics*, Lipiec 1935 r.).

Działanie generatora magnetronowego zależy w dużej mierze od t. zw. ujemnej charakterystyki użytej lampy. Charakterystyka ta daje pojęcie o zależności pomiędzy różnicą prądów płynących przez każdą z anod lampy, a różnicą napięć pomiędzy temiż elektrodami. Pozwala obliczyć największą moc wyjściową, którą możemy otrzymać z lampy oraz najkorzystniejszy opór wyjściowy. Częstotliwość drgań magnetronu określona jest stałymi R. L. C. obwodu drgań. Przy tych nadzwyczaj wysokich częstotliwościach ($f=300$ — 600 megacykli, $\lambda=0,5$ m), przy których robiono ostatnio doświadczenie w laboratorjach Radio Corporation of America, lampa oscylująca musi mieć b. wysoką sprawność, a konstrukcja jej anody musi zapewniać dobre rozproszenie ciepłne. Rozważania teoretyczne i doświadczenia praktyczne wykazały, że najlepsze wyniki, przy częstotliwości 600 megacykli daje anoda w kształcie wąskiego walca (5 cm średnicy) przy zastosowaniu wysokiego napięcia anodowego (1500 V). Jedna z lamp doświadczalnych dawała przy mocy straconej w anodzie 200 watów, moc użyteczną równą 100 watom.

inż. M. P.

BIBLIOGRAFJA

Przegląd Elektrotechniczny	<i>Prz. El.</i>
Przegląd Teletechniczny	<i>Prz. Tel.</i>
Przegląd Radjotechniczny	<i>Prz. Rad.</i>
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones .	<i>A. P. T. T.</i>
Tiechnika Swiazi	<i>T. Swiazi.</i>
Telegraphen — und Fernsprechtechnik	<i>T. F. T.</i>
Hodowla Gołębi Pocztowych	<i>H. Gol. P.</i>

OGÓLNE, ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE.

Sieć telefoniczna dywizyjna artylerji w natarciu w walce ruchowej. Kpt. dypl. J. K. Kurpisz. — Przegląd Artyleryjski. Zeszyt 11/1935.

Komunikacje wojskowe radjoelektryczne, optyczne i fotofoniczne oraz sposoby fotografii na odległość. G. Guasco. — Rivista di Artiglieria e Genio. Zeszyt VIII—IX/1935.

TELEFONJA I TELEGRAFJA.

Ruch półautomatyczny dalekosiężny. Impulsowanie prądem akustycznym. K. Dobrski. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1935.

Centrale międzymiastowe ze stanowiskami zgłoszeniowo-łączniowemi (CLR). L. Rydz. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1935.

Szczelność powłoki ołowianej kabli telefonicznych. R. Grohman. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1935.

Nowy sposób zrównoważenia dysymetrii pojemności cząstkowych czwórki telefonicznej. H. W. Droste. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1935.

Nowy sprzęt do telefonji prądami nośnemi. S. Zar'in i N. Ługowskoj. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Translacja do telegrafji nadakustycznej. W. Dubownik. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Centrala telefoniczna półautomatyczna. G. Saweljew. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Termoprzekaznik z jednym uzwojeniem. Ch. Czerne. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Elektryczny hamulec do odbiornika Baudota. N. Kulniczew. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Wykonanie konstrukcyjne i wypróbowanie linii sztucznej do telegrafowania duplexem. N. Jabłonowski. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Łączność telegraficzno-telefoniczna dalekosiężna w Ameryce i perspektywy jej rozwoju na liniach napowietrznych. P. Alkuszyn. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Schemat perforatora Siemens. N. Zeligier. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Telegrafja jednotonowa (ETT). A. Arzmaier i H. Rudolph. — T. F. T. Zeszyt 10/1935.

Opór falowy i częstotliwość krytyczna linii spupinizowanych. W. Weinitschke. — T. F. T. Zeszyt 10/1935.

RADJOTECHNIKA.

Uwagi o projektowaniu wzmacniaczy mocy małej częstotliwości klasy B. A. Smoliński. — Prz. Rad. Zeszyt 19—20/1935.

Pomiar głębokości modulacji. M. Pcz.—Prz. Rad. Zeszyt 19—20 i 21—22/1935.

Obliczanie opóźnionej automatycznej regulacji siły. A. Launberg. — Prz. Rad. Zeszyt 21—22/1935.

Teorja lampy wieloelektrodowej. — A. P. T. T. Zeszyt 10/1935.

Działanie dipola przy różnym obciążeniu. I. Dombrowskij. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Nowy radjoodbiornik. T. — T. Swiazi. Zeszyt 9/1935.

Uwagi o zasilaniu radjostacyj polowych. G. Malerba. — Rivista di Artiglieria e Genio. Zeszyt VIII—IX/1935.

12 Wielka Niemiecka Wystawa Radjowa. F. Harder. — T. F. T. Zeszyt 9/1935.

Anteny przeciwzanikowe (zmniejszające fading). M. Bäumlér.
T. F. T. Zeszyt 10/1935.

RÓŻNE.

Przepisy oceny i badania prądnic do oświetlenia. PNE/48—
1935. — Projekt. — Prz. El. Zeszyt 19 i 20/1935.

Samowystarczalność Polski w dziedzinie przemysłu elektrotech-
nicznego. P. Januszewski. — Prz. El. Zeszyt 20/1935.

O technicznym zastosowaniu komórek fotoelektrycznych. E. Cer-
fas i St. Dierewianko. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1935.

Prostowniki rtęciowe. P. Mosiewicz. — Prz. Tel. Zeszyt 10/1935.

HODOWLA GOŁĘBI.

Dlaczego nasze gołębie nie wracają z lotów. A. Migowski. —
H. Goł. P. Zeszyt 7/1935.

Tępienie szkodników. S. Jackowski. — H. Goł. P. Zeszyt 7/1935.
Młódki późnych lęgów. Age.—H. Goł. P. Zeszyt 8/1935.

Parę uwag o przyłapywaniu gołębi. K. K. — H. Goł. P. Zeszyt
8/1935.

Wskazówki hodowlane. — H. Goł. P. Zeszyt 8 i 9/1935.

Najdalszy lot tegoroczny i widoki na przyszłość. — H. Goł. P.
Zeszyt 9/1935.

Instynkt samoobrony u gołębi. F. Batukiewicz. — H. Goł. P. Ze-
szyty 9 i 10/1935.

Gołąb szlachetny. J. Rz. — H. Goł. P. Zeszyt 9/1935.

O dobre obyczaje w sporcie gołębiarskim. — H. Goł. P. Zeszyt
10/1935.

Jesień na gołębniku. W. K. — H. Goł. P. Zeszyt 10/1935.

KAPITAN INŻYNIER JAN OBŁOCZYŃSKI

ROZWÓJ MOTORYZACJI I JEGO ZNACZENIE DLA OBRONY KRAJU.

Motoryzacja kraju w znaczeniu ogólnem polega nietylko na przyroście ilości samochodów, lecz i na rozwoju przemysłu samochodowego, zmierzającego do całkowitej samowystarczalności. Wszechstronnie przemyślana motoryzacja kraju powinna ujmować następujące zasadnicze zagadnienia:

- I. własną produkcję pojazdów mechanicznych,
- II. produkcję dostatecznej ilości materiałów pędnych, olejów i smarów,
- III. produkcję gum jezdnych przy uwzględnieniu podstawowych ich surowców,
- IV. budowę dróg i autostrad.

Zagadnienia te są ściśle ze sobą związane; powinny one rozwijać się równomiernie i szlachetnie ze sobą współzawodniczyć. Żadne z nich nie może być pominięte lub zaniechane, ponieważ w razie zbrojnego konfliktu motoryzacja częściowa nie spełni swojego właściwego zadania — obrony kraju.

Dla bardziej wyraźnego przedstawienia obecnego stanu naszej motoryzacji przyjrzymy się rozwojowi motoryzacji najbliższych naszych sąsiadów, Niemiec i Rosji.

Rozwój motoryzacji w Niemczech.

Każde państwo, a zwłaszcza Niemcy, zmierzając do odbudowy swej potęgi militarnej, kładzie największy nacisk na motoryzację kraju i wprowadzenie do armji najnowszych zdobyczy wiedzy technicznej.

Hitler po objęciu władzy zapowiedział gruntowną reformę, mającą na celu podniesienie motoryzacji kraju. Wkrótce potem zniesiony został całkowicie podatek samochodowy, a sumy wyłożone na kupno wozów zostały wyłączone z podatku dochodowego.

Zarówno zniesienie podatku, jak i sztucznie nakręcona konjunktura pchnęły naprzód rozwój motoryzacji; w przyroście liczbowym przedstawia się on następująco:

w roku 1932	wypuszczono	41000	samochodów
„ 1933	„	93000	„
„ 1934	„	131000	„

Ilość samochodów w ostatnich latach w Niemczech przedstawia się następująco:

1930 r.	—	659	tys. samochodów
1931 r.	—	684	„ „
1932 r.	—	677	„ „
1933 r.	—	734	„ „
1934 r.	—	865	„ „

Produkcja samochodów w Niemczech nie napotyka żadnych trudności, ponieważ Niemcy posiadają 26 samodzielnych fabryk, produkujących samochody ciężarowe i osobowe, i kilka fabryk, produkujących wyłącznie motocykle. Rozwój przemysłu samochodowego hamowany był

jedynie przez ciężki kryzys ekonomiczny; obecnie, z chwilą odprężenia, posuwa się on bardzo szybko naprzód. Rok 1933 był rokiem zwrotnym, a w roku 1934 nastąpiło całkowite uzdrowienie przemysłu samochodowego. Fabryki samochodowe, aby sprostać zamówieniom krajowym i zagranicznym, poszerzyły znacznie swoje możliwości.

Produkcja samochodów w 1933 r. wzrosła ze 180 do 480 milionów R. M., a w końcu 1934 r. osiągnęła sumę $\frac{3}{4}$ miljarda R. M. Są to obroty, których fabryki samochodowe nigdy przedtem nie miały.

Rozwój produkcji samochodowej przyczynił się poważnie do ożywienia gałęzi przemysłu, związanych ściśle z motoryzacją: zużycie materiałów pędnych, które wynosiło w 1933 roku 200.000 tonn, wzrosło w roku 1934 do 1.600.000 tonn; przemysł gumowy w roku 1932 dostarczył 1.300.000, w roku 1933 — 1.700.000, a w roku 1934 — 2.300.000 sztuk opon samochodowych i motocyklowych.

Tak potężny i szybki rozwój przemysłu samochodowego zyskuje powoli w Niemczech miano „epoki motoryzacji“. Niemcy jednak z tego stanu rzeczy nie są jeszcze zadowoleni; dążą oni wszelkimi siłami do tego, aby 1 samochód przypadał na 30 mieszkańców.

Rozwój motoryzacji w Z. S. R. R.

Sowiety rozpoczęły pracę od podstaw. Jeszcze w 1927 roku posiadały one bardzo nieznaczną ilość pojazdów mechanicznych, które pozostały po wojnie światowej.

Każde nowe zagadnienie poprzedzają Sowiety dokładnymi studjami naukowymi, to też i w tym przypadku zorganizowano przede wszystkim specjalny instytut badawczy pod nazwą Centralnyj Awto-Eksploatacionnyj Nauczno-Izsladowatelnyj In-

stitut, który w ścisłej współpracy z przemysłem prowadzi badania samochodów wykonanych, proponuje nowe konstrukcje i zatwierdza typy do produkcji seryjnej.

Budowę fabryk samochodowych rozpoczęto w roku 1927. W roku 1931 przy pomocy firm amerykańskich Sowiety ukończyły już budowę 2-ch fabryk samochodowych w Moskwie i w Gorkijem (dawniej Niżnij Nowgorod).

Ogólna wydajność produkcyjna tych fabryk przedstawia się następująco:

w 1928 r. wyprodukowano	824	pojazdy mechaniczne	
w 1929 r.	„	1723	„ „
w 1930 r.	„	8570	pojazdów mechanicz.
w 1931 r.	„	20437	„ „
w 1932 r.	„	25150	„ „
w 1933 r.	„	49000	„ „

Obecnie Sowiety zamierzają uruchomić wielką fabrykę samochodową na Uralu o rocznej wydajności produkcyjnej 200.000 pojazdów mechanicznych.

Przy tak szeroko pojętem i tak zakrojonem nastawieniu technicznym motoryzacja w Sowietach postępuje bardzo szybko; w najbliższym czasie pod względem ilości samochodów Sowiety będą mogły dorównać Niemcom.

Pod względem budowy samochodów Sowiety osiągnęły już obecnie 6-te miejsce w świecie.

Rozwój motoryzacji w Polsce.

W pierwszych latach po odzyskaniu niepodległości liczba samochodów prywatnych była minimalna. Rząd dysponował nielicznym taborem wojskowym, pozostawionym

przez okupantów lub przywiezionym z Francji przez armję generała H a l l e r a.

Pierwsze regularne przedstawicielstwa zagranicznych fabryk samochodowych powstają u nas w 1923 r. Rozpoczyna się chaotyczny przywóz wozów różnych marek i typów; niektóre wozy sprzedaje się przytem w tak małych ilościach, że firmom nie opłaca się nawet tworzenie składow części zamiennych.

Wkrótce jednak następuje na rynku częściowa selekcja naturalna typów wozów popularnych i średnich. Wyraźnie przeważają wozy tańsze: F o r d, G e n e r a l M o t o r s, C i t r o ë n i C h r y s l e r.

W tym też czasie mają miejsce pierwsze próby stworzenia własnego przemysłu samochodowego. Po rajdzie ciężarówek różnych typów naokoło Polski, wojsko zatrzymuje się na samochodzie włoskim S p a o nośności 11½ tonny, który wyszedł zwycięsko z rajdu. Na skutek udzielonego przez wojsko zamówienia, powstaje w Czechowicach pod Warszawą fabryka, która na podstawie licencji f. S p a rozpoczyna produkcję samochodów pod nazwą U r s u s.

Próba ta nie dała jednak oczekiwanych wyników i po pewnym czasie zaniechano produkcji tych samochodów.

Jednocześnie robi się kilka prób stworzenia własnych wytwórni wozów osobowych (C. W. S., R a l f S t e t y s z, A s). Samochody C. W. S. konstrukcji inż. T a ń s k i e g o okazały się wozami dobrymi, zrobiono ich jednak tylko 40 sztuk; budowy dalszej zaniechano z powodu zbyt wysokich kosztów własnych przy produkowaniu małej ilości.

W tym czasie firma G e n e r a l M o t o r s uruchamia w Polsce montownię, obliczoną na 15 samochodów C h e v r o l e t dziennie. Inicjatywa ta spotkała się

z poparciem społeczeństwa; nadchodzący jednak kryzys przerwał zarówno rozwój tej firmy, jak i próby budowy własnych typów samochodów.

W tym czasie rozpoczyna się druga faza w historii tworzenia własnego przemysłu samochodowego. W marcu 1928 r. włączone zostały do Państwowych Zakładów Inżynierji (P. Z. Inż.) Centralne Wojskowe Warsztaty Samochodowe i fabryka Ursus. P. Z. Inż. zawiera umowę z szwajcarską fabryką Saurer na budowę wozów ciężarowych o nośności powyżej 4-ch tonn z silnikami Diesla. Zjawienie się wozów Saurer, wysoko stojących technicznie, nie rozwiązuje sprawy zaopatrzenia rynku prywatnego w samochody ciężarowe, ponieważ cena ich dla naszych warunków jest za wysoka.

Poza tem ciężar tych wozów jest tak wielki, że w razie ich większego rozpowszechnienia się należałoby przebudować około 60% naszych mostów drogowych.

W roku 1931 P. Z. Inż. zdecydowały się na utworzenie fabryki samochodów osobowych i lekkich ciężarowych. W tym celu zawarto umowę licencyjną z włoską firmą Fiat, przyznając jej prawo importu samochodów oraz silników i części samochodowych włoskich do chwili uruchomienia produkcji w kraju. W tej chwili produkcja ta jest już całkowicie uruchomiona.

Obecnie pod względem ilości posiadanych samochodów Polska zajmuje 29 miejsce w świecie pomiędzy Rumunją i Egiptem. Ilość samochodów mniejszą od nas posiadają tylko Węgry i kraje bałtyckie. Pod względem ilości mieszkańców, przypadających na 1 samochód, zajmujemy jedno z ostatnich miejsc w Europie. W Polsce na 1 samochód przypada 1292 mieszkańców. W pozornie tylko gorszej sytuacji od nas znajdują się Sowiety i Indje Brytyj-

Stan taboru samochodowego w poszczególnych krajach.

L. p.	K r a j	Ogółem w tysiącach sztuk			Na 1 sam. przyp. mieszk. w 1933 r.
		1930	1931	1933	
1	Stany Zjednoczone	26,501	26.524	24.317	5
2	Anglja	1.447	1.506	1.532	30
3	Francja	1,296	1.520	1.622	26
4	Kanada	1.168	1.224	1,106	9
5	Niemcy	659	684	734	96
6	Australja	581	578	534	12
7	Włochy	241	275	318	131
8	Argentyna	365	388	308	38
9	N. Zelandja	173	190	191	
10	Belgja	143	159	183	45
11	Związ. Półn. Afryki	142	149	161	51
12	Hiszpanja	178	190	159	149
13	Szwecja	136	145	147	42
14	Brazylja	188	200	143	281
15	Holandja	112	119	134	61
16	Z. S. R. R.	34	57	131	1.578
17	Indje Brytyjskie	164	167	121	2.908
18	Danja	102	110	117	82
19	Japonja	84	96	102	632
20	Czechosłowacja	63	75	100	148
21	Szwajcarja	70	77	94	44
22	Meksyk	74	81	86	190
23	Indje Holenderskie	82	88	72	846
24	Norwegja	42	46	52	54
25	Irlandja	43	47	50	60
26	Austrja	39	32	40	170
27	Finlandja	36	37	32	115
28	Rumunja	36			
29	Polska	38	39	26	1.292
30	Egipt	21	23	23	
31	Węgry	17	17	16	
32	Luxemburg	9	9	9	
33	Zagłębie Saary	8	8	8	
34	Estonja	3	3	3	
35	Łotwa	3	3	3	
36	Inne kraje	778	981	1.083	
	Razem	35.042	35.806	33.562	—

skie. W Sowietach na 1 samochód przypada 1578 mieszkańców, a w Indiach Brytyjskich — 2908.

Po dokonaniu przeglądu technicznego i wysiłków 2-ich naszych najpotężniejszych sąsiadów, musimy stwierdzić, że pozostaliśmy daleko za nimi. Niemcy posiadają 26 fabryk samochodowych; stwarzając sztucznie pomyślne warunki rozwoju, osiągnęły one wyniki wybitne. Na wystawie samochodowej w Berlinie w lutym b. r. Niemcy za imponowały światu dziełami techniki samochodowej, wyraźnie przodującej w pomysłach i konstrukcji samochodów ciężarowych.

Sowiety posiadają wprawdzie tylko 3 fabryki; mają one zato tak dużą wydajność produkcyjną, że obecnie pod względem budowy samochodów Rosja osiągnęła już 6-te miejsce w świecie.

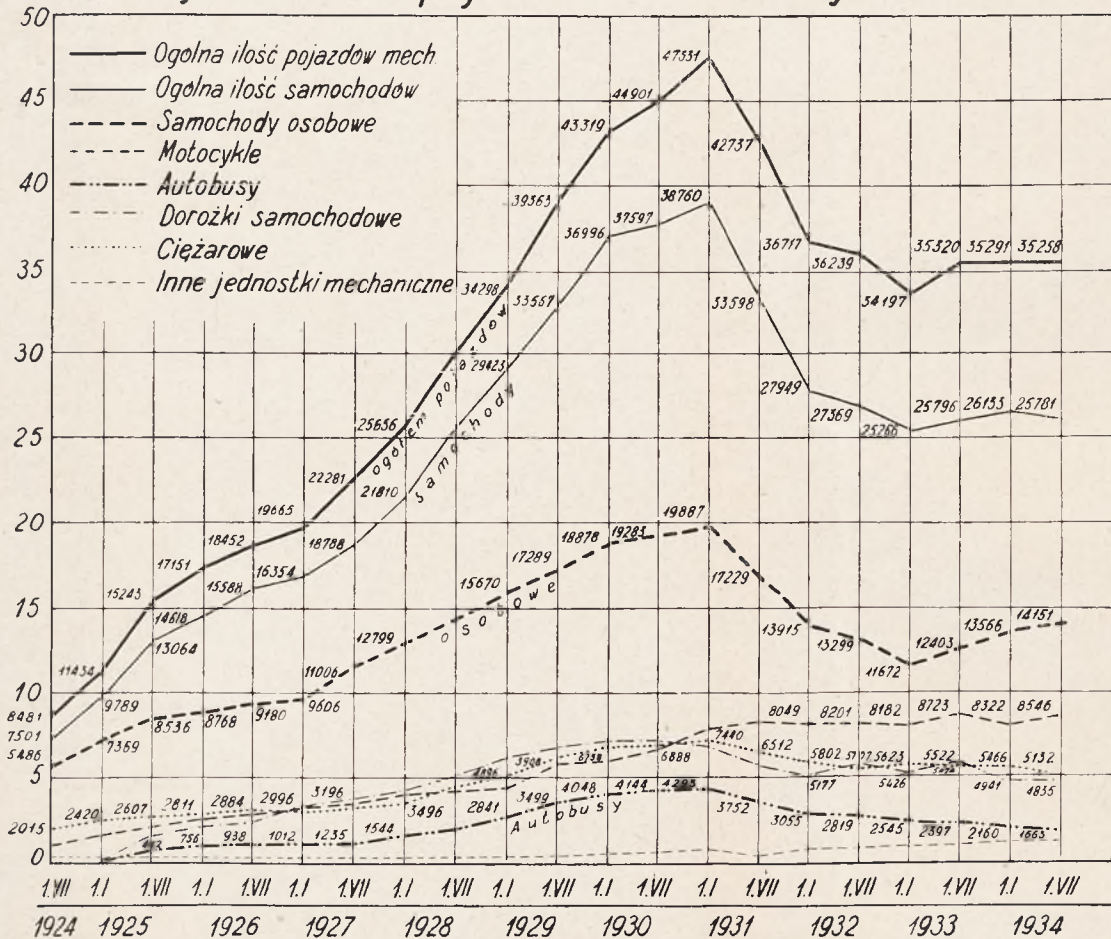
Produkcja materiałów pędnych w Niemczech.

Brak płynnego paliwa w Niemczech przeszkadza poważnie właściwemu rozwojowi motoryzacji. Jak widać ze statystyki 1931 r., produkcja niemiecka ropy pokrywała zaledwie 5% zapotrzebowania krajowego; dalsze 4% materiałów pędnych dała przeróbka węgla brunatnego; 21% stanowił benzol silnikowy, otrzymywany w gazowniach przy suchej dystylacji węgla kamiennego i 4% — spirytus bezwodny. Wszystkie te źródła dostarczały zaledwie 34% niezbędnego paliwa. Pozostałe 66% Niemcy zmuszeni byli pokryć z importu, przyczem 10% stanowiły produkty z rop amerykańskich, przerobionych w Niemczech, a 56% — importowane produkty gazowe.

W ostatnich latach na skutek bardzo szybkiego rozwoju motoryzacji w Niemczech kwestja paliwa mogłaby ulec

tyś. sztuk

Wykres ilości pojazdów mechanicznych w Polsce



znacznemu pogorszeniu, lecz już w 1933 r. zwiększono w porównaniu z rokiem poprzednim o 100.000 tonn produkcję benzyny L e u n a z węgla brunatnego, o 48.000 tonn produkcję benzolu silnikowego i o 28.000 tonn produkcję spirytusu napędowego. Ogółem produkcja paliwa rodzimego w roku 1933 wzrosła w stosunku do roku 1932 o 176.000 tonn. W tym roku całkowita konsumpcja paliwa lekkiego i dieslowskiego w Niemczech wyniosła 1.691.000 tonn, w tem 1.450.000 tonn samej benzyny. Dość znaczny przyrost materiałów pędnych nie poprawił jednak gospodarki paliwowej, ponieważ na skutek jednoczesnego przyrostu ilości pojazdów mechanicznych Niemcy zmuszeni byli znowu pokryć 66% zapotrzebowania importem paliwa z zagranicy.

Niemcy zdają sobie sprawę z tego, że niedobór własnego paliwa, wynoszący $\frac{2}{3}$ całkowitego zapotrzebowania, jest tak poważny, że na wypadek konfliktu zbrojnego może on odebrać rację bytu wspaniałym parkom samochodowym i przekreślić wszystkie wysiłki w zakresie motoryzacji.

W zrozumieniu tego niebezpieczeństwa w 1933 r. przystąpiono z całą energją do poszukiwania nowych zastępczych źródeł paliwa napędowego.

W tym celu utworzono nową organizację pod nazwą *Gesellschaft für Mineralölforschung*, której zadaniem są studia naukowe i prace badawczo-techniczne nad zapewnieniem Niemcom trwałych i pewnych źródeł własnego paliwa. Od tego czasu odbywa się w Niemczech istna mobilizacja środków technicznych, któreby umożliwiły całkowite wyzyskanie posiadanych źródeł paliwa i zdobycie nowych dotąd nieznanych.

B e n z y n a L e u n a.

Przedewszystkiem skierowano największą uwagę na proces uwodornienia węgla brunatnego pod ciśnieniem: wydajność jego jest dość duża, a otrzymane z niego produkty płynne dają możliwość łatwego podziału na frakcje lekkie i ciężkie. Początkowo próby, a następnie całą produkcję tej benzyny podjęły zjednoczone fabryki koncernu chemicznego *I. G. (L e u n a)*. Produkcja benzyny *L e u n a* w 1934 r. wyniosła 200.000 tonn, na rok 1935 podniesiono ją do 350.000 tonn. Z punktu widzenia technicznego produkcję tej benzyny można byłoby rozszerzać dowolnie, gdyby nie koszta własne, które w odniesieniu do 1 litra wynoszą około 23 fenigów, podczas gdy cena benzyny amerykańskiej w portach niemieckich bez cła wynosi 5—6 fenigów za litr. Surowiec do produkcji benzyny *L e u n a* zapewniony jest na setki lat. Całkowite pokrycie zapotrzebowania benzyny drogą produkcji paliwa syntetycznego wymagałoby powiększenia ilości wydobywanego surowca tylko o 2,5%.

B e n z o l s i l n i k o w y.

Drugą metodą produkcji paliwa płynnego jest dystalacja węgla brunatnego (*S c h w e l u n g*), przy zastosowaniu procesu *S t i l l a*. Proces ten polega na odsysaniu gazów z pieców koksowniczych; daje on możliwość zwiększenia o 10% wydajności smoły pogazowej na niekorzyść gazu i koksu. W ramach składu smoły surowej, otrzymanej z procesu *S t i l l a*, zwiększona jest o 45% zawartość olejów na niekorzyść paku.

System ten ma dużą wadę, ponieważ po procesie dystalacyjnym pozostaje duża ilość koksu, którego sprzedanie

w Niemczech w obecnych warunkach nie jest łatwe. Dużą natomiast zaletą tego systemu są dwukrotnie mniejsze koszty inwestycyjne w porównaniu z kosztami przy procesie uwodornienia.

Benzol otrzymuje się ponadto z gazu świetlnego przez wymywanie go przy pomocy urządzeń absorbcyjnych kosztem nieznacznego zmniejszenia wartości kalorycznej gazu (proces B e n z o r b o n).

Produkcja benzolu wynosiła:

w roku 1932	około	200.000	tonn
„ 1933	„	250.000	tonn
„ 1934	„	300.000	tonn.

Przemysł niemiecki, posiadając 500 gazowni, po dokonaniu pewnych ulepszeń jest w stanie wyprodukować rocznie około 400.000 tonn benzolu silnikowego. Pomimo tak olbrzymiej produkcji benzolu, import do Niemiec jest dość poważny; w roku 1933 wynosił on 70.000 tonn, z czego na Polskę wypadło około 16%.

B e n z y n a s y n t e t y c z n a.

Profesor F i s c h e r z Instytutu Węglowego w M ü l h e i m, pracując na zlecenie przemysłu węglowego nad produkcją benzyny syntetycznej, ogłosił w roku ubiegłym sposób otrzymywania benzyny z koksu węgla kamiennego. Proces F i s c h e r a polega na otrzymywaniu gazu wodnego z koksu o składzie tlenku węgla i wodoru w stosunku 1 do 2 ($\text{CO} : \text{H}_2 = 1 : 2$). Mieszanina tych gazów w temp. 180—200°C w obecności katalizatorów niklu i kobaltu lub w temp. 230—250° C w obecności żelaza przechodzi w wę-

glowodory płynne, przyczem z 1 m³ gazu wodnego otrzymuje się 120 gr paliwa płynnego.

Czy proces ten będzie miał zastosowanie praktyczne, pokaże najbliższa przyszłość. Patent prof. F i s c h e r a objął w posiadanie związek koksowni zagłębia R u h r y, w październiku roku ubiegłego uruchomił on próbną instalację o zdolności przeróbczej 1000 tonn koksu; po osiągnięciu wyników dodatnich produkcja ma być powiększona do 50.000 tonn.

B e n z y n a k r a k o w a.

Celem wyzyskania wszelkich odpadków ropy naftowej i smół z węgla brunatnego Niemcy zastosowali kraking. Narazie przerabia się w ten sposób około 25.000 tonn smół, w najbliższym jednak czasie ilość ta może łatwo ulec potrojeniu.

R u h r g a s ö l.

Paliwo płynne otrzymują również Niemcy przez wykroplenie metanu i jego homologów z gazów koksowniczych przy zastosowaniu procesu L i n d e — B r o u n a.

Proces ten dostarcza obecnie około 9000 tonn rocznie. Gdyby zastosowano go we wszystkich koksowniach okręgu R u h r y, można byłoby otrzymać rocznie około 60.000 tonn paliwa lekkiego.

S p i r y t u s n a p ę d o w y.

Spirytus napędowy stosowany jest w Niemczech przymusowo w ilości 10%, jako domieszka do paliw lekkich; stanowi to pokaźną ilość w stosunku do zużywanych paliw płynnych.

Gaz generatorowy.

Problem zastosowania gazu generatorowego z węgla kamiennego lub drzewa do napędu silników samochodowych przeszedł poważne próby praktyczne i zaczyna przybierać formy realne. Przeszkody natury technicznej w postaci złego spalania niedokładnie oczyszczonych przez filtry gazów i niepewności ruchu można uważać za pokonane. Z uwagi na ciężar instalacji napęd gazem generatorowym stosowany jest przeważnie do samochodów ciężarowych i autobusów, chociaż na wystawie samochodowej w Berlinie nie brak było pomysłów zastosowania go również do samochodów osobowych. Wszystkie niedogodności, wynikające z zastosowania gazogeneratora, kompensują niskie koszty eksploatacji; dają one podobno w stosunku do benzyny do 80% oszczędności.

Gaz świetlny i wielkopieczowy.

Wystawa samochodowa w Berlinie obfitowała również w pomysły wykorzystania gazu świetlnego lub nawet wielkopieczowego. Każda niemiecka fabryka samochodowa wystawiła przynajmniej po jednym samochodzie, napędzanym tym gazem. Poważną przeszkodę stanowi konieczność sprężania gazu w butlach stalowych, które z powodu swego dużego ciężaru nadają się tylko do wozów ciężarowych i autobusów, kursujących w swerze zasięgu poszczególnych gazowni. W Berlinie kursuje 700 autobusów napędzanych gazem świetlnym.

Poza procesami otrzymywania paliwa płynnego, zrealizowanymi całkowicie lub połowicznie, nie brak całego szeregu pomysłów teoretycznych; prowadzi się nad nimi

ciągłe badania. Istnieją zamiary szerszego wyzyskania syntezy alkoholu metylowego, który nadaje się do sporządzania mieszanek przeciwstukowych, a kwestja realizacji syntetycznego benzolu z alkoholu metylowego podobno już jest rozwiązana praktycznie.

Wszystkie te usiłowania zaspokoją niewątpliwie w pewnym stopniu wzrastający głód paliwa. Być może najbliższa przyszłość wyłoni nowe możliwości techniczne oraz przyniesie nowe odkrycia naukowe, któreby pozwoliły na całkowite skompensowanie braku naturalnych źródeł paliwa w Niemczech.

Nasuwa się jednak pytanie, czy to wszystko obecnie się opłaca? Naturalnie, że nie: w obecnych warunkach koszt 1 litra amerykańskiej benzyny z ropy naftowej w portach niemieckich bez cła wynosi tylko 5—6 fenigów, podczas gdy koszt produkcji 1-go litra benzyny *L e u n a* — 23 fenigi. Ale o to nikt się w Niemczech nie troszczy. Dążeniem rządu jest, aby wszystkie możliwości wytwarzania paliw płynnych z surowców niemieckich zostały wyzyskane. Pokrycie wewnętrzne zapotrzebowania jest głównym celem i naczelnym zadaniem gospodarki paliwowej w Niemczech.

H i t l e r o zagadnieniach paliwowych powiedział: Chcemy i musimy ten problem rozwiązać i to prędko. Nie możemy czekać, aż wymyślimy takie rozwiązanie, któreby było napewno w 100% najlepsze. Nie możemy czekać, nawet jeśli zachodzi niebezpieczeństwo, że popełnimy błędy. Może zrobimy 10% błędów — wtedy wprawdzie wrogowie moi będą mi wytykać tych 10%, ale potomność będzie patrzeć na 90% rozwiązania.

Zarówno słowa te, jak i same fakty dowodzą niezbicie, że Niemcom nie chodzi w tym wypadku o rentowność lub o gospodarczą opłacalność wielkiej akcji paliwowej. Niem-

cy pamiętają jeszcze klęski poniesione przez łodzie podwodne z braku paliwa i małą ruchliwość floty wojennej; zmusza to ich do zapewnienia sobie samowystarczalności paliwowej na wypadek wojny.

Produkcja materiałów pędnych w Z. S. R. R.

Pod względem ilości wydobywanej ropy naftowej Sowiety zajmują drugie miejsce w świecie; wydobywają one rocznie około 22.000.000 tonn, co stanowi około 12% produkcji światowej. W celu podniesienia ilościowej i jakościowej produkcji benzyny i olejów poczyniły one w ostatnich latach duże inwestycje; obecnie samej benzyny produkują około 5.000.000 tonn rocznie.

Wewnętrzne zużycie paliwa płynnego przy obecnym stanie motoryzacji wynosi zaledwie około 300.000 tonn; pozostałe 4.700.000 tonn Sowiety sprzedają po cenach konkurencyjnych na rynkach zagranicznych.

Sowietom nie grozi w żadnym wypadku zahamowanie rozwoju motoryzacji ze względu na brak paliwa płynnego. Przyjmując z dużym nadmiarem, że każdy pojazd mechaniczny zużywa rocznie 2 tonny benzyny, zobaczymy, że benzyna obecnie eksportowana pokryć może zapotrzebowanie 2.350.000 pojazdów mechanicznych. Dodając do tego 131.000 pojazdów posiadanych obecnie, dojdziemy do liczby 2.481.000 samochodów, które mogłyby być napędzane tylko czystą benzyną. Po uwzględnieniu tylko 1% silników Diesla i 30%-owego dodatku spirytusu obozwoźnionego, co w warunkach rosyjskich jest bardzo łatwe do wykonania, dojdziemy do 3.144.000 sztuk, jako możliwej ilości samochodów w Rosji. Liczba ta pod względem ilości samochodów postawiłaby Sowiety na drugim miejscu w świecie po Stanach Zjednoczonych A. P.

Produkcja materiałów pędnych w Polsce.

Polska w produkcji światowej ropy naftowej zajmuje jedno z ostatnich miejsc; w 1933 r. udział Polski w produkcji ropy wynosił zaledwie 0,28% (patrz tablicę str. 17).

Ropa w Polsce występuje w 3-ch okręgach: J a s ł o, D r o h o b y c z i S t a n i s ł a w ó w. Największe złoża ropy znajdują się w B o r y s ł a w i u (okręg D r o h o b y c z); stanowią one główną bazę zaopatrywania przemysłu naftowego w surowiec. Wydobyte ropy naftowej w ostatnim dziesięcioleciu układa się w poszczególnych okręgach następująco:

R o k	Produkcja w cysternach à 10 tonn			Razem
	Jasło	Drohobycz	Stanisławów	
1923	5.628	64.929	3.162	73.719
1924	5.712	67.318	4.050	77.080
1925	6.464	69.736	4.980	81.180
1926	7.032	67.334	4.666	79.032
1927	7.265	60.286	4 074	71.626
1928	7.619	61.701	4.279	73.600
1929	7.361	54.948	4.542	66.851
1930	8.535	52.895	4.848	66.276
1931	9.765	48.561	4.702	63.028
1932	9.582	42.072	4.014	55.668
1933	9.645	42.102	3.320	55.067

Z powyższego zestawienia wynika, że w B o r y s ł a w i u następuje spadek, w okręgu J a s ł o natomiast wzrost produkcji ropy. Wzrost w okręgu jasielskim nie

T A B L I C A

K r a j e	Cystern à 10 tonn	% %
Stany Zjednoczone	12.346.000	61,01
Z. S. R. R.	2.144.000	11,00
Wenezuela	1.606.200	8,17
Rumunja	737.562	3,76
Persja	705.28	3,60
Holandja, Indje wschodnie . .	546.800	2,78
Meksyk	458.660	2,33
Kolumbia	181.400	0,93
Argentyna	191.180	0,97
Trinidad	131.220	0,67
Peru	188.700	0,96
Indje i Birma	122.050	0,62
Polska	55.067	0,28
Sarawak (ang. Borneo)	32.650	0,17
Egipt	22.820	0,12
Niemcy	23.850	0,12
Japonja	33.430	0,17
Ekwador	20.430	0,10
Kanada	15.500	0,08
Irak	17.250	0,09
Francja	7.865	0,04
Italja, Czechosłowacja, Boliwja i inne	6.170	0,03
Razem cystern	19.593.952	100

jest niestety tak wysoki, aby mógł wyrównać spadek produkcji w B o r y s ł a w i u; w konsekwencji ogólna produkcja ropy w Polsce maleje.

Spadek produkcji ropy następuje na skutek wyczerpywania się największego naszego złoża naftowego w okolicy B o r y s ł a w i a, mimo że ilość otworów, którymi wydobywa się ropę, wzrasta.

W ostatnich 6-ciu latach ilość otworów w eksploatacji była następująca:

rok 1928	—	2395	otworów
„ 1929	—	2548	„
„ 1930	—	2715	„
„ 1931	—	2814	„
„ 1932	—	2889	„
„ 1933	—	2974	„

Ogólna ilość otworów w całym przemyśle naftowym na dzień 1-go stycznia 1934 r. wynosiła 3.870, z czego w tym czasie było:

— w ruchu	3.126	szybów
— w montażu	11	„
— czasowo nieczynnych	733	„
<hr/>		
	Razem	3.870 szybów

G a z o ł i n a.

Oprócz ropy w zagłębiu naftowym wydobywa się jeszcze gazy ziemne suche i mokre. Gazy suche zużywa się jako opał w rafinerjach i na użytek domowy, a z gazów mokrych przy pomocy absorbcji lub kompresji wytwarza

się gazolinę, która służy jako domieszka przy produkcji benzyn.

W ostatnich 6-ciu latach wydobyto gazów ziemnych i wyprodukowano gazoliny w następujących ilościach:

R o k	Wydobyto gazów w tysiąc. m ³	% przerebionych gazów	Wyprodukowano gazoliny w tonnach.
1928	459.531	56,4	31 855
1929	466.683	59,3	35.000
1930	486.506	58,8	39.000
1931	473 823	58,6	41.000
1932	436.930	57,5	39.000
1933	462.211	59,0	32 257

B e n z y n a k r a k o w a .

Rozwój motoryzacji w Polsce do 1931 r. i ciągły spadek produkcji ropy naftowej nasuwał poważne obawy prędkiego braku benzyny na użytek wewnętrzny. Z tych też względów niektóre rafinerje zbudowały odpowiednie instalacje do procesów krakowania. W ostatnich 6-ciu latach zapomocą procesów krakowania otrzymano następujące ilości benzyny krakowej.

rok 1929 — 6.000 tonn	rok 1932 — 3.593 tonn
„ 1930 — 7.745 „	„ 1933 — 3.677 „
„ 1931 — 549 „	„ 1934 — 2.637 „

M a t e r j a ł y p ę d n e .

Produkcja lekkich materiałów pędnych i ropy naftowej w ostatnich 5-ciu latach przedstawia się następująco:

R o k	Benzyna frakcyjna w ton.	Gazolina w ton.	Benzyny krakowa w ton.	Razem
1930	121.531	39.000	7 745	168 276
1931	103.230	41.000	549	144.779
1932	91.343	39.000	3.593	133.936
1933	91.348	32.257	3.677	127.282
1934	85.972	40.587	2.637	129.196

Powyższa tablica wyraźnie wykazuje stały spadek produkcji materiałów pędnych; ilość ich na skutek wyczerpywania się źródeł naftowych wzrastać nie może.

Wytwórczość produktów naftowych, spożycie wewnętrzne i eksport w 1933 r.

Nazwa produktu	Wytwórczość		Spożycie wewn.		Eksport	
	w tonnach	w %	w tonnach	w %	w tonnach	w %
Benzyna	91.348,9	16,08	59.955,2	—	55.251,7	—
Gazolina	32.257,9	—	6.785,0	—	2.207,1	—
Razem	123.606,8	—	66.740,2	49,95	57.458,8	50,05
Nafta	174.166,3	30,66	177.966,4	67,73	33.109,3	32,27
Oleje pędne	110.951,4	19,53	61.041,1	55,02	44.204,1	44,98
Oleje smarowe	63.408,6	11,17	23.678,3	37,34	32.346,8	62,66
Olej wagonowy	6.474,2	1,14	6.429,5	99,31	218,4	0,69
Parafina	29.569,6	5,21	8.424,8	28,49	72.205,4	71,51
Asfalt	22.142,6	3,90	14.336,9	64,75	13.157,4	35,25
Koks	6.713,7	1,18	1.921,8	28,62	2.700,0	73,38
Wazelina	465,7	0,08	257,0	55,18	208,7	44,82
Smary stałe	2.611,1	0,46	2.587,5	99,10	149,9	0,90
Prod. uboczne	2.877,9	0,51	1.564,2	54,35	1.313,7	45,65
Półprod. i pozostał.	10.496,9	1,85	3.635,3	34,61	6.861,6	65,39
Razem	563.484,8	91,77	308.583,0	54,76	229.990,9	45,24

Z zestawienia tego wynika, że zużywamy obecnie 50% produktów naftowych, a ściśle 50% lekkich materiałów pędnych.

Wszystkie przedstawione dotychczas zestawienia liczbowe nasuwają jedno poważne i zasadnicze pytanie. Jak wielki rozwój motoryzacji możemy osiągnąć, uzależniając go od samowystarczalności paliwa własnego?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, musimy najpierw zrobić pewne założenie: przyjmujemy, że każdy samochód przejedzie przeciętnie około 10.000 klm i że zużyje on przytem średnio 15 litr/100 klm. Z założenia tego, b. zresztą bliskiego do rzeczywistości, wynika, że jeden samochód zużyje rocznie $1\frac{1}{2}$ tonny materiałów pędnych.

W 1934 r. wyprodukowano ogółem 129.196 tonn benzyn; z ilości tej po odliczeniu 50% na eksport, pozostanie na użytek wewnętrzny 64.598 tonn.

Ogólna ilość samochodów w Polsce na dzień 1 stycznia 1935 r. wynosiła 25.781 sztuk; w ciągu roku, według przyjętej normy 1,5 tonny na samochód, zużyły one 38.671 tonnę benzyny; łącznie z eksportem będzie to stanowiło na całkowity rozwój motoryzacji kołowej 103.269 tonn.

Różnica pomiędzy całkowitą produkcją benzyny a ilością na rozwój motoryzacji kołowej, wynosząca 25.927 tonn, zużyta została na lotnictwo, pojazdy mechaniczne wojskowe, które nie są objęte wykresem pojazdów w Polsce, żeglugę i różnego rodzaju przemysł chemiczny i techniczny.

Ilość benzyny, przeznaczona na ten cel, nie będzie bynajmniej malała; przeciwnie, z rozwojem motoryzacji wojskowej będzie ona stale wzrastać i tylko dla obecnych obliczeń wzrost ten pomijamy.

Na całkowity rozwój motoryzacji kołowej mamy zatem w najlepszym razie 103.269 tonn benzyny, co przy nape-

dzie silników czystą benzyną pokryje zapotrzebowanie za- ledwie 68.846 samochodów. Ta nikła liczba samochodów w stosunku do naszych sąsiadów nawet w obecnych wa- runkach ciężkiego kryzysu ekonomicznego nie może być brana pod uwagę.

Stawia ona bowiem nas na 23 miejscu w świecie poza Szwajcarią, która w układzie Europy nie posiada żadnego znaczenia militarnego.

Musimy więc już obecnie prowadzić intensywnie bada- nia nad możliwością stosowania paliw zastępczych.

Na pierwsze miejsce z paliw płynnych wysuwają się spirytus i benzol silnikowy. Całkowita ilość produkowa- nego przez związek koksowni i gazowni miejskich benzolu silnikowego wynosi 30.000 tonn rocznie. Z tej ilości nale- ży odliczyć co najmniej 5.000 tonn na przeróbkę w prze- myśle chemicznym i gumowym. Do napędu więc pozostanie 25.000 tonn rocznie; ilość ta powiększy zapas paliwa na rozwój motoryzacji kołowej.

Spirytus bezwodny można wprowadzić jako domieszkę do benzyny i benzolu w ilości 30%, a przy większych trud- nościach rozruchu silników i pewnych niedogodnościach jazdy — nawet do 40%.

Tak przygotowana mieszanka z całkowitej ilości ben- zyny i benzolu z dodatkiem 40% spirytusu bezwodnego stanowić będzie 179.576 tonn rocznie; pokryje to zapotrze- bowanie 119.717 samochodów. Liczba ta bynajmniej nie jest imponująca; przesunęłaby ona nas za ledwie na 17 miejsce w świecie.

Jeżeli jeszcze przeprowadzimy krakowanie całkowitej ilości eksportowanej ropy, olejów pędnych i wagonowych w ogólnej ilości 65.673 tonn, to przy wydajności procesu krakowania średnio 50% otrzymamy 33.836 tonn benzy- ny krakowej.

Dodając 40% spirytusu bezwodnego, uzyskamy 45.970 tonn mieszanki napędowej, która pokryje zapotrzebowanie jeszcze 30.646 samochodów. Po dodaniu tych liczb stwierdzamy, że najwyższy rozwój motoryzacji kołowej w ramach samowystarczalności paliwowej po wyzyskaniu wszelkich źródeł i zahamowaniu eksportu możliwy jest tylko do 150.363 samochodów.

Liczba 150 tysięcy samochodów jest ilością najwyższą, osiągalną jedynie pod warunkiem stosowania wyłącznie 40%-wej mieszanki spirytusowej i niekurczenia się produkcji ropy naftowej. W praktyce jednak osiągnięcie tej ilości samochodów w ramach samowystarczalności paliwowej natknie się na wiele poważnych trudności.

Najwyższy możliwy nasz rozwój motoryzacji wydaje się jeszcze bardziej nikłym, gdy się zważy, że Niemcy posiadają obecnie 865.000 samochodów i w najbliższym czasie liczbę tę mają potroić tak, by 1 samochód przypadł na 30 mieszkańców, a Sowiety posiadają nastawioną produkcję na wydajność conajmniej 250 tysięcy samochodów rocznie.

Produkcja kauczuku w Niemczech i Polsce.

Zarówno Niemcy, jak i Polska nie produkują kauczuku naturalnego, ponieważ rozwijający się przemysł chemiczny daje wielkie nadzieje na możliwości całkowitego zastąpienia kauczuku naturalnego przez syntetyczny, a asymilacja roślin kauczukowych napotyka poważne trudności.

Niemcy olbrzymi swój przemysł gumowy zaopatrują w naturalny kauczuk importowany tylko w 30%. Pozostałe 70% zapotrzebowania pokrywają kauczukiem syntetycznym i regeneratem. Kauczuku syntetycznego produkują

oni i są w stanie produkować tak wielką ilość, że niema obawy, aby mogło go im zabraknąć na wypadek uniemożliwienia importu. Jedna tylko fabryka niemiecka w *Lewerküsen*, należąca do grupy *Bajera*, jest obecnie w stanie produkować 200 tonn kauczuku syntetycznego miesięcznie, a fabryk takich Niemcy posiadają kilka.

Regenerat produkuje prawie każda fabryka gumowa na własny użytek.

W Polsce nie posiadamy ani jednej fabryki kauczuku syntetycznego. Próby laboratoryjne produkcji kauczuku syntetycznego znajdują się dopiero w załączku. Opony samochodowe, wykonane w roku ubiegłym przez *f. Stomil* z kauczuku syntetycznego, otrzymanego laboratoryjnie, dały wyniki dodatnie. Próby te jednak nie mają jeszcze znaczenia praktycznego i całkowite zapotrzebowanie przemysł gumowy pokrywa importem kauczuku naturalnego z zagranicy.

Regenerat w Polsce produkowany jest przez dwie fabryki gumowe, a mianowicie *Pepege* w Grudziądzu i *Brage* w Warszawie, lecz tylko na własny użytek i to w niedostatecznej ilości.

Produkcja kauczuku w Z. S. R. R.

Największe wysiłki i zasługi w dziedzinie asymilacji roślin kauczukowych w strefie klimatu umiarkowanego położyły Sowiety. W 1924—25 r. przeprowadzono szereg doświadczeń nad asymilacją chińskich roślin *guya* i *laieikonias*; stwierdzono, że plantacje tych roślin mogą zupełnie pomyślnie się rozwijać od Tyflisu aż do Moskwy. Następnie opracowano dokładnie plan hodowli tych roślin; plan ten przewiduje całkowite uniezależnienie się od zagranicy w tej dziedzinie.

Na początku 1931 r. utworzono trust pod nazwą *KauczukoRos* i przeznaczono 600 milionów rubli na prace i studja. Powstało 2 instytuty naukowe i 8 stacyj doświadczalnych, zatrudniających około 700 pracowników. W 1931 i 1932 r. plantacje zajęły już 1500 hektarów, a liczba roślin kuczukowych wynosiła 140 milionów sztuk.

Przedstawiona niżej tabela podaje plan rozwoju plantacji oraz produkcji kuczuku asymilowanego.

R o k	Całkowi ta powie rzchnia plantacji w ha	Drzew doj rzałych do extrahowa nia w ha	Produkcja kuczuku	
			Kauczuk surowy w ton.	Kauczuk oczyszczony w ton.
1932	1.500	—	—	—
1933	11.500	—	—	—
1934	46.500	—	—	—
1935	171.500	1.500	1.200	1.150
1936	371.500	10.000	8.000	7.500
1937	571.500	35.000	28.000	26 000
1938	—	126.500	110.000	105.000
1939	--	210.000	168.000	160.000
1940	—	235.000	170 000	160 000

Równoległe z rozwojem prac w dziedzinie kuczuku naturalnego Sowiety nie zaniedbały produkcji kuczuku syntetycznego. Obecnie posiadają one kilka fabryk kuczuku syntetycznego o łącznej zdolności produkcyjnej 40.000 tonn rocznie, przyczem fabryka w *Baku* produkuje kuczuk z półproduktów ropy naftowej, a fabryka w *Jarosławiu* z alkoholu etylowego, a ostatnio z acetonu.

Regeneracja kuczuku również brana jest poważnie

pod uwagę. Nowe fabryki gumowe, zbudowane w 1932 r. w J a r o s ł a w i u, o zdolności produkcyjnej ok. 6,5 miljonów opon i dętek posiadają dwa oddziały regeneracji o wydajności 19.000 tonn regeneratu rocznie.

Z powyższego widzimy, że dla uzyskania samowystarczalności w dziedzinie gumy na wypadek wojny Sowiety nie cofnęły się ani przed wysiłkami, ani przed wydatkami pomimo, że w obecnych warunkach przedsięwzięcie to nie jest rentowne.

Budowa dróg samochodowych w Niemczech.

Jednocześnie z rozwojem motoryzacji przystąpili Niemcy do budowy bogatej sieci dróg samochodowych Rzeszy, t. zw. R e i c h s a u t o b a h n e n. Do przeprowadzenia studjów przygotowawczych powołano przede wszystkim specjalną organizację — Gesellschaft zur Vorbereitung der Reichsautobahnen, zwaną krótko G e z u v o r, która przedstawiła projekt sieci drogowej o łącznej długości 6.900 klm. Koszt budowy projektowanych dróg, licząc przeciętnie po 300.000 R.M. za kilometr, będzie wynosił przeszło 2 miljardy marek.

Wykonanie tego olbrzymiego przedsięwzięcia rząd niemiecki powierzył Kolejom Państwowym; wyznaczono przytem generalnego inspektora, który podlega bezpośrednio kanclerzowi.

Wykonanie dróg według nakreślonego planu postępuje bardzo szybko. Ogłoszone sprawozdanie z działalności za rok 1933 wykazuje, że ukończone już zostały całkowite studja i plany i że wykonano już robót za 15 milionów marek. W roku 1934 oddano do wykonania poszczególnym przedsiębiorstwom 1069 klm dróg, preliminowano na ten cel 450 milionów marek. Całkowity plan budowy dróg ma być zrealizowany w ciągu 6—7 lat.

Zarówno tak wielki pośpiech, jak i olbrzymi wydatek w okresie kryzysu ekonomicznego nie jest bynajmniej wywołany potrzebami kraju, gdzie ilość szos samochodowych ulepszonych o nawierzchni gładkiej w stosunku do całkowitej sieci drogowej wynosi 80%.

Budowa dróg w Z. S. R. R.

Do roku 1928 Sowiety, zajmując 4,7 miliona kilometrów kwadratowych, posiadały zaledwie 32.000 klm dróg szosowych. W roku tym powołano do życia specjalną organizację pod nazwą *A w t o d o r* z zadaniem rozbudowy dróg samochodowych.

W okresie pierwszej piątiletki, t. j. do roku 1932, wybudowano 93.000 klm nowych szos kosztem 2 biljonów rubli. W roku 1932 wybudowano dalszych 35.000 klm dróg samochodowych; w międzyczasie ulepszono około 180.000 klm dróg bocznych. W okresie drugiej piątiletki długość nowowytbudowanych dróg samochodowych ma być potrójona.

Jak widzimy z przytoczonych liczb, Sowiety pod względem szybkości realizacji budowy dróg samochodowych przewyższają Niemcy.

Budowa dróg w Polsce.

Polska pod względem ilości dróg samochodowych stoi dosłownie na ostatnim miejscu w Europie. Szosy bite i bruki w stosunku do całkowitej sieci drogowej łącznie ze Śląskiem wynoszą 7,3%, a bez Śląska — zaledwie 3,5%. Budowa dróg do roku 1934 prowadzona była bez żadnego planu, z roku na rok, w zależności od uzyskanych funduszy. Preliminarz drogowy był zawsze zlepkiem; składał się on przeważnie z dotacyj skarbu państwa, funduszu pracy, funduszu drogowego, świadczeń w naturze i t. p. Tak

traktowana realizacja budowy dróg dawała wyniki znikomo małe w stosunku do naszych potrzeb gospodarczych.

Poniższa tablica przedstawia ilość dróg bitych i bruków (państwowych, samorządowych i gminnych), wykonanych w ciągu ostatnich 10-ciu lat.

1925 — 327,46 klm	1930 — 1191,21 klm
1926 — 334,04 „	1931 — 749,60 „
1927 — 549,56 „	1932 — 673,66 „
1928 — 1510,10 „	1933 — 742,00 „
1929 — 1415,81 „	1934 — 1004,00 „

Budowę dróg samochodowych o nawierzchni ulepszonej rozpoczęto dopiero w 1931 r.; wykonano zaledwie 854 klm, przyczem

w roku 1931 — 358 klm	w roku 1933 — 154 klm
„ 1932 — 134 „	„ 1934 — 208 „

Dopiero w roku 1934 opracowany został 6-cioletni plan budowy dróg szosowych, który w skrócie przedstawia się następująco:

Okres budowy	Typ nawierzchni			Ogółem do wybudowania klm.	Koszt robót zł.
	Ciężkich	Średnich	Lekkich		
	K i l o m e t r ó w				
1935	264	199	59	522	42.435.000
1936	208	327	106	641	48.265.000
1937	198	401	183	782	55.670.000
1938	184	432	426	862	58.640.000
1939	162	397	363	922	59.080.000
1940	106	394	533	1.033	61.205.000
Razem	1.122	2.150	1.490	4.762	325 295.000

Czy plan ten zostanie zrealizowany, pokaże przyszłość. Jeżeli nawet zostanie on wykonany w całej rozciągłości, to ilość dróg szosowych w stosunku do całkowitej sieci drogowej będzie wynosiła zaledwie około 20%, podczas gdy Niemcy posiadają już obecnie 80% dróg samochodowych.

Przebiegając myślą poszczególne dziedziny rozwoju motoryzacji, stwierdzamy obiektywnie, że zarówno w Niemczech, jak i w Z. S. R. R. tak potężny i wszechstronny rozwój zagadnień motoryzacji nie jest wywołany ekonomicznymi potrzebami kraju. Niemal wszystkie przedsięwzięcia powstały z inicjatywy rządów przy decydującym współudziale wojska i realizowane są z wielką szybkością, pomimo całkowitej nierentowności. We wszystkich dotychczasowych posunięciach organizacyjnych, związanych z planem motoryzacji, wyraźnie przebija świadoma myśl, mająca na celu podporządkowanie całego przedsięwzięcia jednej idei przewodniej, którą łatwo odgadnąć. Wystarczy przejrzeć tylko jawne sprawozdania z posiedzeń i zjazdów organizacyjnych w przemyśle niemieckim, a przekonamy się, że wybitni oficerowie technicy biorą decydujący udział w każdym przejawie życia technicznego.

Dokonane fakty i zakrojone projekty rozwoju motoryzacji nasuwają krytycznemu obserwatorowi pytanie, jakie cele i siły spowodowały uruchomienie tak gigantycznych nierentownych przedsięwzięć, mających na celu całkowitą samowystarczalność? Na to pytanie można odpowiedzieć z całym przeświadczeniem, że rozwój motoryzacji zarówno w Niemczech, jak i w Z. S. R. R. traktowany jest, jako jeden z podstawowych etapów zbrojeń wojennych.

ŹRÓDŁA:

- Eisenbahn und Kraftwagen in Vierzig Ländern der Welt. 1933-35.
Oel und Kohle vereinigt mit Erdoel und Teer. 1934—35 r.
Motoryzacja Polski w świetle opinii publicznej. 1933—35 r.
Czasopismo „Autobus“. 1933—34 r.
Inżynier Kolejowy. 1933—34 r.
Chemiker Zeitung. 1933—35 r.
Przemysł Naftowy. 1932—35 r.
Révue Général du Caoutchouc. 1932—34 r.
Technika Samochodowa. 1934 r.
Program gospodarki drogowej w ciągu 6-cioletn. okresu (1935—
1940). Ministerstwo Komunikacji.
-

ROTMISTRZ ALEKSANDER KRUCIŃSKI.

KOMPANJA MOTOCYKLISTÓW.

Zagadnienie organizacji i użycia kompanji motocyklistów jest przedmiotem studjów i doświadczeń we wszystkich niemal armjach; studja te prowadzi się w kierunku zarówno taktycznym, jak i technicznym.

Sąsiedzi nasi pracują na tem polu już od kilku lat.

W Z. S. R. R. przeprowadzono m. in. rajd motocykli na łożach (nartach), aby zbadać warunki jazdy motocyklem w okresie zimowym. Na należyty rozwój przemysłu i sportu motocyklowego zwraca się obecnie wielką uwagę.

W Niemczech, aby ułatwić jazdę w terenie, zastosowano również napęd na przyczepkę. O rozwoju przemysłu motocyklowego w Rzeszy sądzić możemy z międzynarodowej wystawy w Berlinie 1935 r. Jeżeli chodzi o oddziały motocyklowe armji niemieckiej, to są one zorganizowane w bataljony i wchodzą w skład wielkich jednostek oraz grup pancerno-motorowych.

We Francji i Anglii w skład zmotoryzowanych brygad i dywizyj kawalerji wchodzą szwadrony lub bataljony motocyklistów.

Potrzeba zamiany konia na motocykl wynika z przypuszczalnego tempa przyszłej walki, z konieczności podą-

żenia za myślą dowódcy nowoczesnej wielkiej jednostki tam, gdzie wydłuży się pole walki, gdzie nogi ludzi i koni okażą się już zbyt powolnymi.

W Polsce ze względów terenowych niezbędny jest i koń, i motocykl: tam, gdzie konia zastąpi silnik, wzrośnie szybkość — to nieodłączne słowo najbliższego jutra; gdzie teren zatrzyma silnik, tam przejdzie koń.

W działaniach wielkiej jednostki lub grupy pancernomotorowej oddziały motocyklistów będą miały do wykonania cały szereg zadań; dzięki swej szybkości, będą one mogły skrócić lub wydłużyć przestrzeń między nieprzyjacielem a dowódcą, na którego korzyść będą działać.

Organizacja kompanji motocyklistów.

Kompanja motocyklistów powinna być zorganizowana tak, aby mogła ona wykonać swe zadanie i utrzymać przez pewien czas zajęty teren.

Mojem zdaniem, najodpowiedniejszym byłby skład następujący:

- 1) poczet dowódcy kompanji,
- 2) 2 lub 3 plutony motocyklistów,
- 3) pluton c. k. m. na motocyklach,
- 4) pluton taborowy.

W szczególności organizacji i uzbrojenia kompanji z różnych względów nie wchodzę.

Obsada kompanji motocyklistów powinna być taka, aby po „spieszeniu“ mogła ona obsadzić i utrzymać pewien odcinek w terenie.

Dane techniczne — uzupełnienie.

W skład kompanji motocyklistów, poza normalnymi motocyklami z przyczepkami i bez nich, wchodzić powin-

ny motocykle z przyczepkami specjalnemi; przyczepki te powinny być dostosowane do przewożenia.

- 1) c. k. m.,
- 2) c. k. m. lub n. k. m. przeciwpancernych,
- 3) patrolu saperskiego,

Motocykl do przewożenia c. k. m. powinien mieć platformę na wzmocnionych resorach tak urządzoną, aby można było strzelać w czasie jazdy zarówno do przodu, jak i do tyłu; konieczne jest poza tem urządzenie do strzelania przeciwlotniczego.

Motocykl do przewożenia n. k. m. przeciwpancernego powinien być zaopatrzony w platformę na wzmocnionych resorach, na której umieszczaloby się podstawę wraz z n. k. m. Strzelałoby się tylko z ziemi.

Motocykl patrolu saperskiego powinien mieć przyczepkę tak urządzoną, aby można było w niej przewozić materiał wybuchowy i niezbędne narzędzia saperskie; przyczepka ta mogłaby mieć kształt przyczepki pocztowej.

Do głuszenia hałasu podczas przemarszów kompanji w pobliżu nieprzyjaciela, a zwłaszcza podczas marszów nocnych, koniecznem jest zastosowanie odpowiednich klap na tłumiki.

Celem zmniejszenia blasku lamp przednich niezbędne jest wyposażenie motocykli w niebieskie szyby celuloidowe, któreby się nakładało na lampy w razie potrzeby.

Lampki tylne powinny mieć osobne wyłączniki, aby można je było zapalać, gdy zajdzie potrzeba jazdy bez światła przedniego.

Dla obserwacji do tyłu należałoby wyposażyć przyczepki od strony motocykla w odpowiednie lusterka.

Wyszkolenie kompanji motocyklistów.

Zasadniczo wyszkolenie kompanji motocyklistów w przedmiotach ogólnowojskowych nie powinno ulec zmianie.

Uwagę specjalną należałoby zwrócić na następujące przedmioty:

- wyszkolenie strzeleckie,
- „ bojowe piesze,
- „ techniczne,
- naukę sygnalizacji,
- musztrę przy motocyklach,
- naukę jazdy na motocyklach,
- wyszkolenie bojowe na motocyklach.

O trzech pierwszych przedmiotach nie będę pisał, ponieważ ujmują je szczegółowo odpowiednie instrukcje i regulaminy.

N a u k a s y g n a l i z a c j i. Przedmiot ten nabiera specjalnego znaczenia ze względu na długość kolumny na postoju, a tem bardziej w marszu, oraz hałas silników, zagłuszający głos rozkazów lub komend. Sygnalizację, podawaną wyłącznie zapomocą rąk, dziele pod względem zastosowania na:

- a) sygnalizację na postoju,
- b) „ w marszu,
- c) „ w walce.

Do sygnalizacji na postoju używać należy znaków, przyjętych przez oddziały pancerne.

W marszu sygnalizacja polegać będzie na podawaniu zapomocą rąk najprostrzych znaków, przewidzianych przepisami o ruchu kołowym.

W akcji bojowej poza znakami koniecznymi dla ruchu

kołowego obowiązywać również powinny znaki, przyjęte przez regulamin piechoty.

Musztra formalna przy motocyklach. Aby osiągnąć jednolitość w wykonywaniu przez obsadę czynności przy motocyklu, konieczna jest musztra formalna. Zbiórka kompanji przy motocyklach w kolumnie lub w szyku rozwiniętym wyglądać powinna następująco:

1) motocykle bez przyczepki: kierowca staje z lewej strony motocykla na wysokości osi koła przedniego, a strzelec, kryjąc kierowcę, na wysokości osi koła tylnego;

2) motocykle z przyczepką: kierowca staje z lewej strony motocykla na wysokości osi koła przedniego, strzelec, kryjąc go, na wysokości osi koła tylnego, drugi strzelec z prawej strony przyczepki na wysokości osi koła przedniego.

Na rozkaz „silniki w ruch“ kierowca zapuszcza silnik i siada na motocykl. Strzelcy stoją obok motocykla i dopiero na znak „wsiadać“ zajmują swoje miejsca na tylnych siodełkach lub w przyczepkach.

Odległość między motocyklami na postoju — 1 m, w marszu dziennym — 15 m, w marszu nocnym — 30 m. Odstęp między motocyklami na postoju — 1 m.

Nauka jazdy na motocyklu. Dobre wyszkolenie kierowców motocyklowych daje gwarancję posuwania się kompanji w każdym terenie, o każdej porze dnia, bez względu na warunki atmosferyczne. Jazdę na motocyklu należy rozpocząć po teoretycznym wyszkoleniu technicznym; naukę jazdy dzieli na następujące okresy:

I okres — jazda indywidualna:

- uruchamianie silnika,
- pedalarz przy silniku czynnym (motocykl na podórcie),
- jazda po prostej na motocyklu z przyczepką,

- jazda po krzywej na motocyklu z przyczepką,
- jazda po prostej na motocyklu bez przyczepki,
- jazda po krzywej na motocyklu bez przyczepki.

II okres — jazda indywidualna:

- jazda dzienna i nocna na motocyklu z przyczepką i bez po szosach, drogach polnych, ścieżkach i w terenie.

III okres — jazda zespołowa:

- jazda w zespole plutonu dzienna i nocna po szosach, drogach polnych, ścieżkach i w terenie,
- jazda w zespole kompanji, podobnie jak w plutonie,
- rajdy.

W jeździe motocyklem należy szkolić wszystkich szeregowych kompanji, aby w każdej chwili strzelec mógł zastąpić kierowcę.

Wyszkolenie bojowe na motocyklach. Wyszkolenie to polega na nauczaniu strzelców i kierowców obserwowania drogi i terenu w czasie jazdy, wykorzystywania terenu, meldowania zapomocą umówionych znaków swoich spostrzeżeń oraz zachowania się wobec spotkanego nieprzyjaciela.

Dla osiągnięcia odpowiednich wyników należy przechodzić stopniowo od zadań łatwych do coraz trudniejszych.

Wyszkolenie bojowe obejmuje:

- 1) wyszkolenie indywidualne na motocyklu,
- 2) wyszkolenie plutonu,
- 3) wyszkolenie kompanji,

Na wyszkolenie indywidualne składa się:

- współdziałanie obsady pojedynczego motocykla w obserwacji i wykorzystaniu terenu,
- służba gońca na motocyklu,

— współdziałanie 2-ch motocykli, jako szperaczy, oraz przy utrzymaniu łączności ze szpicą,

— odprawa i współpraca patrolu na motocyklach,

Wyszkolenie plutonu:

— ugrupowanie, marsz, praca plutonu w szpicie, spieszenie się do walki, zajmowanie stanowisk ogniowych przez broń maszynową i poszczególnych strzelców, sposób ukrycia motocykli w terenie,

— działanie plutonu w rozpoznaniu.

Wyszkolenie kompanji:

— ugrupowanie kompanji w marszu ubezpieczonym,

— kompanja w straży przedniej,

— „ „ bocznej,

— „ „ tylnej,

— „ w pościgu,

— „ na rozpoznaniu samodzielnem,

— „ przy współdziałaniu z wielką jednostką,

— „ przy współdziałaniu z grupą pancerno-

motorową,

— kompanja w organizowaniu o. p. l. dla kolumny maszerujących wojsk.

Już z samego wyszkolenia bojowego na motocyklach wynika, do jakich celów i zadań może być użyta kompanja motocyklistów.

Jeśli chodzi o twierdzenie niektórych autorów o niedostatecznej sile ogniowej kompanji motocyklistów, to uważam, że odpowiednie jej uzbrojenie i wyszkolenie postawi ją wyżej od równorzędnych jednostek broni głównych.

INŻYNIER ALEKSANDER FABRYKOWSKI.

JARZMA KARABINÓW MASZYNOWYCH I ARMATEK.

Karabiny maszynowe osadzone są zazwyczaj w specjalnych podstawach, które służą do kierowania nimi podczas strzelania.

Mechanizmy, znajdujące się w podstawie, umożliwiają szybkie i dokładne nakierowanie c. k. m. na dowolny cel oraz zaryglowanie go w dowolnem położeniu.

Podobnie ma się rzecz z armatkami; lawety ich spełniają tę samą rolę, jaką podstawy przy karabinach maszynowych.

Ten sposób osadzania c. k. m. i armatek, jako nadzwyczaj dogodny przy strzelaniu z ziemi, jest powszechnie używany w piechocie, artylerji i kawalerji. W broni pancernej nie może on mieć zastosowania z powodu ograniczonych wymiarów wieżyczek czołgów i samochodów pancernych. Rolę podstawy lub lawety spełnia tutaj jarzmo; służąc do osadzenia w niem broni, musi ono ponadto zaoszczędzić szeregowi warunków, jakich się wymaga przy strzelaniu z ziemi z podstaw normalnych.

Karabin maszynowy na pozycji dokładnie zamaskowanej jest zazwyczaj niewidoczny dla nieprzyjaciela, obsługa jego chroni się w rowie lub za nasypem ziemnym. Wóz

pancerny natomiast, a wraz z nim i jego c. k. m. widoczny jest zdala.

Otwór w wieżycze na lufę c. k. m. lub armatki stanowi również niebezpieczeństwo dla załogi.

Otwór ten musiał być zasłonięty, zasłonę tę tworzy właśnie jarzmo. Zasłonięcie otworu powinno być szczelne, ponieważ nawet najmniejsze szczeliny przepuszczają do wnętrza wieży odpryski ołowiu nie mniej groźne od pocisków. Jednak szczelne zasłonięcie otworu przez jarzmo ma pewną wadę, a mianowicie uniemożliwia obserwację przedpola i celowanie. Należało zatem tak zbudować jarzmo, aby przy swej szczelności nie miało ono tej wady. Jest to warunek trudny do spełnienia; w nowszych konstrukcjach jest on mniej lub więcej szczęśliwie rozwiązany.

Łatwość w kierowaniu bronią pozwala na szybkie przenoszenie ognia z jednego celu na drugi; przyczynia się to do wypełnienia przez broń wymaganych od niej zadań.

Zwykła podstawa karabina maszynowego pozwala na dogodnie i lekkie kierowanie bronią oraz daje jej duże wychylenie; tego samego żądać musimy od jarzma. Dla skutecznego ostrzału przedpola wystarczy, jeżeli lufie karabina maszynowego lub armatki zapewnimy wychylenia, któreby wynosiły: 20—30° w górę, 10—15° wdół, a 15—25° na boki.

Poruszanie bronią przez strzelca nie powinno wymagać dużego z jego strony wysiłku; dlatego też broń powinna być umocowana w jarzmie w jej środku ciężkości.

Celem zmniejszenia tarcia w czopach jarzma lub na powierzchniach trących, buduje się jarzma lekkie i małe; ma to i tę dobrą stronę, że są one wówczas trudniejsze do trafienia i łatwiejsze do wymiany.

Reasumując, możemy ustalić warunki, jakim powinno odpowiadać dobrze i celowo zbudowane jarzmo:

1. zapewnienie całkowitego bezpieczeństwa załogi przez zasłonięcie otworu na lufę,
2. umożliwienie obserwacji przedpoła i celowania,
3. zapewnienie łatwego kierowania bronią,
4. zapewnienie dużego pola ostrzału,
5. szczelność, małe wymiary i mały ciężar.

Warunki te, narzucone zresztą stopniowo przez praktykę, w dużej mierze wpłynęły na obecny sposób budowania jarzm.

Początkowo starano się zamocować karabin maszynowy w wozie pancernym w sposób jak najprostszy, np. w starych rosyjskich wozach pancernych lufę wsuwano wprost w otwór blachy, mocując karabin w specjalnych łożyskach, przytwierdzonych do ściany wozu. Otrzymana w ten sposób podstawa c. k. m. była prosta i lekka; niezasłonięty otwór, w który wsunięta była lufa, pozwalał na dobrą obserwację przedpoła i na przewietrzanie wozu, oświetlał ponadto jego wnętrze; nie dawał on jednak ochrony przed kulami i ołowiem, narażał załogę i groził unieruchomieniem nie tylko broni, ale i całego wozu. Próbowano temu zaradzić przez nasadzenie na lufę c. k. m. tarczy pancernej. Przekonano się jednak, że tarcza, zasłaniając otwór, utrudniała obsługę oraz zmniejszała pole ostrzału. Trudno było również zamienić, nie wychodząc z wozu, uszkodzony w czasie akcji karabin, ponieważ nasadzona na jego lufę tarcza nie mieściła się w mniejszym od niej otworze blachy.

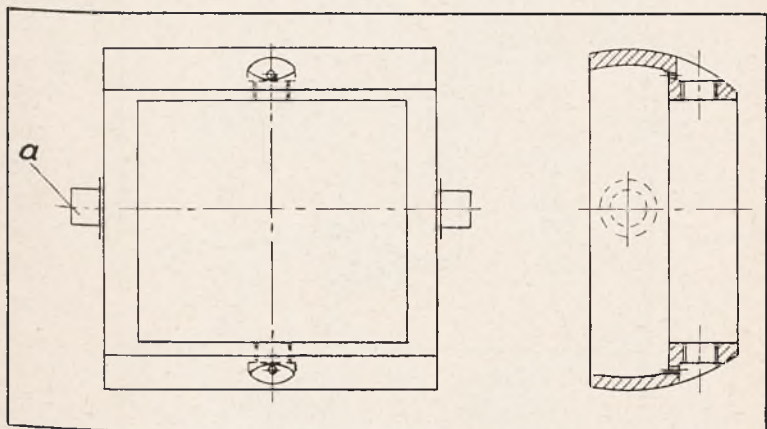
Trudności te sprawiły, że zaniechano takiego mocowania broni w wozach pancernych, a zaczęto osadzać ją w jarzmach.

Istnieje obecnie szereg konstrukcyj jarzm, różnych pod względem budowy i kształtu; jedne z nich buduje się w kształcie cylindra, inne — kuli lub stożka. W zależności

od kształtu ustalił się podział jarzm na cylindryczne, kuliste i stożkowe, a w zależności od ilości osadzonej w nich broni — na jedno- i dwubroniowe.

Opiszemy teraz najbardziej znane typy jarzm.

Należy do nich przedewszystkiem jarzmo cylindryczne *Renaulta* z roku 1917 (ryc. 1).

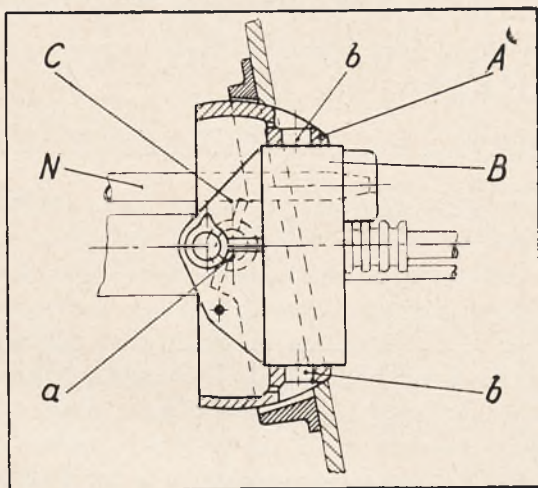


Ryc. 1.

Składa się ono z dwóch ściętych cylindrów, odlanych ze stali pancerniej. Cylinder większy *A* (ryc. 2) z dużym otworem pośrodku obraca się na dwóch poziomych czopach *a* w łożyskach, przytwierdzonych do ściany wieżyczki. W otworze cylindra *A* na czopach pionowych *b* obraca się cylinder mniejszy *B* (ryc. 1 i 3). Wchylenia broni w płaszczyźnie poziomej otrzymujemy przez obrót cylindra *B*, w płaszczyźnie zaś pionowej — przez obrót cylindra *A*.

W ścianie cylindra *B* znajdują się dwa otwory: jeden

większy na karabin maszynowy lub działko, drugi mały, umieszczony nad dużym po lewej jego stronie, na lunetę celowniczą.



Ryc. 2.

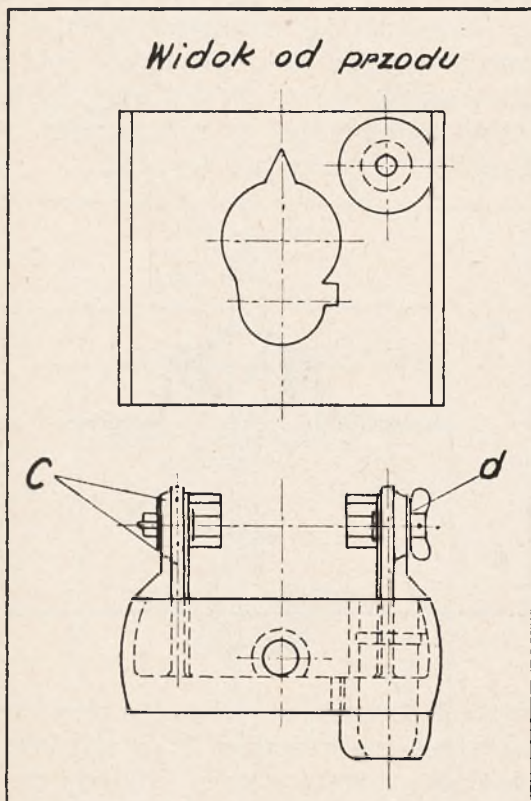
Po bokach otworu większego w cylindrze *B* mamy ramiona *c*, zakończone gniazdami na czopy c. k. m. H o t c h i s s a.

Gniazda zaopatrzone są w zamykadła *d*, które przymocowują karabin maszynowy do jarzma i zapobiegają jego wypadaniu. Zamykadła, dzięki swej prostej budowie, pozwalają na szybką wymianę uszkodzonej broni bez wychodzenia załogi z wozu.

Podobnie rozwiązane jest jarzmo Renaulta dla armatki kal. 37 mm; cała różnica polega jedynie na kształcie dużego otworu w cylindrze *B*.

Celowanie odbywa się przez lunetę celowniczą *N* (ryc. 2), umieszczoną po lewej stronie c. k. m. lub armatki.

Jarzma *Renault* mają budowę prostą, nieskomplikowaną, dzięki temu do dzisiejszego dnia używa się ich w czołgach francuskich.



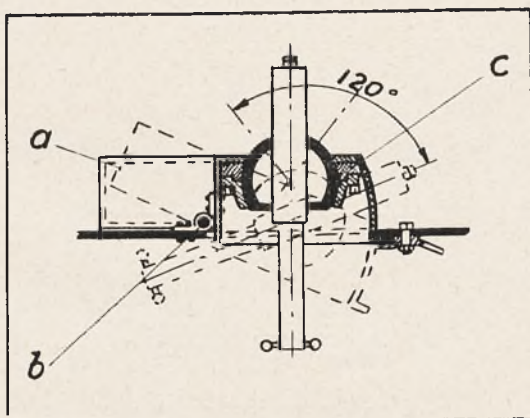
Ryc. 3.

Jedynymi może wadami tego jarzma jest mała jego szczelność oraz brak mechanizmu, blokującego broń.

Angielskie jarzmo cylindryczne *Vickersa*, zarówno

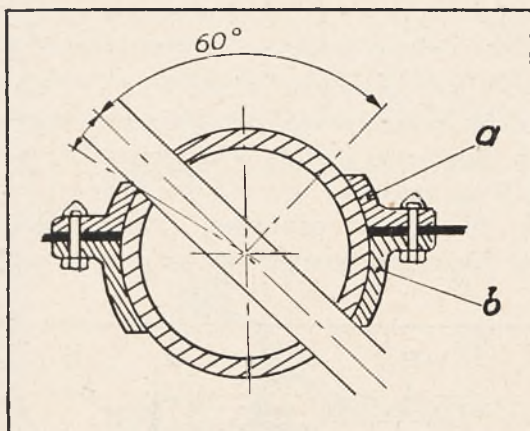
dla c. k. m., jak i dla armatek, składa się z 1 tylko cylindra, który ma wychylenie w płaszczyźnie pionowej. W płaszczyźnie poziomej jarzmo obraca się razem z wieżyczką.

Jak już nadmieniliśmy, wychylenia broni w jarzmach cylindrycznych wynoszą około $15\text{--}25^\circ$ na boki i $20\text{--}30^\circ$ w górę. Chcąc zwiększyć te wychylenia, a więc i pole ostrzału, Anglicy zastosowali w lekkim czołgu Vickersa jarzmo cylindryczno-kuliste (ryc. 4).

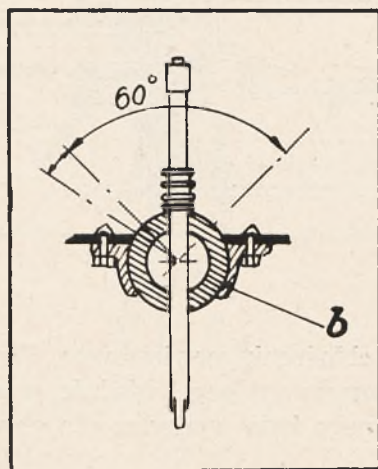


Ryc. 4.

Cylindryczna skrzynka z występem *a* obraca się w płaszczyźnie poziomej na zawiasach *b*; w specjalnych natomiast gniazdach *c*, umocowanych śrubami na czołowej ścianie cylindra, obraca się kula z wsuniętą w jej otwór bronią. Kula ta daje wychylenia w granicach 50° ; jeżeli wychylenia te okażą się niewystarczającymi, wówczas cylinder wraz z kulą i bronią obrócić można na zawiasach *b* do wnętrza wieży i w ten sposób zwiększyć poziome wychylenia broni do 120° .



Ryc. 5.

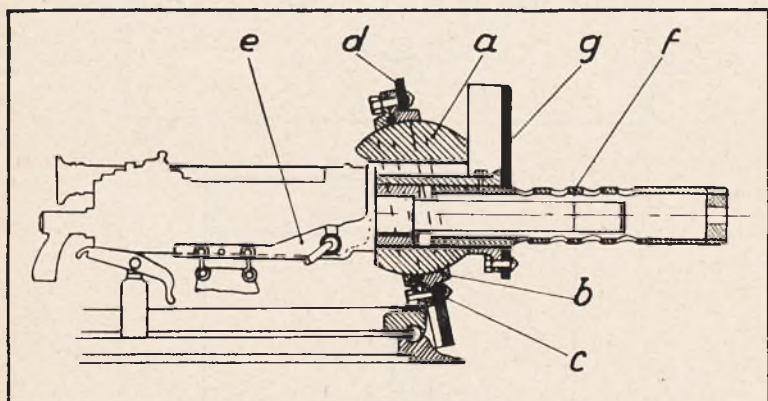


Ryc. 6.

Jarzma cylindryczne podwójne oraz cylindryczno-kuliste są jednak dość duże, ciężkie i mało szczelne; dlatego też bardziej rozpowszechnione są jarzma kuliste; przy

swych małych wymiarach i ciężarze oraz dużej szczelności dają one większe wychylenia broni (do 60°).

Ryc. 5 i 6 podają jarzma kuliste V i c k e r s a z 1918 r. dla karabinów maszynowych o chłodzeniu wodnym i powietrznym. Mają one kształt wydrążonej kuli z otworem pośrodku. Kula osadzona jest w gniazdach *a* i *b*, przyśrubowanych do blachy pancernej. Jarzma kuliste dla c. k. m. o chłodzeniu wodnym są zazwyczaj większe, niż

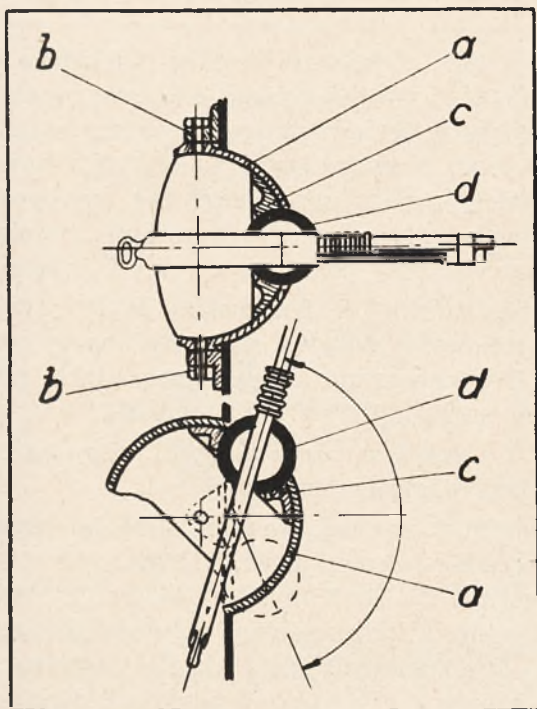


Ryc. 7.

dla c. k. m. o chłodzeniu powietrznym. Wynika to z dużej średnicy płaszcza wodnego chłodnicy oraz chęci utrzymania tego samego kąta wychyleń dla obydwu rodzajów karabinów.

Często kulę jarzma ścina się z przeciwległych stron tak, że przybiera ona kształt warstwy kulistej. Taką ściętą kulę *a*, obracającą się w gniazdach *b* i *c*, przyśrubowanych do blachy *d* wieżyczki, posiada amerykański typ jarzma R e n a u l t a (ryc. 7). W otwór kuli tego jarzma

wsunięty jest karabin maszynowy Colta; przytwierdzony on jest do jarzma za pomocą podtrzymki *e*. Przed kulą na pancernicy chłodnicy *f* umocowana jest tarcza *g*, chroniąca załogę przed pociskami i ołowiem.



Ryc. 8.

Podobnie jak w jarzmach cylindrycznych, można i w jarzmach kulistych zwiększyć wychylenia broni do 120° ; uzyskuje się to przez zastosowanie jakby podwójnej kuli.

Jarzmo takie składa się z dużej kuli *a* (ryc. 8), obraca-

jącej się w otworze blachy pancernej na 2-ch pionowych czopach *b*. W przyśrubowanych do dużej kuli gniazdach *c* obraca się mała kula *d* z osadzonym w niej karabinem maszynowym. Duże wychylenia poziome uzyskuje się przez obrót kul *a* i *d*, wychylenia pionowe daje tylko mała kula *d*.

Jeżeli w kuli umieścimy armatkę większego kalibru, np. 47 mm, to z powodu dużego ciężaru armatki i kuli jarzma zwiększy się tarcie między powierzchniami trącami; utrudnia to w dużym stopniu kierowanie bronią. Dlatego też należy zmienić konstrukcję tak, aby opory tarcia były minimalne oraz zamienić kierowanie bronią ręczne na mechaniczne, przy pomocy specjalnych urządzeń.

W amerykańskim i francuskim typie jarzma *Renaulta* celowanie odbywa się przez lunetę celowniczą (ryc. 1 i 7); umocowuje się ją w uchwytaach, przytwierdzonych na stałe do karabina lub armatki.

Jeden z uchwytów posiada śrubki, regulujące położenie osi lunety względem osi broni.

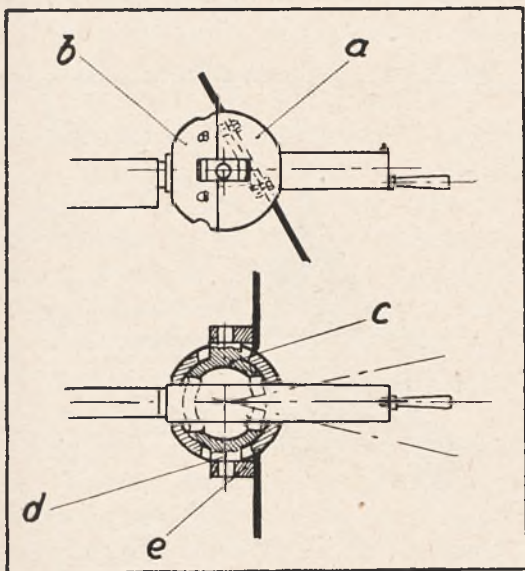
Mniej udane, lecz ciekawe pod względem konstrukcyjnym jest czeskie jarzmo kuliste, wmontowane w samochodzie pancernym *R. A. 1* (ryc. 9). Karabin maszynowy umocowuje się w kuli stalowej, składającej się z dwóch półkul *a* i *b*, ściągniętych śrubami. Kula stalowa obejmuje kulę z brązu *c*. Ta ostatnia posiada 2 długie czopy *d*, na których zawieszono jest jarzmo. Całe jarzmo może wychylać się w płaszczyźnie pionowej na czopach *d* w łożyskach *e*, przytwierdzonych do ściany pancernej.

Niewielkie wychylenia poziome uzyskuje się przez obrót zewnętrznej kuli *a*.

Rzadziej używa się jarzm stożkowych mimo, że przy bardzo pochylonych ścianach pancernych odpowiadają one

bardziej zadaniu, niż cylindryczne. Obecnie stosują je tylko Włosi na ciężkim czołgu F i a t a.

Jarzmo F i a t a (ryc. 10) składa się ze stożkowej skrzynki *a*, obracającej się na czopach *b* w gniazdach *d*. Gniazda przymocowane są do pochyłej blachy pancernnej.



Ryc. 9.

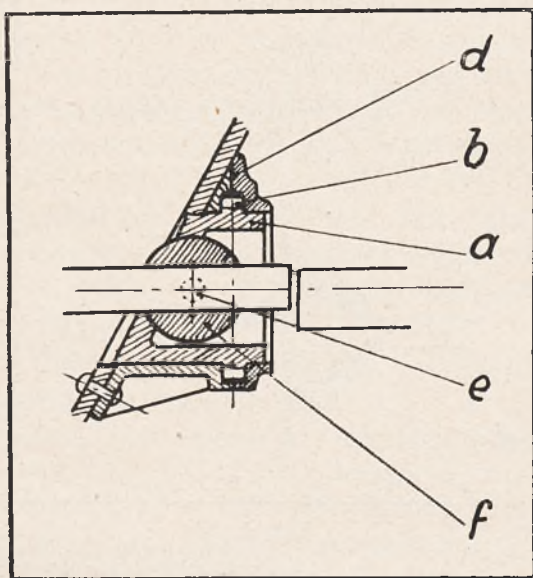
W przedniej ścianie stożka na czopach poziomych *c* obraca się cylinder *f*, w którego otworze umocowany jest karabin maszynowy.

Czołgi większe, uzbrojone w 2 rodzaje broni, sprzężone np. c. k. m. i armatkę, posiadają jarzma specjalne, t. zw. dwubroniowe.

Amerykańskie jarzmo dwubroniowe czołga *TI* posiada kształt kuli.

Jarzmo posiada wychylenia tylko w płaszczyźnie pio-

nowej, ruch poziomy uzyskuje się przez obrót wieżyczki. Celowanie odbywa się przy pomocy lunety. Przy rozmieszczeniu c. k. m. i armatki w jarzmie dwubroniowym zwrócono specjalną uwagę na dogodny sposób ładowania obydwu broni oraz na dostęp do nich; nieuwzględnienie tych warunków mogłoby utrudnić, a nawet uniemożliwić strzelanie.



Ryc. 10.

Dużą uwagę zwrócono na wytrzymałość czopów, które nie tylko dźwigają ciężar jarzma z bronią, ale i przenoszą siły od uderzeń pocisków; muszą one zatem być tak wytrzymałe, aby niebezpieczeństwo wyrwania jarzma z łożysk było wykluczone.

Tych kilka przykładów ilustruje w dostatecznym stop-

niu budowę typowych jarzm wozów pancernych; istnieje wprawdzie szereg innych rozwiązań, mało się one jednak różnią od wyżej opisanych.

Na zakończenie należy jeszcze dodać kilka słów o sposobach zamocowywania broni i o materiale, z którego robi się jarzma.

Broń umocowuje się w jarzmie przy pomocy uchwytów, które często stanowią z niem całość, np. w jarzmie *Renaulta* (ryc. 1). Dla karabinów o chłodzeniu wodnym uchwyt ma kształt półoprawek; obejmują one karabin za chłodnicę i przyśrubowane są do ścianki jarzma. Jarzmo amerykańskie *Renaulta* (ryc. 7) ma uchwyt w kształcie podtrzymki, na której mocuje się karabin.

Do zablokowania jarzm służą specjalne zamki — rygle; unieruchamiają one jarzmo wraz z bronią w czasie jazdy lub przy strzelaniu do celu stałego.

Cięższe jarzma dwubroniowe obraca się zapomocą specjalnych mechanizmów.

Kule i cylindry jarzm odlewa się ze specjalnej stali pancernej. Proste kształty cylindrów nie nastęrczają większych trudności odlewniczych, gorzej jest z odlewaniem kul i czas jarzm kulistych; bardzo często tworzą się w nich duże pęcherze w miejscach, gdzie ściany proste przechodzą w kuliste. Pęcherze te osłabiają znacznie wytrzymałość jarzm oraz zwiększają ilość ich braków. Pociąga to za sobą zwiększenie kosztów odlewów.

Trudności odlewnicze sprawiły to, że niektóre huty zaczęły wyrabiać jarzma z materiału kutego; koszt takiego wykonania okazał się również bardzo wysokim. Obecnie, gdy huty pokonały trudności technologiczne i dają odlewy czyste, bez pęcherzy i pęknięć, wszystkie jarzma są odlewane. Gniazda (oprawki), w których obracają się kule jarzm, składają się z dwóch części — zewnętrznej i we-

wewnętrznej (ryc. 6). Część zewnętrzną, narażoną na uderzenia pocisków, odlewa się ze stali pancerniej, a wewnętrzną — ze stali zwykłej. Wogóle wszystkie części wewnętrzne, które nie są narażone na uderzenia pocisków, jak łożyska, uchwyty do broni i t. p., wykonywa się ze stali miękkiej.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Pozorowanie ognia.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 225/35).

Armja amerykańska wypróbowuje obecnie przyrząd, który ma imitować ogień k. m. Huk wystrzałów pozorują uderzenia młotka o metalową płytkę, wzmacniane i przekazywane na odległość do 900 m przy pomocy tuby akustycznej.

Pozorować można ogień pojedynczy lub ciągły.

Kierunek strzału wskazuje promień świetlny, skierowany na cel. Ogień wystrzałów naśladuje lampa elektryczna, połączona z mechanizmem spustowym.

Przyrząd ten jest bardzo ekonomiczny w użyciu, ponieważ zużywają się tylko baterje elektryczne. Waży tylko 9 klg, a zmontowany jest na trójnogu k. m. Browning. Celowanie wymaga dużej dokładności, by promień lampy upadł na cel.

Silnik gwiazdzisty o chłodzeniu powietrzem.

(Krasnaja Zwiezda Nr. 256/35).

Amerykański wóz pancerny T-4 na podwoziu kołowo-gąsienicowym posiada silnik lotniczy gwiazdzisty. Wał korbowy podczas pracy silnika nie porusza się, obracają się natomiast cylindry.

Coraz częstsze stosowanie silników lotniczych w nowoczesnych czołgach konstruktorzy amerykańscy tłumaczą małą ich długością; pozwala to na skrócenie w czołgu komory silnika i zwiększenie komory załogi, a tem samem wzmocnienie uzbrojenia.

Z drugiej natomiast strony silnik gwiazdzisty przez zwiększenie wysokości czołga robi go bardziej wrażliwym na ogień przeciwnika oraz zmniejsza możliwości ognia własnego do tyłu.

Mimo to silniki gwiazdziste coraz częściej stosowane są w amerykańskich konstrukcjach czołgowych.

Pompka wtryskowa E x-C e 11-0.

(Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 17/35).

Pompka ta, wyrobu amerykańskiego, odznacza się bardzo wielką prostotą konstrukcji. Tłoczki dosyłowe ustawione są równoległe do siebie naokoło środkowego tłoczka przelewowego. Cylindry są połączone z cylinderkiem środkowym, którego tłoczek jedyny zawiera w sobie urządzenie do przecinania odpływu oleju, a więc do zmuszenia go, aby poddawał się przetłoczeniu przez rurociąg. Drugim uproszczeniem jest wspólny napęd tłoczków zapomocą tarczy dociskowej, wirującej w położeniu skośnym do osi i działającej kolejno na tłoczki.

Granice możliwości jazdy pojazdów mechanicznych.

(Prof. H. Kluge i inż. H. Kohl. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 14/35).

Autorzy obliczają największą możliwą szybkość, największe wzniesienia i t. p. dostępne dla pojazdów mechanicznych, zależnie od tego, czy posiadają one napęd na przednie, na tylne, czy na wszystkie 4 koła.

Z wyprowadzonych ogólnych wzorów przechodzą do konkretnego przykładu, przyczem okazuje się, że dla napędu na koła przednie możliwa jest najniższa granica szybkości maksymalnej, przyśpieszenia maksymalnego i kąta wzniesienia; nieco korzystniej przedstawiają się możliwości przy napędzie na koła tylne, a jeszcze znacznie korzystniej — przy napędzie na 4 koła.

Samochody elektryczne i trolleybusy.

(C. Desmoretz. Le Poids Lourd Nr. 137/35).

Napęd elektryczny samochodów ciężarowych i trolleybusów rozwija się w ostatnich czasach, dzięki taniej energii, prostocie budowy (bez sprzęgła i skrzynki biegów) i trwałości.

Dawniej słabą stroną były akumulatory, które wymagały częstej wymiany. Obecnie wytwórnice dają gwarancję na 2 lata dla akumulatorów ołowiowych, a na 6 lat — dla żelazo-niklowych. Ładowanie jest uproszczone dzięki urządzeniom samoczynnym, wyłączającym prąd po skończonem doładowaniu oraz wskazującym w czasie eksploatacji stopień rozładowania.

Pomiary modeli małych samochodów w tunelu areodynamicznym.

(Georg Madelung, Reinhard Koenig-Fachsenfeld, Dietrich Rühle, Alfred Eckart.

Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 13/35).

Cykl pomiarów obejmował dwie serje. Jedna miała wyjaśnić wpływ kształtu samochodu na opór powietrza, druga — wpływ wiatru bocznego.

Wszystkie próbowane modele miały kształt korpusu zbliżony do wymagań teoretycznych z tem, że poszczególne części nieprzysłonięte wytwarzały dodatkowe opory. Opór kół wynosił 45% całości oporów, przyczem przysłonięcie kół spowodowało jego znaczne zmniejszenie. Latarnie przednie zwiększyły opór o 14%, koło zapasowe o 7%, dwa koła zapasowe o 12%, otwór w dolnej blasze, przysłaniającej mechanizmy — o 30% i t. p.

Wpływ wiatru bocznego okazał się bardzo znacznym zarówno przez zwiększenie oporu, jak i przez pogorszenie równowagi, gdyż wypadkowa sił, jakie naciskały na poszczególne części samochodu, przechodziła na znacznej odległości przed środkiem ciężkości. Jest to oczywiste, gdyż kształt nadwozia był dotychczas badany jedynie pod kątem widzenia zwalczania oporu powietrza nieruchomego lub wiatru przeciwnego, a wiatr boczny nie był brany pod uwagę.

Widzimy, że w zakresie badań teoretycznych jest jeszcze wiele do zrobienia, ale wytwórnice dalekie są jeszcze od wykorzystania dotychczasowych zdobyczy wiedzy.

Prowadzenie osi tocznej, uresorowanie osi nośnej i rozkład mechanizmów napędowych pojazdów mechanicznych.

(H. J. Kenediger. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 15/35).

Autor przeprowadza porównanie istniejących systemów uresorowania osi, przyczem segreguje je na trzy zasadnicze grupy: osie

szttywne, osie wahliwe i osie sztywno-wahliwe. Przez zastosowanie do osi przedniej jednego sposobu zawieszenia, do tylnej — innego można otrzymać szereg kombinacyj, z których każda ma swoje wady i zalety.

Analogicznie system napędu może być różny, na ós przednią, tylną albo na obie, przyczem konstrukcja wypada różnie, w zależności od umieszczenia silnika z przodu, z tyłu albo w środku samochodu, oraz od ewentualnego zastosowania dwóch silników, jednego z przodu, drugiego z tyłu.

Każdy sposób umieszczenia silnika i przeniesienia napędu ma wpływ na sposób jazdy samochodu. Należy więc do niego dobrać odpowiedni sposób zawieszenia, aby łącznie zapewniły należyte trzymanie się drogi przez samochód.

Siły hamujące przy samochodzie o linjach opływowych. Rozważania nad zagadnieniem hamulca powietrznego.

(P. J a r a y. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 17/35).

Autor oblicza siłę hamującą, którą można osiągnąć przy różnych szybkościach samochodu przez zastosowanie hamulca aerodynamicznego. Hamulec ten autor przedstawia jako pionową płaszczyznę, ustawianą w poprzek samochodu, aby zwiększyć opór powietrza i tem samem wzmocnić hamowanie.

Autor przychodzi do wniosku, że urządzenie takie miałyby rację bytu na samochodach ciężkich przy szybkościach ponad 200 klm na godzinę, na lekkich zaś przy szybkościach ponad 150 klm. na godzinę.

Pomimo niewątpliwej kompetencji autora, jego pesymizm należy przyjąć z rezerwą, bo nie można jeszcze przesądzać konstrukcji przyszłych hamulców powietrznych.

Regeneracja zużytych olejów samochodowych.

(B. W i a z o w y c h. Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A.
Nr. 10/35).

W bardzo ciekawym artykule autor opisuje sposoby regeneracji smarów i olejów samochodowych, stosowane w Z. S. R. R. i zagranicą. Rozpatruje on:

— regenerację według Państwowego Instytutu Naftowego Badań (*GINI*); urządzenie przewiduje dystylację olejów i oczyszczanie zapomocą filtrów spiralnych;

— regenerację według *orgsmazki*; zasadą tego urządzenia jest oczyszczanie przepracowanych olejów roztworem płynnego szkła z filtrowaniem następnie przez sukno i zagęszczaniem produktem świeżym i bardziej gęstym;

— regenerację sposobem *Kostiukowskiego*; urządzenie przypomina w zasadzie sposób *orgsmazki*;

— oraz szereg innych urządzeń zarówno sowieckich, jak i zagranicznych.

Użycie gazu sprężonego jako materiału pędnego w pojazdach użytkowych.

(Inż. *Fritz Eckert*. *Automobiltechnische Zeitschrift* Nr. 13/35).

Szybki wzrost zapotrzebowania materiałów pędnych w Niemczech, za którym nie może nadążyć wzrost produkcji, powoduje coraz większe trudności w związku z importem. Jako jedno z paliw zastępczych, wysuwany jest sprężony gaz świetlny, którego 2 m³ stanowią równoważnik 1 litra mieszanki benzynowo-benzolowej.

Miejskie zakłady gazowe w Berlinie eksploatują z wynikiem pomyślnym próbny samochód, napędzany gazem; okazało się przytem: butle muszą być lżejsze, niż stosowane do celów warsztatowych, co osiągnięto przez użycie wysokowartościowej stali, usunięcie podstawy i t. p.; zawór redukcyjny musiał być przekonstruowany, nadto musiał być wykonany specjalny zawór do mieszania powietrza z gazem.

Do napełniania butli uruchomiona została specjalna stacja, która skutecznie swą czynność w ciągu 3—5 minut. W razie potrzeby stacje takie mogą być zakładane niewielkim kosztem wszędzie, gdzie dochodzi gazociąg miejski.

Gospodarczo, ze względu na ciężar butli, uzasadnione jest przerabianie na napęd gazowy samochodów o nośności od 2 tonn wzwyż, z zastrzeżeniem, że warunki ich pracy pozwalają wracać do ponownego ładowania butli nie później, jak po 150 kilometrach.

Dodatkowem zastosowaniem gazu może być używanie go przez

fabryki samochodowe przy docieraniu na hamowniach, gdyż nie powoduje on rozcieńczenia oleju.

Wpływ dodatku benzolu do mieszanki benzynowo-alkoholowej na wydajność silnika i rozchód paliwa.

(Prof. inż. dr. Formanek. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. 16/35).

Autor opisuje cykl prób, które przeprowadził z szeregiem paliw o składzie 80% benzyny i 20% alkoholu, dodając do nich różne ilości benzolu. Zostało stwierdzone zwiększenie mocy silnika i zmniejszenie rozchodu paliwa na konia-godzinę.

Proces alumitowy.

(Le Poids Lourd Nr. 137/35).

Opisany proces polega na wytworzeniu na powierzchni tłoków ze stopów lekkich warstwy tlenku Al_2O_3 i nadaniu tej warstwie specjalnej budowy. Warstwa ta ma mały współczynnik tarcia, a więc zmniejsza zużycie tłoków i gładzi cylindrowych. Osłaniając metal warstwą o wysokiej temperaturze topliwości, zapobiega się możliwości wytopienia tłoków. Jako dobry przewodnik ciepła, tlenek aluminjowy zapobiega rozgrzewaniu tłoków, a więc pozwala stosować mniejsze luzy w cylindrze.

Małe zużycie cylindra przez tłok pokryty tlenkiem wytwórcy objaśniają tem, że, w przeciwieństwie do zwykłych tłoków ze stopów lekkich, cząsteczki twarde nie mogą zagnieździć się w ściankach tłoka i podczas jego ruchu rysować gładzi.

Koordynacja przewozów w oczach przeciętnego Francuza.

(J. P. Geoffroy. Le Poids Lourd Nr. 137/35).

Autor wypowiada się bardzo krytycznie o zarządzeniu, ustanawiającem koordynację przewozów kolejowych i samochodowych. Przewiduje on ogólny wzrost cen w związku z podróżaniem przewozów. Wypowiada się przeciw kasowaniu linii kolejowych boczo-

nych, nie dających dochodu; można je jego zdaniem ożywić, wprowadzając do ruchu wagony motorowe, zamiast pociągów parowych. Zarządy kolejowe uruchamiają wagony motorowe na liniach głównych, chcąc osiągnąć tą drogą nadzwyczajne szybkości — w celach przedewszystkiem prestiżowych, a nie myślą stosować tego nowego środka lokomocji tam, gdzie jest on najpotrzebniejszy.

SPRAWOZDANIA I STRESZCZENIA.

Dowodzenie bataljonem i kompanją czołgów w natarciu.

(P. Czirkow. Krasnaja Zwiezda Nr. 237/35).

Ogień z miejsca.

W wielu przypadkach prowadzenie ognia z miejsca przez część czołgów, a natarcie drugiej części może dać lepsze wyniki, niż natarcie całością.

W walce czołgów z czołgami chodzi przedewszystkiem o ogień celny, zgrany z ruchem; trzeba tu tem bardziej stosować ogień z miejsca części własnych czołgów.

Lepiej jest też wstrzymać natarcie na 1—2 minuty, aby zebrać wszystkie czołgi i uderzyć następnie ich całością. Trzeba poświęcić szybkość uderzenia poto, aby nie rzucać do natarcia pojedynczych maszyn. Po zaobserwowaniu nowego celu należy zmniejszyć szybkość maszyn czołowych, zebrać czołgi w kułak, a potem dopiero natrzeć.

Miejsce dowódcy w natarciu.

Dowódca plutonu czołgów powinien posuwać się na czole plutonu, ponieważ dowodzi on zapomocą sygnałów wzrokowych. To samo dotyczy dowódcy kompanji, gdy dowódcy plutonów nie mają stacyj radjo. Natomiast dowódca bataljonu wydaje swoje rozkazy przez radjo; dlatego też powinien on znajdować się tam, skąd lepiej mu jest dowodzić, a więc albo przy rzucie drugim, albo przy dowódcy kompanji odwodowej. Za dowódcą bataljonu idzie czołg sztabowy.

Orj e n t a c j a.

Podczas natarcia dowódca bataljonu dla zorjentowania się na mapie będzie się często odrywać od szczelin obserwacyjnych. W tym czasie czołg będzie posuwać się naprzód; niejednokrotnie, obchodząc przeszkodę, zmieni on zupełnie kierunek. Ponowne zorjentowanie się w terenie nie będzie wówczas takie łatwe.

Konieczna więc tu jest pomoc jednego z oficerów sztabu bataljonu. Będąc w tym samym czołgu, co i dowódca bataljonu, nie powinien on ani na chwilę przerywać obserwacji terenu i kompanij.

Nadto przed wyruszeniem do natarcia zarówno oficerowie sztabu, jak i dowódcy kompanij powinni doskonale zapamiętać punkty orjentacyjne, ich nazwy oraz położenie ich w stosunku do osi natarcia.

U ż y c i e r a d j a.

Rozmowy radjowe powinny być krótkie i jasne. Nie trzeba żądać od dowódcy kompanij powtarzania rozkazu bojowego, gdy się ma pewność dokładnego jego zrozumienia, zwłaszcza gdy zmienność położenia nakazuje pośpiech. Aby sprawdzić wykonanie wydanego rozkazu, dowódca wyższy może podsłuchać rozkazy, wydawane przez dowódców niższych.

Podczas natarcia dowódca, posiadający w swym czołgu stację radjo, powinien mieć stale słuchawki na uszach; drugą parę słuchawek ma oficer sztabu.

Jeżeli podczas natarcia dowódca znajduje się na punkcie obserwacyjnym, rozkazy wydaje oficer sztabu.

Rtm. K. Rozen-Zuwadzki.

Strzelanie w ruchu.

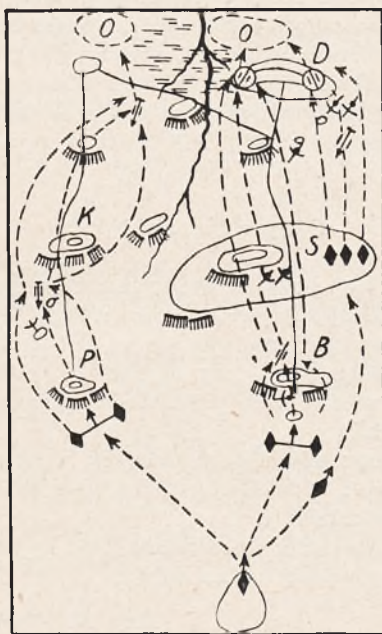
(K. D a j e w. Krasnaja Zwiezda Nr. 242/35)

P o ł o ż e n i e. Po nieudanych walkach niebiescy odeszli na północ i zorganizowali się obronnie na stokach wzgórz *S* i *K*.

Czołowe oddziały czerwonych odrzuciły ubezpieczenia nieprzyjaciela i stwierdziły przedni skraj jego pozycji głównej na południowych stokach wzgórz *B* i *P*.

Dowódca oddziałów czerwonych, posiadając grupę czołgów, zdecydował użyć jej na zasadach centralizacji, t. j. nie przydzielając jej nacierającej piechocie.

D e c y z j a. Dowódca oddziału czołgów po otrzymaniu zadania, po krótkiej analizie terenu i nieprzyjaciela, zdecydował uderzyć silnym prawym skrzydłem, ponieważ na tym kierunku uważał nieprzyjaciela za najsilniejszego.



Ryc. 1.

Do rejonu wzgórz S i K czołgi miały nacierać 2-ma rzutami, następnie w jednym rzucie.

W y k o n a n i e. Czołgi ruszyły do natarcia.

W chwili gdy prawa grupa czołgów podeszła do przedniego skraju pozycji głównej, z za wzgórza B odezwało się działo przeciwpancerne.

Dowódca grupy czołgów dał sygnał — serję pocisków smugo-

wych. W wykonaniu rozkazu czołgi skrzydłowe zaczęły obchodzić na dużych szybkościach wzgórze *B*. Czołgi środkowe, wykorzystując zakrycia, otworzyły ogień nawprost. W rezultacie tego manewru działo na wzgórzu *B* zniszczono.

Wkrótce po tem i lewa grupa czołgów natknęła się na działo przed wzgórzem *K*. Jednoczesnem uderzeniem od czoła i zboku i to działo zostało zniszczone.

Gdy czołowe grupy czołgów wyszły na linię wzgórz *K* i *S*, 2 baterje artylerji otworzyły ogień z otwartych stanowisk wzgórza *D* do prawej grupy czołgów.

W tym czasie drugi rzut czołgów doszedł do wschodniego stoku wzgórza *S*. Baterje nieprzyjacielskie miały już zatem do ostrzelania 2 grupy czołgów.

Jedna z grup czołgów natarła czołowo na baterję, znajdującą się na zachodnim stoku wzgórza *D* (natarcie boczne uniemożliwiały błoto i strumyk). Baterję, znajdującą się na stoku wschodnim, na rozkaz „rój wlewo!“ zaatakowała prawa grupa czołgów, strzelając w ruchu, ponieważ brak zakryć nie pozwalał na strzelanie z miejsca.

Ćwiczenie to, przeprowadzone w terenie trudnym (piasek, nierówności, doły), dało w wyniku strzelań b. duży % trafień. Na 200 celów 155, t. j. ponad 75%, okazało się trafionych.

Rtm. K. Rozen-Zawadzki.

Kompanja czołgów wsparcia piechoty na stanowisku pośrednim, przejście jej i rozmieszczenie na pozycji wyjściowej.

(G. Klein. *Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 10/35*).

W czasie wojny światowej starano się o pełne zaskoczenie czołgami, których używano jako środka przełamania frontu.

W przyszłej wojnie zaskoczenie nieprzyjaciela natarciem czołgów będzie w wielu przypadkach niemożliwe, ponieważ czołgi będą brały udział w działaniach wstępnych, jak np. rozpoznanie pozycji i t. p.

Ze względu na niską wartość techniczną i małą szybkość czołgów z czasów wojny, wybierano dla nich pozycje wyjściowe w odległości 0,5 — 2 klm, a stanowiska pośrednie 3—5 klm od przedniego skraju obrony.

Czołgi starano się podwozić koleją jak najbliżej do frontu, aby nie tracić czasu na przemarsz wolnobieżnych maszyn z miejsca wyładowania do stanowisk pośrednich.

W przyszłej wojnie, dzięki nowoczesnym środkom walki, nie będzie się miało tyle czasu na przygotowanie natarcia czołgowego, co w czasie wojny światowej. Przyszła wojna będzie miała charakter raczej wojny ruchowej. Trudno przypuszczać, aby w czasie walk ruchowych można było podwieźć czołgi bliżej, jak 70—80 km od rejonu natarcia. Odległość ta jednak dla czołgów nowoczesnych stanowi zaledwie 3—4 godziny marszu. Oczywiście zgrupowanie czołgów wypadnie starannie maskować ze względu na lotnictwo, które zarówno w czasie całego marszu, jak i na stanowiskach pośrednich i pozycjach wyjściowych, w przypadku niezachowania tego warunku, będzie prześladować broń pancerną.

W przyszłej wojnie czołgi będą musiały zajmować stanowiska pośrednie odległe o 8—10 km od frontu (udoskonalenie środków ogniowych). Zasadę, że pozycja wyjściowa powinna być oddalona od nieprzyjaciela o 0,5—2 km, należy uważać za przestarzałą: lotnictwo przeciwnika nie pozwoli na tak bliskie skupienie czołgów.

Pozycja wyjściowa czołgów nowoczesnych powinna być oddalona od przedmiotu natarcia o 2—3 a nawet 5 km.

W okolicznościach sprzyjających i w odpowiednim terenie można uniknąć zajmowania przez czołgi stanowisk pośrednich, a odrazu grupować je na pozycji wyjściowej.

Stanowisko pośrednie.

Na stanowisku pośrednim powinno się zorganizować obronę przeciwlotniczą, przeciwchemiczną i przeciwpancerną.

O b r o n a p r z e c i w l o t n i c z a .

Obrona przeciwlotnicza stanowiska pośredniego kompanji czołgów powinna być zorganizowana środkami jednostki, którą czołgi mają wspierać. Środki ogniowe przeciwlotnicze należy rozmieścić w trzech punktach tak, aby samoloty nieprzyjacielskie mogły być wzięte w ogień z trzech stron. Broń przeciwlotnicza powinna już być na stanowiskach w momencie przemarszu kompanji czołgów na stanowisko pośrednie.

Niezależnie od tego w każdym plutonie czołgów musi być wyznaczony obserwator przeciwlotniczy.

Obrona przeciwchemiczna.

Każdy pluton czołgów wystawia obserwatora obrony przeciwchemicznej.

Rejon stanowisk pośrednich należy podzielić pomiędzy plutony na wycinki obserwacyjne. Ubrania przeciwiperytowe, brezenty do nakrywania czołgów oraz środki odkażające należy mieć w pogotowiu.

Jeżeli do kompanji przydzielone są chemiczne wozy bojowe, to im w pierwszym rzędzie powierzyć należy obronę przeciwchemiczną.

Obrona przeciwpancerna.

Jeśli przy kompanji czołgów niema artylerji zmotoryzowanej, obronę przeciwpancerną należy zorganizować własnymi środkami (ryc. 1).



Plutony otrzymują wycinki obserwacji i kierunki ewentualnego ostrzału. Czołgi zajmują odpowiednie stanowiska, nastawiając broń na wskazane kierunki.

Z chwilą ukazania się oddziałów pancernych nieprzyjaciela,

kompanja otwiera ogień z miejsca, a następnie naciera na nie, starając się uderzyć na ich flankę lub tyły.

Ubezpieczenie stanowisk pośrednich.

Dla ubezpieczenia stanowisk pośrednich koniecznym jest zorganizowanie rozpoznania ważnych kierunków; patroluje się je pojedynczymi czołgami (ryc. 2).



Ryc. 2.

Przemarsz kompanji czołgów na pozycję wyjściową.

W czasie postoju na stanowiskach pośrednich należy dokładnie rozpoznać drogę do pozycji wyjściowej oraz starannie zorganizować kwestję regulacji ruchu na czas przemarszu.

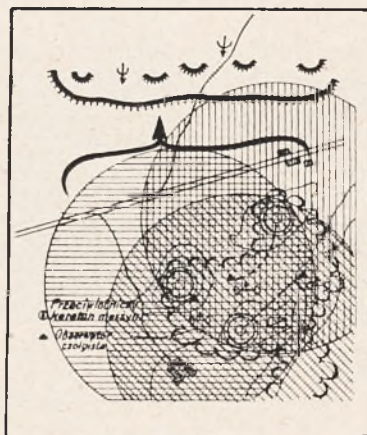
Ubezpieczenie marszu czołgów oraz regulację ruchu zapewnia piechota, którą czołgi mają wspierać.

Kompanję czołgów w marszu prowadzi zawsze dowódca kompanji, z wyjątkiem przypadku, kiedy natarcie ma się rozpocząć w krótkim czasie po przybyciu na stanowisko pośrednie i kiedy dowódca kompanji musi zawczasu zapoznać się z położeniem, terenem i zadaniem.

Pozycja wyjściowa.

Obrona przeciwlotnicza.

Obronę przeciwlotniczą pozycji wyjściowej czołgów organizuje piechota. Obserwowanie posterunków o. pl. oraz utrzymywanie łączności z nimi należy do czołgów (Ryc. 3).



Ryc. 3.

Obrona przeciwchemiczna.

Dla oszczędności sił obserwację przeciwchemiczną przeprowadzają ci sami strzelcy, którzy zostali wyznaczeni na obserwatorów i łączników z posterunkami o. pl. Powinni oni mieć przy sobie środki obrony przeciwgazowej indywidualnej i środki sygnalizacji alarmowej.

Cała kompania czołgów powinna być w pogotowiu gazowym. Ubrania przeciwperytowe oraz środki odkażające powinny być w pogotowiu. Brezenty do nakrywania czołgów praktycznie jest tak umocować, żeby załoga nawet w czasie napadu chemicznego mogła pracować przy maszynach (uwiązać je za końce do drzew).

Obrona przeciwpancerna.

Jak na stanowiskach pośrednich.

P l u t o n d y ż u r n y .

1 z plutonów kompanji powinien być w stałym pogotowiu bojowym. Pluton taki należy zmieniać co pewien czas w zależności od ilości czasu, dzielącego moment przybycia na pozycję wyjściową od natarcia.

Zakończenie.

Dowódca, któremu zostały przydzielone czołgi, powinien dać do dyspozycji dowódców czołgów co najmniej 2 do 3 godzin czasu światła dziennego do przygotowania natarcia, omówienia zadania z podkomendnymi i dowódcami, wspieranymi przez czołgi.

Należy pamiętać, że od dokładnego przygotowania zależy sukces natarcia.

Streściłem w niniejszej pracy tylko te fragmenty, które uważałem za ciekawsze. Autor poza tem, co podaję czytelnikom, omówił dokładnie czynności dowódców kompanji i plutonów, przemarsz kompanji, sposób zajmowania pozycji wyjściowej i t. d.

Tych myśli nie poruszałem, ponieważ nie znalazłem w nich nic specjalnie interesującego.

Kpt. Z. Szymański.

Opalany garaż przenośny.

(Krasnaja Zwiezda 243/35).

W Rosji zbudowano garaż przenośny z 3-warstwowych płyt. Warstwy zewnętrzne (o 3—4 mm grubości) zrobione są z eternitu. Warstwa wewnętrzna (13 mm) ze sprasowanych włókien drzewnych. Grubość całej płyty wynosi 20 mm.

Eternit jest materiałem twardym, ogniotrwałym, mocnym; ma on nadto duże własności izolacyjne oraz odznacza się odpornością na działania atmosferyczne i gazów.

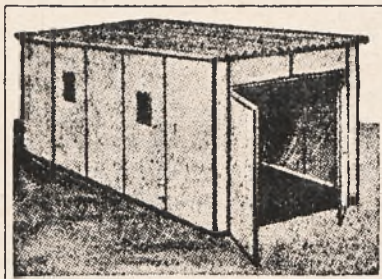
Warstwa z włókien drzewnych jest dość elastyczna, nie paczy się od wilgoci i przy zmianach temperatury.

Całość płyty przy niewielkim ciężarze (1 m² — 19 kg) jest bardzo odporna.

Próby wykazały, że przy temperaturze 1000°C, jaką się utrzymywało w ciągu 44 min. na jednej stronie płyty, wióry drzewne,

znajdujące się na drugiej stronie, wcale się nie nagrzewały. Wskazuje to na ogniotrwałość płyt, ich wysokie cechy izolacyjne, a tem samem na dogodność i przydatność ich do budowy narażonych na pożar garaży. 20 mm płyta ma własności izolacyjne takie, jak ściana z cegiel grubości 250 mm.

Opisane wyżej płyty Hardia mają rozmiary znormalizowane: 2500 × 1200 mm.



Garaż buduje się bez fundamentów na płycie betonowej; do płyty tej przymocowuje się ściany. Wszystkie połączenia wykonywa się na śruby.

Do ogrzewania używa się hermetycznie zamkniętego piecyka gazowego. Nagrzane zewnętrzne powietrze przechodzi rurą gazową z eternitu wzdłuż garażu. Temperaturę piecyka można regulować dowolnie, wskutek czego unika się zupełnie niebezpieczeństwa wybuchu pary benzyny. Do opalania pieca można używać gazogeneratorów.

Eksploatacja garażu jest bardzo ekonomiczna: płyty są bardzo trwałe, nie są malowane, z wyjątkiem metalowych okuć.

Srebrzysty kolor eternitu maskuje doskonale garaż w najróżnorodniejszych terenach.

Rtm. K. Rozen-Zawadzki.

Stop Titanit U.

(Nowosti Tiechniki Nr. 14/35).

Nowosti Tiechniki w 14-m zeszytcie z 1935 roku podają wyniki prób nowego stopu Titanit; wykazał on znacznie lepsze

Tabela prób porównawczych skrawania nożami z płytkami ze stopów Widia i Titanit.

Materiał skrawany		Wykonanie noża — kąty w stopniach				Wymiary wióra		Maksym. szybkość skrawania m/min.		Nóż stepił się po upływie minut skrawania			
		α	β	γ	ϵ	λ	ζ	głębokość a mm	posuw s mm	Widia H lub X	Titanit U	Widia	Titanit
Rodzaj	R_r kg/mm ²												
Stal chromo-niklowa	—	5	73	12	90	0	65	2,5	0,4	150	150	13,7	31,2
Stal	70	5	73	12	90	0	65	2,5	0,4	200	200	8,8	$\frac{32,3}{75,0}$
Stal	70	5	73	12	90	0	65	5,0	0,5	216	216	27,0	31,1
Żeliwo porowate	140	5	77	8	120	0	45	2,5	0,4	125	216	17,4	27,0
—d. ⁰ —	140	5	77	8	120	0	45	5,0	0,5	180	.60	23,3	30,0

własności skrawania, niż stopy, stosowane dotychczas, a specjalnie stop Widia.

Wypuszczony poprzednio stop *Titanit S* okazał się zbyt kruchym, wytrzymałość jego na zginanie wynosiła około 70—80 kg/mm²; z tego też powodu nie mógł on konkurować z innymi znami stopami.

W 1933 roku firma *N. V. Molybdenum* wypuściła na rynek nową odmianę stopu *Titanit U* (uniwersalny), którego wytrzymałość na zginanie przekracza 110 kg/mm²; dzięki temu stop nie kruszy się i może skutecznie konkurować z innymi stopami, używanymi do skrawania metali.

Jak widać z kilku przytoczonych tablic, stop *Titanit U* wykazuje znaczną wyższość nad stopami *Widia*; posiada on ponadto tę przewagę, że jest uniwersalny, t. zn. nadaje się do obróbki zarówno stali, jak i żeliwa, podczas gdy obróbka tych materiałów stopem *Widia* wymaga 2-ch jego odmian: *H* (do żelaza) i *X* (do stali).

Próby skrawania przeprowadzono w ten sposób, że szybkość skrawania zwiększano stopniowo co 3 minuty o 20%, poczynając od 50 m/min; otrzymano rezultaty, które dają się ująć w tabelkę, wyraźnie ilustrującą wyższość stopu *Titanit U* nad stopami *Widia* (patrz tabelę).

Kpt. A. Żarski.

Korozja metali i walka z nią.

(*N. B. Mechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. Nr. 10/35*).

Korozja metali jest to powierzchniowe zniszczenie metalu pod wpływem reakcyj chemicznych i elektrochemicznych, powstających w warunkach jego pracy.

Jak wiemy, najmniej odpornymi na korozję są żeliwo i wszelkiego rodzaju stale, właśnie te, które znalazły największe zastosowanie w współczesnym budownictwie i w konstrukcjach maszyn.

Straty, powodowane przez korozję, są olbrzymie: dość powiedzieć, że jeszcze dziś 25—30% światowej produkcji żelaza pada jej ofiarą. To też walkę z korozją metali prowadzi się energicznie od dawna.

Według współczesnych badań przyczyną korozji są reakcje elektrochemiczne, wynikające wskutek powstawania sił elektromo-

torycznych. W myśl tej teorii na powierzchni metali powstaje cały szereg mikroelementów — mikropar, bardziej lub mniej dokładnie odtwarzających pracę zwykłego ogniwa galwanicznego.

Powstawanie mikropar możliwe jest wskutek niejednorodności stopów metali oraz dzięki temu, że własności elektrochemiczne składników stopu są różne. Zwilżanie powierzchni stopu żelaza powoduje właśnie wytwarzanie się takich mikro-ogniw galwanicznych, w których najbardziej ujemnym pod względem elektrolitycznym jest ferryt. Wskutek pracy mikropar, ferryt rozpuszcza się i zamienia na hydrat tlenków żelaza — rdzę. Korozja nie zatrzymuje się wyłącznie na powierzchni metalu, lecz przenika włąb wzdłuż krawędzi, rozdzielających poszczególne składniki. Ponadto powstała rdza czy też inne związki pokorozyjne przyspieszają proces elektrolityczny, a więc i samo zjawisko korozji.

W podobny sposób ulegają korozji i inne techniczne stopy metali.

Według powyższego powstawaniu korozji sprzyja:

1. obecność w metalu nie mniej, niż dwóch składników, różnych pod względem elektrolitycznym;
2. odpowiednie do powstawania mikropar ułożenie się tych składników;
3. obecność na powierzchni metalu cieczy o właściwościach elektrolitycznych.

Czysta woda jest złym przewodnikiem prądu elektrycznego. W praktyce mamy zawsze do czynienia z zanieczyszczeniami wody, to też w większości przypadków pracy metalu wszystko jest jakby przygotowane do powstawania korozji.

W warunkach pracy silników spalinowych należy się liczyć z inną jeszcze odmianą korozji metalu, t. zw. korozją gazową, kiedy to, wskutek oddziaływania gazu na metal w wysokich temperaturach, zachodzi również powierzchniowe zniszczenie metalu, jako następstwo bardzo złożonych procesów chemicznych, lecz bez udziału mikroprądów.

Walkę z korozją prowadzi się w dwóch kierunkach:

1. przez produkowanie odpornych chemicznie i korozyjnie stali i stopów żelaza, t. z. stali nierdzewnych i t. p.;
2. przez osłonięcie powierzchni metalu i zabezpieczenie jej w ten sposób przed korozyjnym działaniem wody i gazów.

Wyprodukowanie metalu, któryby był odporny chemicznie i nie podlegał korozji, rozwiązuje, zdawałoby się, zagadnienie.

Jednakże otrzymanie takiego stopu, któryby posiadał jednocześnie wszystkie potrzebne ze względów konstrukcyjnych cechy wytrzymałościowe, nastęrcza duże trudności. Otrzymane t. zw. stale nierdzewne są bardzo drogie i właściwie niesłusznie noszą nazwę stali, ponieważ ich głównym składnikiem jest nikiel, a nie żelazo.

Dodanie miedzi do stali powoduje znaczne zmniejszenie korozji tego stopu.

O ile używany do budowy maszyn metal jest chemicznie czysty, to korozja powstać nie może. Ale metal ten zazwyczaj styka się z metalami innymi; stwarza to warunki do powstawania mikro-par, a tem samem i korozji, dla tego też stosowany jest drugi sposób zwalczania korozji, a mianowicie zabezpieczanie powierzchni metalu.

Można to uskutecznić drogą:

- metalizacji, to znaczy nakładania na daną powierzchnię cieniutkiej warstwy metalu niekorozyjnego;
- obróbki chemicznej powierzchni osłanianego metalu;
- pokrywania powierzchni metalu warstwą odpowiedniego materiału ochronnego.

Metalizację powierzchni jakiegoś metalu osiąga się przez:

— zanurzanie osłanianej części maszyn w innym roztopionym metalu; jako metali ochronnych używa się ołowiu, cyny i cynku; zasadniczą wadą tego sposobu jest nadmierne zużycie metali ochronnych i nierównomierność warstwy ochronnej; poza tem sposób ten nie może być stosowany dla części maszyn trących się;

— pokrywanie danej powierzchni metalu na drodze galwanizacji; w ten sposób nikluje się, chromuje, kadmuje i kobaltuje cały szereg wyrobów i części maszyn; szczególnie rozpowszechnił się sposób chromowania części silników spalinowych, jak czopów wałów korbowych, komór wstępnych w głowicach Diesli i innych elementów narażonych na działanie wysokich temperatur;

— cementację innym metalem; sposób ten oparty jest na dyfuzji metali; naprzykład znany sposób szarardyzacji polega na tem, że żelazne wyroby łącznie z pyłem cynkowym obraca się w bębnie, podgrzewanym do 250—400°; po takiej operacji wyroby pokrywają się gładką i trwałą powłoką cynku, a na samej powierzchni żelaza wytwarza się stop żelazo-cynk; sposób ten, bardzo tani, daje jed-

nak bardzo cienką warstwę metalu ochronnego, co jest dużą jego wadą;

— właściwą metalizację, polegającą na pokrywaniu powierzchni osłanianej warstwą metalu ochronnego przez rozbryzgiwanie za pomocą specjalnych pistoletów; sposób ten ostatnio rozpowszechnia się coraz bardziej i ma bardzo wielu zwolenników; drogą metalizacji próbuje się nie tylko osłonić powierzchnię tracą się metalu, lecz i przeprowadzać regenerację zużytych części maszyn.

Wadą jego jest bardzo duże zużycie metalu ochronnego, ponieważ znaczny % jego rozpyła się przed osiągnięciem powierzchni osłanianego metalu.

Obróbka chemiczna powierzchni osłanianego metalu daje dobre wyniki pod warunkiem osiągnięcia równomiernej i dobrze przystającej warstwy ochronnej metalu, nie poddającego się korozji.

Stosuje się:

— czernienie, polegające na wytworzeniu cieniutkiej warstwy żelaziaku magnetycznego (Fe_3O_4) przy kąpeli w roztopionej saletrze potasowej, nagrzewaniu w węglu drzewnym i in.;

— parkeryzację — wytworzenie warstewki fosfatowej podczas obróbki tworzywa kwasem fosforowym lub jego solami;

— nitrowanie — azotowanie, czyli cementowanie azotem, otrzymywanym z rozkładu amonjaku pod wpływem temperatury.

Pokrywanie warstwą ochronną niemetalową osłanianej powierzchni metalu wykonywa się:

— przez malowanie odpowiednimi farbami,

— przez pociąganie warstwą roztopionych materiałów organicznych;

— przez smarowanie powierzchni metalu różnymi smarami organicznymi.

Wszystkie te sposoby tworzą grupę środków, chwilowo zabezpieczających przed korozją. Zasadniczo metal nie naraża się na korozję, jak długo warstwa ochronna nie ulegnie zmianom lub zniszczeniu.

Największą rolę odgrywa smarowanie, zwłaszcza jako chwilowy środek ochronny podczas transportu i magazynowania.

Największą wadą smarowania jest łatwość mechanicznego usunięcia warstwy ochronnej, poza tem jest ono jednym z lepszych środków ochronnych przed korozją metalu.

Stosując ten czy inny środek ochronny, należy zawsze pamięć-

tać o należytem przygotowaniu osłanianej powierzchni metalu. Bez tego można z łatwością spowodować korozję pod nałożoną warstwą ochronną.

Mjr. inż. R. Prewysz-Kwinto.

Badanie ciągników.

(W. F. Skuratow. *OGIZ*. Moskwa — Leningrad 1935).

Pod powyższym tytułem ukazała się w 1935 roku na rynku księgarskim Z. S. R. R. bardzo ciekawa i pożyteczna książka; stanowi ona pierwszą tego rodzaju publikację.

Książka daje całkowitą metodykę badania traktorów, a więc i silników spalinowych.

Całość, ujęta w sześć rozdziałów, zawiera:

— opis urządzeń hamulców do badania silników w warunkach instalacyj zarówno stałych, jak i polowych, oraz sposobów ich montowania;

— opis t. z. charakterystycznych wykresów mocy i regulacji silnika spalinowego; zasad pomiarów mocy, obrotów i zużycia paliwa;

— opis sposobów przeprowadzania dynamicznych badań i pomiarów pojazdów gąsienicowych (ciągników) i kołowych;

— opis badań i pomiarów warsztatowych ze szczególnem uwzględnieniem samej techniki pomiarów stopnia zużycia części maszyn i mechanizmów pojazdów.

Książka godna jest polecenia; żałować tylko należy, że nie mamy dotąd podobnego podręcznika w naszej literaturze technicznej.

Mjr. inż. R. Prewysz-Kwinto.

Polepszenie przebiegu pracy prostych szybkobieżnych silników gaźnikowych dwusuwowych przez wprowadzenie nowego sposobu przepłókiwania.

(Inż. K l a u s K a r d e. *Automobiltechnische Zeitschrift* Nr. 17/35).

Dawny sposób przepłókiwania silników dwusuwowych polegał na umieszczaniu naprzeciw siebie okienek wylotowego i wlotowego. Strumień gazów spalonych opuszcza wnętrze cylindra przez okienko wylotowe, odsłonięte w dolnym punkcie zwrotnym tłoka. Stru-

mień gazów świeżych wchodzi do cylindra przez okienko, umieszczone na tej samej wysokości, co i okienko wylotowe, lecz po przeciwnej stronie gładzi. Strumień więc przebiega cylinder w kierunku poprzecznym. Celem usunięcia spalin z górnej części cylindra strumień musi być odchyłony ku górze, a następnie wracać ku dołowi. Wymaga to odpowiedniego ukształtowania denka tłoka.

System ten ma dwie główne wady: strumień świeżych gazów miesza się ze spalinami, skutkiem czego część paliwa uchodzi okienkiem wylotowym, nie będąc wykorzystana, część zaś spalin zostaje w cylindrze; nadto niekorzystny kształt komory sprężania, spowodowany występnym na denku tłoka, uniemożliwia stosowanie wysokiego stosunku sprężania, zagrażając spalaniem detonacyjnym.

Pociąga to za sobą duży rozchód paliwa i niedostateczną moc silnika.

Nowy sposób przepłókiwania polega na umieszczeniu okienek wlotowych po obu stronach okienka wylotowego, w bezpośrednim jego sąsiedztwie. Dwa strumienie świeżego gazu płyną obok ścianek cylindra, spotykają się po jego przeciwnej stronie i odwracają w kierunku okienka wylotowego przez środek cylindra. Stąd pochodzi nazwa „przepłókiwanie zwrotne“. Usuwanie spalin w górnej części cylindra odbywa się w ten sposób, że kanały doprowadzone do okienek wlotowych mają kierunek skośny zdołu ku górze. Gazy świeże, niezależnie od swego ruchu w kierunku poziomym, mają jeszcze ruch w kierunku pionowym — do górnej ścianki komory sprężania, a następnie (podczas przesuwania się przez środek cylindra) ku dołowi do okienka wylotowego. Ruch ten jest spowodowany wyłącznie przez kierunek kanałów doprowadzających, a więc dno tłoka może mieć kształt normalny, zlekka wypukły, bez specjalnych występow. To też stosunek sprężania może być podniesiony z 4,1 do 5,57.

Próby porównawcze, przeprowadzone przez zautora, wykazały znacznie mniejszą stratę paliwa podczas przepłókiwania oraz znacznie mniejszą ilość spalin w cylindrze po przepłókanii.

Podczas pracy dwóch silników, jednego o przepłókiwaniu poprzecznym, drugiego o przepłókiwaniu zwrotnym, okazało się, że przepłókiwanie zwrotne dało zarówno oszczędność paliwa, jak i wzrost mocy. Z podanych wykresów można oszacować oszczędność paliwa prawie na 30%, z czego 2/3 przypada na zmniejszoną stratę przy przepłókiwaniu, a 1/3 na lepsze wykorzystanie,

głównie dzięki wyższemu stosunkowi sprężania. Wzrost mocy po przerechowaniu na jednostkę pojemności cylindra wynosi ponad 25%, częściowo dzięki podwyższeniu stosunku sprężania, częściowo zaś dzięki polepszeniu napełnienia cylindra świeżymi gazami. Należy zauważyć, że to lepsze napełnienie zawdzięczamy nietylko zmniejszeniu objętości pozostałych spalin, ale również i obniżeniu temperatury gazu, gdyż zmniejszona ilość spalin zawiera w sobie mniejszą ilość ciepła.

Silniki, użyte do próby porównawczej, miały rozmiary niejednakowe: silnik z przepłókiwaniem zwrotnem był większy, a więc był w gorszych warunkach pod względem możliwości dokładnego przepłókania. Osiągnięte wyniki są więc tem bardziej wymowne. Udoskonalenie silnika dwusuwowego otwiera szerokie perspektywy dla rozwoju lekkich motocykli.

Mjr. inż. K. Groniowski.

Użycie paliw stałych, jako źródła energii i dla pojazdów mechanicznych.

(Inż. H. F i n k b e i n e r. Automobiltechnische Zeitschrift Nr. Nr. 15 i 16/35).

Oceniając znaczenie i widoki rozwoju samochodów napędzanych gazem generatorowym, należy brać pod uwagę, że każde paliwo wymaga odrębnych własności silnika. Natomiast gaz generatorowy stosowany był dotychczas z reguły do silników, budowanych do napędzania ich benzyną. Stąd pochodzą niepowodzenia, których w znacznej mierze można było uniknąć, zwłaszcza gdyby wykorzystano doświadczenia, uzyskane z silnikami gazowymi stałymi.

Rozważając najpierw zagadnienie gatunku paliwa, autor stwierdza, że dzisiaj przedstawia się realnie jedynie drzewo i węgiel drzewny. Prawdopodobnie dojdzie do nich niebawem koks z torfu. Antracyt jest dopiero w okresie prób, a węgiel kamienny i koks z węgla kamiennego są przedmiotem początkowych zaledwie badań. Na przeszkodzie stoi mała wytrzymałość koksu w wysokiej temperaturze, co wymaga sprasowywania go w cegielki, nadto duża zawartość popiołu, związków siarki oraz chloru.

Z gatunków drzewa najlepsze jest bukowe. Drzewa iglaste nie nadają się, ponieważ gorzej przetwarzają się w węgiel drzewny oraz tworzą dużo pyłu.

Podczas gazowania drzewa wydzielają się najpierw gazy, które w pewnym zakresie temperatur zawierają kwas octowy; skraplając się na ściankach, powoduje on stopniowe ich niszczenie. Gaz zasysany jest przez warstwę ognia, w której ulega on spaleni, następnie przechodzi przez warstwę zwęgloną, gdzie dwutlenek węgla przechodzi w tlenek w temperaturze 700—800°.

Wbrew ogólnej opinii, autor twierdzi, że para wodna nie ulega w tym generatorze w zetknięciu się z węglem rozpadowi; wymagałoby to temperatur o wiele wyższych — ok. 1400°. Poza nieznaną ilością wodór w gotowym gazie ma pochodzić z okresu suchej dystalacji drzewa, odbywającej się powyżej warstwy ognia. Sprawa ta nie jest jednak całkowicie wyjaśniona: inni badacze stwierdzili rozpadanie się pary wodnej już w temperaturze ok. 1200°, a takie temperatury spotyka się normalnie w generatorze. W każdym razie gaz, wychodzący z generatora, zawiera znaczne ilości pary wodnej. Kierunek palenia zawsze zwrócony jest ku dołowi.

Poszczególne typy generatorów różnią się od siebie rozmieszczeniem dysz do powietrza. Znajdują się one bądź dookoła paleniska, bądź w rurze, wchodzącej o ddołu i koncentrycznej z generatorem. Można też stosować równocześnie oba sposoby doprowadzenia.

W jednej z wczesnych konstrukcyj zastosowano tylko trzy dysze na obwodzie; w warstwie płomienia powstawały przez to przerwy, i część produktów suchej dystalacji drzewa przedostawała się do silnika, nie przeszedłszy uprzednio przez płomień. Narażało to silnik na zanieczyszczenie substancjami smolistymi. Obecnie dla uniknięcia tej wady stosuje się 5 dysz.

Dysze zarówno na obwodzie, jak i centralne wykonane są ze stali wysokostopowej odpornej na wysokie temperatury, palenisko zaś albo robi się z takiej samej stali, albo wykłada ognioodpornym materiałem ceramicznym.

Generatory na węgiel drzewny różnią się od generatorów do drzewa wyższą temperaturą pracy, to też wyłożone są zawsze materiałem ceramicznym. Przy niektórych systemach doprowadzana jest para wodna, której obecność ma sprzyjać przechodzeniu dwutlenku węgla w tlenek węgla oraz obniżać temperaturę płomienia. Załedwie mała ilość pary daje tlenek węgla i wodór, tak, że gaz zawiera nieznaną ilość wodoru i posiada niższą wartość opałową.

Dzięki wyższej temperaturze pracy, ilość przerobionego paliwa

jest w tym generatorze wyższa, niż w generatorze do drzewa; wynosi ona 200 kg na m² i godzinę (wobec 100—180 kg przy drzewie).

Kierunek palenia bywa albo ku górze z doprowadzeniem powietrza pod ruszt, albo też ku dołowi; wówczas powietrze doprowadza się od góry rurą centralną z dyszami lub z boków — dyszami, rozmieszczonemi dookoła.

Generator na antracyt, będący obecnie w stadjum prób, ma kierunek palenia poprzeczny z dyszą, wystającą z boku do wewnątrz, aby warstwa paliwa ochraniała ścianki paleniska przed wysoką temperaturą, znacznie wyższą, niż przy węglu drzewnym. Dysza chłodzona jest wodą, wyjście gazu zaś osłonięte jest rusztem, aby utrzymać paliwo stałe na należytej odległości. Dodatek pary wodnej nie jest stosowany.

Bardzo ważnem zagadnieniem jest oczyszczanie gazu oraz chłodzenie. Stosuje się je w dwóch etapach. Oczyszczanie wstępne polega na przepuszczaniu gazu przez kilka zbiorników z wielokrotną zmianą kierunku, przyczem równocześnie następuje ochłodzenie i ewentualne wydzielenie skroplonej wody. Oczyszczanie ostateczne bywa dwóch rodzajów, zależnie od tego, czy gaz jest suchy (węgiel drzewny bez pary wodnej), czy mokry (drzewo lub węgiel drzewny z parą wodną). Gaz suchy przepuszcza się przez tkaninę, gaz mokry studzi się dodatkowo, przyczem skraplająca się woda wymywa resztki pyłu. Czasem przepuszcza się gaz przez warstwę płynu. Usunięcie wilgoci przez dobre ochłodzenie jest konieczne, ponieważ przy gazie gorętszym moc silnika bardzo spada, na skutek zarówno gorszego napełnienia, jak i zużycia części ciepła spalania na niepotrzebne ogrzewanie pary wodnej.

Tworzenie mieszanki musi się zawsze odbywać przy zachowaniu jednakowego stosunku ilości gazu do powietrza oraz w sposób, gwarantujący dokładne przemieszanie. Służą do tego dysze, w których gaz i powietrze doprowadzone są w dwóch koncentrycznych rurach. Rura wewnętrzna kończy się przed dyszą tak, że w dyszy płyną dwa koncentryczne strumienie niczem nie odgródzone. Należyta długość dyszy wystarcza do dokładnego zmieszania.

Mieszanka w chwili jej doprowadzenia do cylindrów ma podciśnienie 600—700 mm słupa wody. Uwzględniając jeszcze jej wartość opalową, o 40% niższą od mieszanki benzyny z powietrzem, dochodzimy do niższej mocy na litr pojemności skokowej silnika. Przeciwdziałać temu możemy przez podwyższenie stosunku spręża-

nia, nie wyżej jednak, niż do 8. Powoduje to bowiem wzrost ciśnienia pod koniec spalania do 32—34 atm., a więc do granicy, przewidzianej przy budowie silnika benzynowego.

Słusznem więc wyjściem będzie zaniechanie dążenia do dużej mocy z litra pojemności, a zastąpienie tego przez budowę silników specjalnych, o dużej pojemności i dzięki temu o zwiększonej mocy.

Dążenie do dużej mocy silnika generatorowego, osiągniętej na tej drodze, jest tem bardziej uzasadnione, że generator posiada w pracy dużą bezwładność, więc dość powoli reaguje na przyspieszenia. Narzuca to konieczność posiadania rezerwy mocy, aby choć częściowo zrównoważyć tę wadę.

Drugim skutkiem wspomianej bezwładności jest konieczność stosowania specjalnej skrzynki przekładniowej o zmniejszonym odstępnie pomiędzy biegami i większej ilości biegów.

Wykonanie samochodu generatorowego wymaga więc przestudjowania całości; nie wystarczy ograniczyć się do ulepszenia samego generatora.

Jako zadania, które stoją przed wytwórcą, należy wymienić: dążenie do zwiększenia trwałości aparatów przez zwalczanie korozji, zwiększenie wartości opałowej gazu i elastyczności generatora, wreszcie ulepszenie oczyszczania, które jeszcze nie stoi na należytej wysokości.

Mjr. inż. Kazimierz Groniowski.

PRZEGLĄD HISTORYCZNO-WOJSKOWY

CZASOPISMO

wydawane przez

WOJSKOWE BIURO HISTORYCZNE

Zeszyt I. T. VIII.

Na treść tego zeszytu składają się w dziale rozpraw następujące prace:

Mjr. Otton Laskowski w obszernej syntetycznej rozprawie p. t. „*Odrębność staropolskiej sztuki wojennej*“ przedstawił po raz pierwszy w polskiej historjografji wojennej swoiste i oryginalne cechy staropolskiej sztuki wojennej.

Dr. Kazimierz Tyszkowski w rozprawie p. t. „*Kozaczyzna w wojnach moskiewskich Zygmunta III (1605—1818)*“ przedstawił na wstępie zagadnienie genezy samej kozaczyzny oraz omówił obszernie udział kozaków w wojnach moskiewskich Zygmunta III.

Dr. Stanisław Herbst w artykule p. t. „*Między Bugiem a Wisłą 19.V. — 15.VI.1794*“ przedstawił niezwykle doniosły dla wyników powstania pierwszy okres walk oraz omówił rolę Kościuszki i Zajączka.

Dział miscellaneów zawiera relację Sahajdaczego z wyprawy na Moskwę w 1618, ogłoszoną przez dr. Kazimierza Tyszkowskiego. Artykuł p. Tatjana Rudniewa „*Gergowja*“ a „*oppidum*“ z „*plateau des côtes*“.

Dział artykułów dyskusyjnych zawiera artykuł dr. Stefana Kuczyńskiego p. t. „*Tatarzy pod Zbarażem*“.

Na dział recenzyj składają się liczne sprawozdania.

Dział kroniki zawiera m. in. sprawozdania z posiedzeń Polskiego Towarzystwa Historycznego we Lwowie, z wystawy wojskowej w Luwrze.

W końcu zeszytu zamieszczone są streszczenia rozpraw w języku francuskim.
